Estratificación territorial en la calidad de la educación superior en Colombia

Por:
Adolfo Meisel Roca
Angela Granger Serrano

Palabras clave: *Educación superior, Educación y desigualdad, Convergencia regional*
Keywords: *Higher Education, Education and Inequality, Regional convergence*
JEL: *I23, I24, P25*

Estratificación territorial en la calidad de la educación superior en Colombia

Territorial Stratification in the Quality of the Superior Education in Colombia

Primera versión recibida el 30 de mayo de 2022; versión final aceptada el 22 de septiembre de 2022
Coyuntura Económica. Volumen LII, diciembre de 2022, pp 11-34. Fedesarrollo, Bogotá – Colombia

Resumen

En este documento se estudia la evolución de la calidad de la educación superior en Colombia con un énfasis en la educación universitaria y sus brechas regionales a través de los resultados en la prueba Saber Pro entre 2012 y 2020. Para ello, se prueba la hipótesis de convergencia departamental y municipal utilizando la metodología de clubes de convergencia propuesta por Phillips y Sul (2007). Posteriormente, se exploran los factores asociados al desempeño en las pruebas Saber Pro de las instituciones de educación superior. No se encuentra evidencia de una convergencia global en el puntaje de los estudiantes. En su lugar, existen clubes de convergencia que estratifican a los municipios en cinco grupos de diferentes niveles de desempeño y a los departamentos en tres grupos. Los territorios con mejor desempeño se concentran en el centro del país, mientras que los de la periferia tienen los puntajes más bajos.

Abstract

This document studies the evolution in the quality of higher education in Colombia focusing on university level and its regional gaps through the results of the Saber Pro test, during the period 2012-2020. We test the hypothesis of departmental and municipal convergence using the methodology of convergence clubs proposed by Phillips and Sul (2007). Subsequently, we identify the factors associated with performance in the Saber Pro tests of higher education institutions. There is no evidence of a global convergence in the students' scores. Instead, there are convergence clubs that stratify municipalities into five groups of different levels of performance and departments into three groups. The territories with the best performance are concentrated in the center of the country, while those on the periphery have the lowest scores.

I. Introducción

Colombia es uno de los países con más desigualdad en distribución del ingreso en el mundo. Una de las raíces más claras de esa desigualdad son las enormes brechas en el ingreso per cápita entre las regiones más prósperas y las más pobres. El Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de Bogotá, el departamento más rico de Colombia, fue en el 2020 seis veces el PIB per cápita de Vichada, el departamento más pobre (DANE,2021). Diversos autores muestran que hay una persistencia en las disparidades en los ingresos per cápita departamentales a lo largo del siglo XX y lo corrido del siglo XXI (Bonet y Meisel, 2009; Branisa y Cardozo, 2009; Hahn y Meisel, 2018; Rocha y Vivas, 1998). Se trata de un país donde claramente se cumple el sencillísimo modelo de centro-periferia. La zona andina y central tiene el mejor desempeño económico y social y la periferia el peor. Esa periferia está compuesta por la región Caribe, Pacífica, Orinoquía y Amazonía.

Una de las dimensiones más relevantes de la desigualdad regional es la que involucra el capital humano. El análisis de las brechas regionales ha sido más que todo acerca del crecimiento económico y se ha generado menor discusión en otros temas que contribuyen al desarrollo, como la salud y la educación. Meisel y Vega (2007) estudian el caso de la estatura y argumentan que a lo largo del siglo XX hubo un proceso de convergencia en la estatura promedio departamental como reflejo de la evolución de la calidad de vida y el progreso social. A pesar de esto, persisten grandes brechas en temas como el acceso a acueducto y alcantarillado, nutrición, primera infancia y calidad de la educación (Bonilla-Mejía et al., 2019; Meisel y Granger, 2019). En este documento nos enfocamos en la evolución de las desigualdades territoriales en calidad de la educación superior, cuya literatura es muy escasa.

Adamakou et al., (2021) estudian las tendencias de convergencia en el rendimiento de las universidades europeas, en cuanto a calidad y cantidad de publicaciones, en el periodo 2014-2021. Los autores encuentran que aún persisten tendencias divergentes entre universidades y emplean un enfoque de clubes de convergencia basado en la brecha con una entidad "líder" como lo propone Chaterji (1996). En este enfoque es posible que un grupo de economías con una brecha en ingresos dentro de un rango determinado converjan en términos de tasas de crecimiento siguiendo a un líder. Las economías muy alejadas del líder (hacia arriba o hacia abajo) o bien puede que no tengan los incentivos para seguir al líder o no tengan las capacidades para hacerlo. En esta misma línea Franco et al., (2017) aplican un análisis de clubes de convergencia para el caso colombiano. Los autores siguen la metodología propuesta por Phillips y Sul (2007) para evaluar la convergencia municipal en el logro académico de colegios públicos y privados entre 1980 y 2014. Los resultados muestran la existencia de seis clubes de convergencia en la que los grupos de mejor desempeño están desproporcionalmente representados por colegios privados. En este documento, seguimos esta última metodología para evaluar el caso de los resultados de la educación superior en Colombia.

En Colombia se creó el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) en 1992 con el fin de verificar la calidad de los programas académicos y las Instituciones de Educación Superior (IES) a partir de una serie de consensos sobre el modelo educativo, sus fases, el concepto de calidad y las metodologías para la evaluación. En 1998, por primera vez se otorgó la acreditación de alta calidad a un programa académico, y en el 2002, las primeras instituciones recibieron esta acreditación. A pesar de que el CNA tiene desde entonces el objetivo de garantizar la calidad de la oferta en educación superior, en el 2020, solo el 23% de las IES estaban acreditadas de alta calidad y el 38% de los estudiantes se encontraban matriculados en una institución de este tipo. Hasta ahora, no se ha discutido si esa iniciativa por el aseguramiento de la calidad de la educación superior ha contribuido o no a una reducción de las disparidades educativas y una armonización institucional a lo largo del territorio. Esta discusión es de gran relevancia porque se espera que las IES faciliten la formación de capital humano y la difusión

de conocimiento comprometiéndose con el proceso de desarrollo regional. En este sentido, la reducción de la brecha entre los resultados educativos es un insumo para la reducción de los desequilibrios económicos regionales.

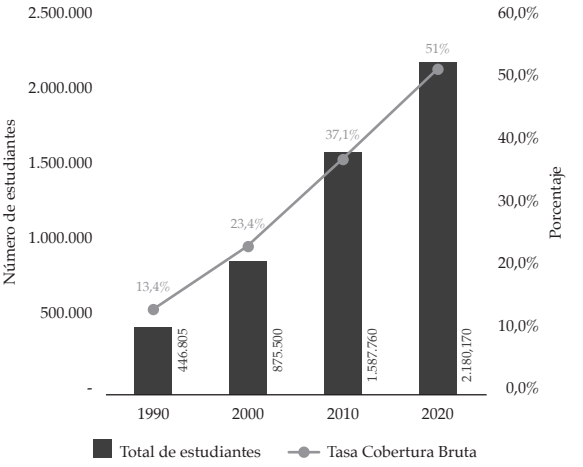
Con el propósito de contribuir a esta literatura se analiza la evolución en la desigualdad regional en calidad de la educación superior en Colombia a través de las pruebas Saber Pro entre 2012 y 2020. En primer lugar, hacemos una síntesis de la evolución reciente de la educación superior en el país. En segundo lugar, se explica la metodología de convergencia propuesta por Phillips y Sul (2007) basada en un modelo no lineal que permite heterogeneidades en el progreso tecnológico en la función de producción de la educación. Esto se aplica para estudiar la posible existencia de clubes de convergencia de la calidad. Finalmente, se muestra un modelo econométrico para explorar los factores relacionados con el desempeño en las pruebas Saber Pro de las instituciones de educación superior. Para ello se incluyen como variables exógenas: la región, el número de estudiantes por docente, docentes con doctorado, porcentaje de estudiantes de estratos bajos, entre otras.

Este documento aporta nueva evidencia sobre la existencia y persistencia de disparidades regionales en la calidad de la educación superior. Aunque los resultados permiten rechazar la hipótesis de convergencia global, el análisis de clubes de convergencia permite identificar grupos de entidades que están convergiendo entre sí, pero que a la vez divergen con otras. En este análisis la mayoría de las entidades territoriales de la periferia clasifican en los clubes de más bajo desempeño mientras que las del centro convergen hacia un nivel más alto. Sin lugar a dudas, la reducción del rezago de la periferia en materia de capital humano tiene que ser parte de una estrategia integral para lograr que Colombia sea un país con igualdad de oportunidades en todo el territorio nacional.

II. Evolución reciente de la educación superior en Colombia

En Colombia en la segunda mitad del siglo XX hubo un crecimiento acelerado en el número de universidades. Estas pasaron de alrededor de 8 a inicios de siglo a más de 70 universidades y más de 200 instituciones de educación superior en el año 2000. Adicionalmente, hubo en este periodo avances significativos en otras áreas: mayor participación de las mujeres en la matrícula universitaria, la creación de instituciones como el ICETEX en 1950, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en 1957, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES en 1968 y el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) en 1994 (Wasserman, 2020). Además, con la Constitución de 1991 llegó el reconocimiento de la educación como un derecho.

Gráfico 1.
Evolución de la cobertura en educación superior en pregrado 1990-2020[1]



Fuente: Elaboración de los autores con base en Ministerio de Educación (2022) y Melo et al., (2017).

El crecimiento en el acceso de la población a este nivel educativo ha mejorado mucho en el XXI. La tasa de alumnos matriculados en pregrado en IES como

1 Cifras con base en el censo de 2005.

porcentaje de la población entre 17 y 21 años pasó del 3,9% en 1970, al 13,4% en 1990, al 23,4% en 2000 y finalmente al 51% en 2020 (ver gráfico 1)[2]. Esto implicó que la población matriculada en pregrado en Colombia ascendió de 875.500 en el año 2000 a 1.587.760 en el 2010 y a 2.180.170 en el 2020 (ver Gráfico 1).

El aumento del total de matriculados durante buena parte del siglo se explica en gran medida por la expansión de cupos en la educación técnica y tecnológica (T y T) en las instituciones públicas, principalmente en el SENA (ver Tabla 1). Entre el 2000 y el 2020 la matrícula en este nivel pasó de ser el 7% del total de estudiantes de pregrado al 25%. La matrícula universitaria, por su parte, también registró un ascenso importante en este periodo, sobre todo en las universidades privadas (ver Tabla 1). En 2020, el total de estudiantes universitarios duplicó el total de matriculados en el 2000. Así, la tasa de cobertura universitaria pasó de 19,8% al iniciar el siglo a 36,2% en el 2020.

Tabla 1.
Matrícula de pregrado por nivel educativo (total de estudiantes y participación)

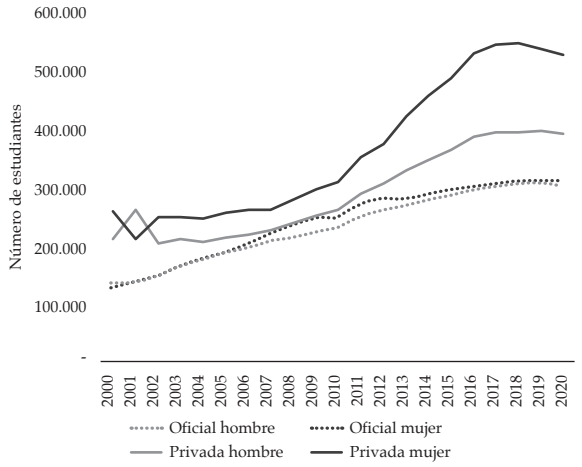
	Oficial				Privado			
	T y T	%	Universitario	%	T y T	%	Universitario	%
2000	61.845	7%	257.758	29%	89.350	10%	466.547	53%
2001	77.966	9%	269.646	29%	96.458	11%	470.668	51%
2002	81.387	9%	293.839	32%	86.966	10%	448.423	49%
2003	126.522	13%	326.322	33%	88.571	9%	455.273	46%
2004	128.032	13%	348.986	34%	89.737	9%	450.993	44%
2005	193.157	17%	373.317	33%	102.488	9%	468.810	41%
2006	240.940	20%	395.784	32%	106.308	9%	476.936	39%
2007	290.714	22%	427.311	33%	104.723	8%	482.917	37%
2008	356.787	25%	447.076	31%	107.193	8%	516.091	36%
2009	373.656	25%	470.662	31%	124.726	8%	544.946	36%
2010	420.396	26%	477.854	30%	122.231	8%	567.279	36%
2011	439.259	25%	522.296	30%	147.212	8%	637.216	36%
2012	444.590	25%	538.465	30%	146.998	8%	678.391	38%
2013	507.036	26%	546.230	28%	163.894	8%	749.893	38%
2014	537.328	26%	564.770	27%	173.963	8%	804.379	39%
2015	546.439	25%	580.672	27%	171.082	8%	851.311	40%
2016	551.110	25%	596.335	27%	169.887	8%	916.953	41%
2017	582.484	26%	607.532	27%	149.358	7%	940.953	41%
2018	535.423	24%	615.168	28%	141.945	6%	942.426	42%
2019	524.263	24%	618.624	28%	132.272	6%	933.454	42%
2020	534.647	25%	610.399	28%	115.735	5%	919.389	42%

Fuente: Elaboración de los autores con base a SNIES (2021). Nota: T y T = técnico y tecnológico.

2 Las cifras de 1970 y 1990 se obtienen de Melo et al., (2017).

El ingreso por primera vez de la mujer a las universidades fue sin duda uno de los logros más destacados del siglo XX. En la actualidad, las mujeres representan el 55% de la población estudiantil universitaria. Adicionalmente, desde 2010 se ha registrado un importante crecimiento en la cuota femenina en la matrícula de las universidades privadas (ver Gráfico 2). En la última década el número de estudiantes mujeres en universidades privadas creció en 51% y el de hombres en 37%. Este incremento de la cobertura ha estado acompañado de un aumento en la oferta. En el 2010, el total de IES privadas que reportaron matricula en un programa universitario fue de 154, mientras que en 2020 subió a 185. A su vez, el total de IES oficiales o de régimen especial, pasó de 73 a 83 en el mismo periodo, con un crecimiento de la matrícula en universidades públicas que ha sido más moderado y parejo en términos de género.

Gráfico 2.
Matrícula universitaria por sector y género



Fuente: Elaboración de los autores con base a SNIES (2021).

Por último, es importante resaltar tres hechos relacionados con la evolución reciente de la cobertura en educación superior en Colombia. Primero, el sector privado ha tenido un rol muy importante. Contrario a los países de la OCDE en los que solo el 30% de la educación está en manos de los privados, en Colombia esta cifra es del 47% en la educación superior, y del 60% en la educación universitaria (Fergusson y Flórez, 2021). Segundo, y esta vez en línea con la tendencia mundial, se evidencia un estancamiento e incluso un retroceso en la evolución de la matrícula en educación superior en todos los niveles. Meisel y Granger (2021) argumentan que este hecho en parte se explica por un decrecimiento reciente del tamaño de las cohortes de estudiantes que ingresan y finalizan el bachillerato y, a su vez, una disminución de la demanda por educación superior. Las causas son más bien estructurales y relacionadas principalmente con la disminución de la fecundidad en Colombia. Finalmente, el incremento de la matrícula, aunque importante, ha sido insuficiente e inequitativa social y regionalmente.

En la actualidad sólo 1 de cada 2 jóvenes entre 17 y 21 años ingresa a educación superior y solo 1 de cada 3 asiste a la universidad. Además, este acceso a la educación no ha sido con igualdad de oportunidades en acceso y calidad para todos los jóvenes. En el 2020, el país contaba con 298 IES, de las cuales 65 eran públicas, 214 privadas y 19 de régimen especial. Del total de instituciones, 29 públicas y 39 privadas fueron acreditadas de alta calidad por el CNA, las cuales atendieron solo el 38% de la población estudiantil (ver Tabla 2).

El acceso a la educación de calidad está determinado por los ingresos del hogar. Los estudiantes de más altos ingresos tienen mayores probabilidades de ingresar a la universidad y de hacerlo a una universidad de excelencia que los de ingresos más bajo. Cárdenas, Fergusson y García–Villegas (2021) sostienen que los hijos de los ricos suelen estudiar en instituciones de buena calidad y los hijos de los pobres en instituciones públicas o privadas de regular o mala calidad. Evidencia de esto es que, el 39% de los estudiantes universitarios de bajo nivel socioeconómico que presentan la prueba Saber Pro estudia en una IES privada no acreditada, el 16% en una IES pública no acreditada, y el 45% estudia en una institución acreditada pública o privada. Esta última cifra es del 67% para los estudiantes de nivel socioeconómico medio o alto. Esta segregación no es una característica particular del sistema de educación superior sino más bien es un efecto acumulativo del sistema educativo desde la primera infancia hasta completar la educación superior.

Tabla 2.
Instituciones de educación superior por sector y acreditación de alta calidad en 2020

	Oficial	Privado	Régimen especial[3]	Total
IES	65	214	19	298[4]
IES Acreditadas	29	39	-	68
% Estudiantes Matriculados en IES Acreditadas	36%	41%	-	38%

Fuente: Elaboración de los autores con base a SNIES (2021).

Tabla 3.
Distribución de estudiantes que presentaron la prueba Saber Pro entre 2016-2020 por estrato socioeconómico y tipo de IES (sector y acreditación)

	IES	No acreditada	Acreditadas	Total
Estrato 1, 2 o 3	**Privadas**	39%	23%	62%
	Públicas	16%	22%	38%
Estrato 4, 5 o 6	**Privadas**	25%	55%	80%
	Públicas	8%	12%	20%

Fuente: Elaboración de los autores con base a ICFES (2021a).

Tabla 4.
Indicadores de educación superior por región en 2020[5]

Indicador	Amazonía	Andina	Antioquia y Eje cafetero	Caribe	Orinoquía	Pacífica
Estudiantes de pregrado	10.396	1.506.297	309.153	268.421	10.533	75.370
Tasa de cobertura bruta	10%	80%	42%	26%	6%	23%
% Estudiantes en IES acreditadas	0,0%	30,3%	61,0%	56,6%	0,0%	38,0%
% Profesores con PhD	5,1%	9,9%	22,6%	10,3%	6,7%	7,3%

Fuente: Elaboración de los autores con base a SNIES (2020). Nota: la información sobre estudiantes de pregrado corresponde a la de primer semestre de 2020.

3 Las instituciones de régimen especial son financiados parcialmente con recursos del Estado, pero no dentro del sector de educación sino en otros sectores. Entre ellos están los establecimientos de las fuerzas militares y la policía y otros establecimientos creados dentro de las estrategias de bienestar para sus empleados, como es el caso de algunas empresas de servicios públicos, universidades oficiales u organismos de control, entre otros. Estos establecimientos se financian con recursos oficiales y también reciben ingresos de los empleados de estas entidades, o incluso de particulares.

4 De este número, 275 reportó en ese año al Ministerio de Educación (MEN) datos de los matriculados.

5 Los departamentos que registran matricula en educación superior ordenados por región son en total 27. Región Amazónica: Caquetá y Putumayo. Región Andina: Bogotá, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Santander, Tolima y Valle del Cauca. Región Antioquia y Eje Cafetero: Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío. Región Caribe; Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre. Región Orinoquía: Casanare y Meta. Región Pacífica: Cauca, Chocó y Nariño.

La segregación se refuerza además con factores como la geografía. El 83% de los estudiantes de pregrado se encuentran en una IES de la región Andina o de Antioquía y el Eje Cafetero. Esto, a pesar de que estas regiones aportan solo el 63% de la población entre 17 y 21 años en el país (ver Tabla 3). Por lo tanto, la tasa de cobertura es más alta en las regiones del centro del país que en la periferia. Así mismo, existe una alta heterogeneidad en el porcentaje de estudiantes en IES acreditadas por región. La tasa más alta es para Antioquía y el Eje Cafetero, seguido de la región Caribe. En línea con esto, también estas últimas regiones tienen el mayor porcentaje de profesores con doctorado.

En términos de Roemer (1998), este panorama muestra que no hemos sido exitosos en el propósito de nivelar la cancha de juego en educación. Para ello se requiere además de incrementar la cobertura, aumentar los estándares de calidad de forma similar para todos los niveles socioeconómicos y en todas las regiones (García y Quiroz, 2011). En la medida que la clase social y la geografía determinen el acceso a la educación de calidad, la cancha estará inclinada en favor del grupo social de mayores ingresos en la zona centro del país, lo cual en lugar de incentivar la movilidad social reproduce la desigualdad de origen.

En las siguientes secciones de este documento nos enfocamos en la evolución de la desigualdad regional en la calidad de la educación medida a través de los resultados en la prueba Saber Pro. Específicamente, evaluamos la hipótesis de convergencia municipal y departamental para el periodo 2012-2020. Para este propósito seguimos la metodología propuesta por Phillips y Sul (2007), bajo el supuesto de que la tecnología de producción del logro académico es heterogénea en el tiempo y entre las entidades territoriales, en lugar de homogénea como se asume en el modelo tradicional de convergencia de Barro y Sala-i-Martin (1992).

III. Desigualdades regionales en calidad de la educación

En Colombia no solo existen desigualdades sociales sino también regionales en aspectos como el crecimiento económico, la salud, la provisión de servicios públicos y, así mismo, la educación (Bonet y Ricciulli, 2019). La periferia del país conformada por la Amazonía, el Caribe, el Pacífico y la Orinoquía tiene peores resultados que el centro del país en materia de cobertura y calidad de la educación preescolar, básica y media (Bonilla-Mejía y Martínez-Gonzales, 2019; Meisel y Granger, 2019). En el caso de la educación superior, también existe una gran heterogeneidad.

Uno de los indicadores que con frecuencia se utiliza para evaluar la calidad de las IES en Colombia son los resultados en las pruebas Saber Pro, un examen obligatorio que realizan los estudiantes como requisito para graduarse del programa universitario[6]. Este examen tiene un componente común a todos los estudiantes y que evalúa las competencias genéricas: en razonamiento cuantitativo, lectura crítica, competencias ciudadanas, comunicación escrita e inglés. Tiene, además, un componente que evalúa las competencias específicas de acuerdo al grupo de referencia al que pertenece el programa del estudiante. De aquí en adelante nos enfocaremos en los resultados promedio en el núcleo común para el periodo disponible, de 2012 a 2020[7]. Además, con el fin de controlar por los cambios metodológicos en el examen se estandariza el puntaje individual del estudiante en términos de desviaciones estándar (DE) con respecto a la media nacional anual con el fin de poder realizar comparaciones a lo largo de todo el periodo.

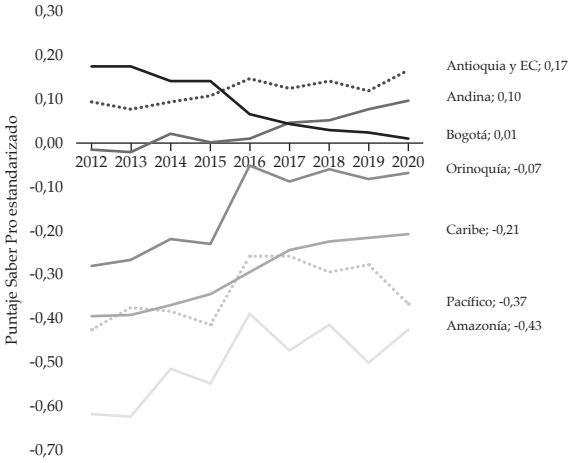
6 Adicionalmente, existe la prueba Saber T y T que cumple el mismo propósito para quienes se gradúan de un programa técnico o tecnológico. Sin embargo, en este apartado nos enfocaremos en los resultados universitarios.

7 El resultado promedio se calcula como la media aritmética del puntaje obtenido en todas las secciones del componente genérico excepto inglés (cuya calificación es cualitativa) (ICFES, 2021b).

Volumen LII | Diciembre de 2022 | pp. 11-34

Como se observa en el Gráfico 3, Antioquia y el Eje Cafetero, la región Andina y Bogotá son las regiones de mejor desempeño, con un puntaje entre 0,01 y 0,17 DE por encima del promedio nacional en 2020. En contraste, la Amazonía, el Pacífico y el Caribe son las regiones de desempeño más bajo (ver Gráfico 3).

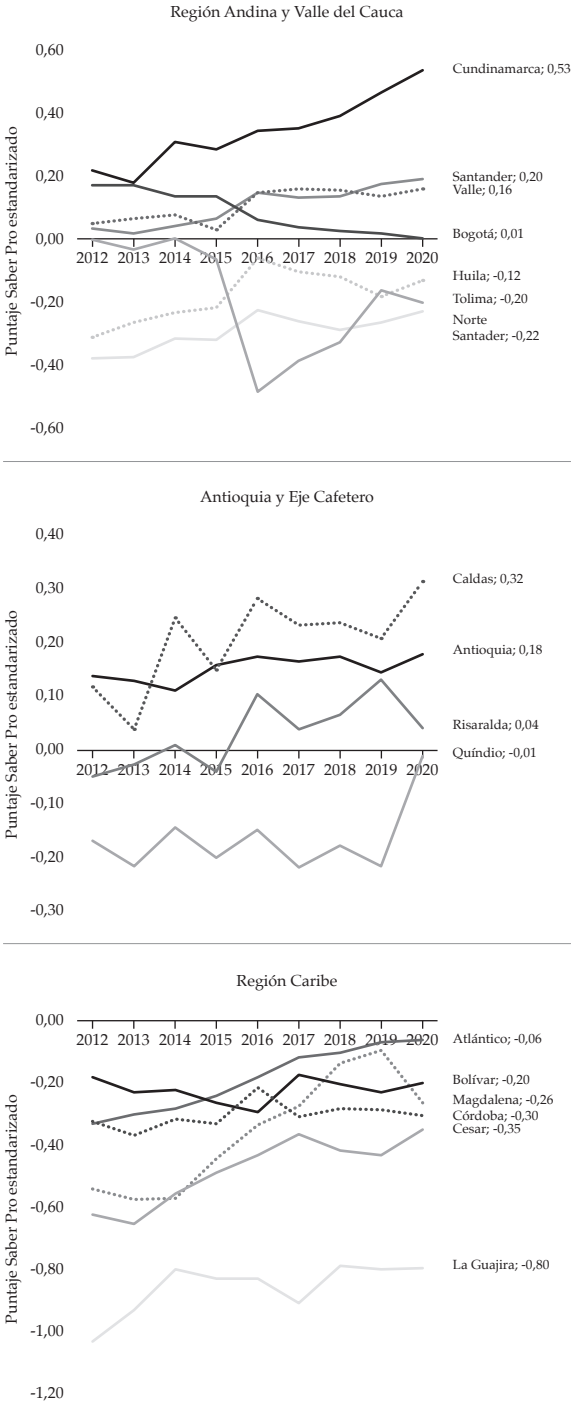
Gráfico 3.
Evolución del Puntaje Saber Pro estandarizado, promedio regional 2012-2020

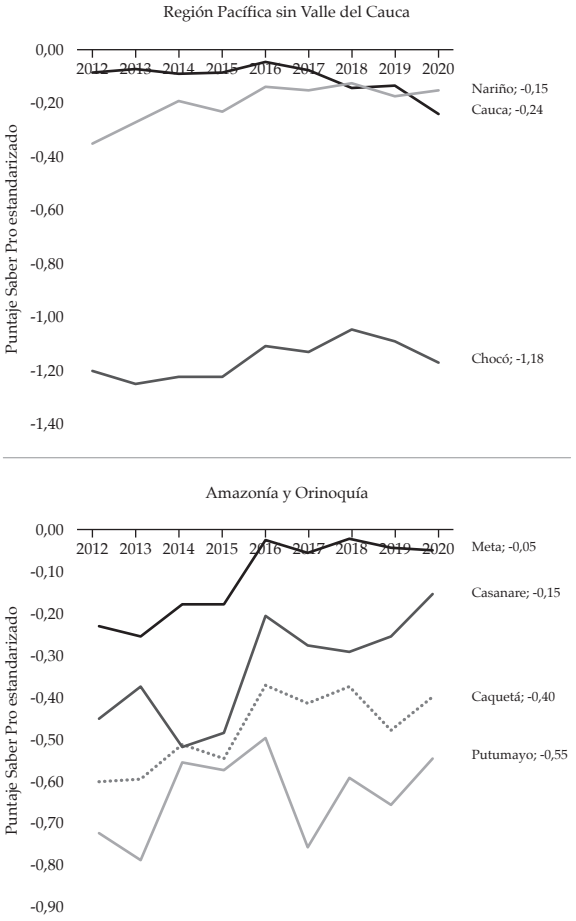


Fuente: Elaboración de los autores con base a ICFES (2021a).

En el Gráfico 4 se muestra la evolución del puntaje estandarizado por departamento entre 2012 y 2020. La Guajira y Chocó son los departamentos con el desempeño más bajo en los resultados de la prueba Saber Pro. En contraste, departamentos como Cundinamarca, Caldas, Santander y Antioquia tienen el puntaje promedio más alto. Este comportamiento refleja un claro patrón centro-periferia en el que los departamentos de la región Caribe, Pacífica, la Amazonía y la Orinoquía tienen un desempeño por debajo del promedio nacional (ver Mapa 1). En el Gráfico A1 se muestran también los resultados por ciudades capitales en los últimos dos años.

Gráfico 4.
Estudiantes de bajo desempeño por región y departamento, 2012-2022

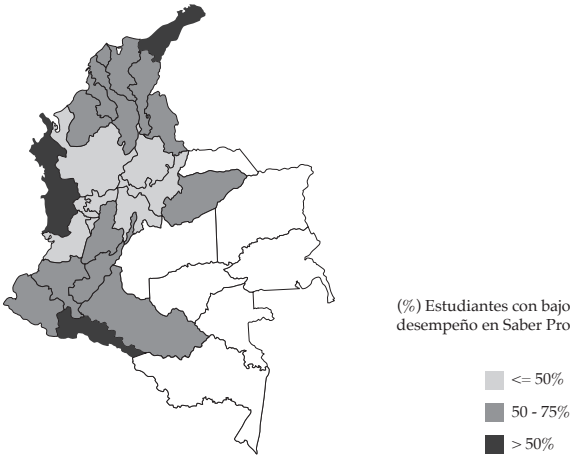




Fuente: Elaboración de los autores con base a ICFES (2021a). Nota: se excluyen los departamentos de Amazonas, Arauca, Guainía, Guaviare, Vichada y Vaupés debido a que no presentan información de estudiantes durante todo el periodo.

Las disparidades regionales en los resultados de las pruebas Saber Pro en algunos casos han disminuido; sin embargo, en otros se han ampliado. Por ejemplo, la brecha de desempeño entre la región Andina y el Caribe pasó de 0,37 DE en 2012 a 0,31 DE en 2020, mientras que la brecha entre la región Andina y el Pacífico (sin Valle) pasó de 0,41 DE a 0,47 en el mismo periodo. Algunos de los departamentos con bajo desempeño en el 2012 han logrado mejorar considerablemente sus resultados en la última década, entre ellos Atlántico, Casanare, Cesar, Magdalena y Meta. Algunas excepciones a esta tendencia son Chocó, La Guajira, Bolívar, Córdoba y Cauca (ver Gráfico 4).

Mapa 1.
Estudiantes de bajo desempeño por departamento, 2020



Fuente: Elaboración de los autores con base a ICFES (2021a). Nota: Los departamentos en blanco no registran estudiantes que presentaron la prueba Saber Pro en el 2020.

IV. Estrategia empírica

El análisis neoclásico de convergencia en el crecimiento económico se ha aplicado también para examinar las diferencias regionales en temas como el costo de vida, las emisiones de dióxido de carbono, impuestos, educación y otros. En este documento nos enfocamos en la convergencia en la calidad de la educación superior que se refiere, en este caso, a la hipótesis de que todas las entidades territoriales eventualmente convergen en términos del puntaje promedio en la prueba Saber Pro.

Phillips y Sul (2007) proponen el test de convergencia "log *t*" basado en un modelo no lineal donde el cambio (o progreso) tecnológico es variable en el tiempo y entre regiones. A diferencia de los test tradicionales de convergencia, el test log *t* permite heterogeneidades en la función de producción del logro educativo de los municipios y departamentos (Franco et al., 2017). Adicionalmente, una preocupación común en el análisis de convergencia es la posible existencia

de clubes de convergencia. Con otras metodologías esto solo es posible de probar dividiendo la muestra en subgrupos basados en información previa; sin embargo, el algoritmo desarrollado por Phillips y Sul permite la identificación de clústeres sin necesidad de separar las muestras *ex ante* (Du, 2017). El mecanismo de parámetros de transición relativa que proponen los autores es útil para caracterizar las variaciones individuales y agrupar a los individuos en grupos con trayectorias de transición similares, en caso de que así sea. Sin embargo, también es posible que algunos individuos no clasifiquen en ningún grupo.

Franco et al., (2017) utilizan esta metodología para evaluar la convergencia municipal en el logro educativo en Colombia utilizando los resultados en la prueba Saber 11. Los autores argumentan que la hipótesis tradicional de homogeneidad en el progreso tecnológico, que significa que todos los municipios experimentan las mismas mejoras tecnológicas a la misma tasa en el tiempo, no es plausible para el caso colombiano. Como se mostró antes, existen importantes brechas regionales, en las que las principales ciudades y departamentos, sobre todo en el centro del país, desarrollan primero mejoras tecnológicas en la provisión de educación en comparación con las de la periferia. Es por esto, que es más apropiado utilizar la metodología propuesta por Phillips y Sul.

El modelo log *t* considera la heterogeneidad individual basado en un modelo de crecimiento neoclásico. El punto de partida es la descomposición del panel de datos como:

$$\log y_{it} = \varphi_i \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde y_{it}, representa, en nuestro caso, el puntaje promedio en la prueba Saber Pro del departamento o municipio *i* en el año *t*. φ_i representa las características estructurales de cada entidad *i*, μ_t representa la tendencia de crecimiento común, y ε_{it} es el término de error. Con el fin de separar el componente común del idiosincrático se transforma (1) como:

$$\log y_{it} = (\varphi_i + \frac{\varepsilon_{it}}{\mu_t})\mu_t = \delta_{it}\, \mu_t \quad (2)$$

Donde δ_{it} es un elemento idiosincrático que varía en el tiempo. La ecuación (2) representa un modelo de factor dinámico donde μ_t captura un comportamiento determinista o de tendencia estocástica, y el coeficiente δ_{it} mide la distancia idiosincrática entre y_{it} (el puntaje de la entidad *i*) y el componente de tendencia común μ_t. De esta forma, se puede probar la convergencia verificando si el valor de δ_{it} es convergente.

Más específicamente, Phillips y Sul asumen una función de producción del crecimiento económico tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala, donde el progreso tecnológico está dado por $A_{it}=A_{i0}\, e^{x_{it}t}$. Se asume una función del mismo tipo para el logro en las pruebas Saber Pro, donde el progreso tecnológico (x_{it}) es específico a la entidad territorial y al tiempo (Franco et al., 2017). En este sentido la trayectoria del logaritmo del logro académico (puntaje Saber Pro) se puede expresar como:

$$\log y_{it} = \log y_i^* + \log A_{i0} + [\log y_{i0} - \log y_i^*]\; e^{\beta_{it}t} + x_{it}t \quad (3)$$

Donde $\log y_{it}$ y $\log y_i^*$ representan el logaritmo del puntaje Saber Pro inicial de la entidad *i* y en el estado estacionario, respectivamente β_{it} es la velocidad de la tasa de convergencia.

Si μ_t representa los factores comunes a todos los municipios que determinan el crecimiento del puntaje Saber Pro, entonces la ecuación (3) se puede escribir como:

$$\log y_{it} = [\log y_i^* + \log A_{i0} + [\log y_{i0} - \log y_i^*]$$
$$e^{\beta_{it}t} + x_{it}t]\frac{\mu_t}{\mu_t} = [\, a_{it} + x_{it}t]\frac{\mu_t}{\mu_t} = \delta_{it}\, \mu_t \quad (4)$$

Entonces, la ecuación (4) representa claramente los elementos comunes del crecimiento del puntaje o logro académico (μ_t) de la ecuación (2) y un elemento de transición individual (δ_{it}). Este último, depende del pa-

rámetro de velocidad de convergencia β_{it}, el parámetro de mejora tecnológica x_{it}, la tecnología inicial A_{i0} y el estado estacionario determinado por a_{it}.

Phillips y Sul construyen un coeficiente de transición relativa, h_{it}, para simular el parámetro δ_{it}. Para ello se estima el promedio de log y_{it} para cada periodo y se compara el valor individual con esa media:

$$h_{it} = \frac{\log y_{it}}{N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\log y_{it}} = \frac{\delta_{it}\,\mu_t}{N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\delta_{it}\,\mu_t} = \frac{\delta_{it}\,\mu_t}{\mu_t(N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\delta_{it})} = \frac{\delta_{it}}{N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\delta_{it}} (5)$$

Tal que, h_{it} define una trayectoria individual para cada entidad territorial respecto a la media. Bajo convergencia absoluta, todas las entidades *i* siguen la misma trayectoria ($N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\delta_{it} = \delta_{it}$) ; $t \to \infty$, $h_{it} \to 1$. Así mismo, la varianza de corte transversal de h_{it} que se puede expresar como $V_t^2 = N^{-1}\sum_i (h_{it}-1)^2$ debe converger a 0. En caso de no convergencia, V_t, puede ser positiva e indicar la presencia de clubes de convergencia.

Para construir la hipótesis nula del test de convergencia (log t), Phillips y Sul presentan un modelo semi-paramétrico para δ_{it}:

$$\delta_{it} = \delta_i + \frac{\sigma_i \xi_{it}}{log(t)t^{\alpha}} \quad (6)$$

Donde δ_i es fijo para cada municipio, σ_i es un parámetro de grado de heterogeneidad, y ξ_{it} es una variable aleatoria independiente e idénticamente distribuida con media 0 y varianza 1 a través de *i* pero débilmente dependiente en *t*. *log(t)* es una función que varía lentamente hasta que $log(t) \to \infty$ a medida que $t \to \infty$, y es el parámetro que determina la velocidad de convergencia (Franco et al., 2017). Esta fórmula garantiza que δ_{it} converge a δ_i para todo $\alpha \geq 0$. Por lo que la hipótesis nula de convergencia está dada por:

$$H_0: \delta_{it} = \delta \;\&\; \alpha \geq 0 \; (7)$$

Y se prueba contra la hipótesis alternativa:

$$H_A: \delta_{it} \neq \delta \; para \; todo \; i \; o \; \alpha < 0 \quad (8)$$

Basado en la ecuación (6), los autores presentan la varianza de corte transversal de h_{it} en el límite como:

$$H_t^2 \sim \frac{A}{L(t)^2 t^{2\alpha}}, \mathrm{t} \to \infty, \mathrm{A} > 0 \quad (9)$$

Donde $H_1^2 \sim A$. Tomando logaritmos sobre $\frac{H_1^2}{H_t^2}$ se obtiene la ecuación de regresión del test de convergencia que se puede escribir como:

$$log\left(\frac{H_1^2}{H_t^2}\right) - 2\log\{log(t)\} = a + b\, log\, t + \mu_t, t = [rT], [rT]+1, .., T \quad (10)$$

Donde $r \in (0, 1)$. La selección de la fracción de muestra inicial *r* podría influir en los resultados de la regresión anterior. Algunos autores han comprobado a través de simulaciones Monte Carlo que cuando la muestra abarca un periodo T<50 se obtiene un rendimiento satisfactorio con r=0,3 (Du, 2017).

Phillips y Sul (2007) demuestran que el parámetro *b* está asociado con α , tal que $\hat{b} = 2\hat{\alpha}$. Entonces, se utiliza la prueba *t* de una sola cola robusta a la heterocedasticidad y autocorrelación para probar la desigualdad de la hipótesis nula, $\alpha \geq 0$ en la ecuación (7). Si $t_{\hat{b}} <$ -1.65 se rechaza la hipótesis nula de convergencia global (con una significancia al 5%). No obstante, rechazar la hipótesis nula de convergencia no significa que no existan clubes de convergencia con diferentes estados estacionarios.

Para identificar estos clubes Phillips y Sul sugieren lo siguiente:

1. Organizar las unidades de muestra (entidades territoriales) de forma inversa.
2. Se seleccionan las primeras *k* entidades territoriales (con puntaje promedio más alto) para conformar el

grupo G_k para algún N> k ≥2 tal que se maximice t_k.

$$k^* = \arg max_k \{t_k\} \text{ s.a. } \min\{t_k\} > -1.65 \quad (11)$$

3. Se aplica el log *t* test para este subgrupo.
4. Se adicional al subgrupo G_k un municipio a la vez y se prueba si existe convergencia (Si $t_{\hat{b}} > -1.65$), si pasa la prueba, el municipio hace parte del club de convergencia.
5. Para los municipios excluidos de G_k se repiten los pasos 1 y 2 para construir el siguiente club de convergencia. Y así, para los subsiguientes grupos.

En la siguiente sección se describen los resultados de este análisis de convergencia para el puntaje Saber Pro de 54 municipios y 26 departamentos durante 9 años, entre 2012 y 2020[8]. El puntaje de cada estudiante, como se mencionó antes, se estandariza y luego se estima la media aritmética de todos los estudiantes que presentaron el examen y están matriculados en una IES de determinado municipio o departamento. Adicionalmente, se reescalan los puntajes de forma tal que sean positivos, entre 0 y 1, con el fin de aplicar el logaritmo.

V. Resultados

A. Convergencia departamental

En la Tabla 5 se presentan los resultados del test *log t* a nivel departamental. Dado que $t_{\hat{b}} < -1.65$ se rechaza la hipótesis nula de convergencia bajo el supuesto de progreso tecnológico heterogéneo en el tiempo y entre departamentos. Esto se corrobora a través del coeficiente de transición relativa (h_{it}) para cada departamento. Recordemos que según lo expresado en la ecuación (5), el parámetro h_{it} define una trayectoria para cada departamento que representa el logaritmo del puntaje Saber Pro del departamento *i* (log y_{it}) como proporción del promedio del logaritmo del puntaje de todos los departamentos para cada año t $(N^{-1}\sum_{i=1}^{N} \log y_{it})$. Bajo convergencia absoluta, todos los departamentos tienden a la misma trayectoria y el coeficiente de transición relativa debe converger a 1 en todos los casos. En este caso no se encuentra evidencia de una convergencia absoluta de todos los departamentos hacia 1[9]. No obstante, como se explicó antes, estos resultados no descartan la existencia de clubes de convergencia.

Tabla 5.
Te*st log t* a nivel departamental

Variable	Coeff (b)	SE	T-stat
log(t)	-1.11	0.02	-49.62

Fuente: Cálculos de los autores.

Después de realizar el procedimiento descrito en la sección anterior se identifican tres clubes de convergencia departamental. El primer club lo constituyen los departamentos con mejor desempeño promedio en las pruebas Saber Pro; Antioquia, Boyacá, Magdalena, Santander y Valle (ver Gráfico 5). El puntaje de estos departamentos en 2020 fue entre 142 y 154. Como es de esperarse, estos departamentos se ubican en el centro del país, con excepción de Magdalena. Este último departamento tiene un puntaje considerablemente por debajo del resto del club; sin embargo, su alta tasa de crecimiento en los últimos años le permite clasificar dentro del grupo de los mejores. El segundo club, lo conforman Atlántico, Bogotá, Casanare, Huila, Meta, Nariño, Quindío y Risaralda, con un puntaje en 2020 entre 145 y 150. Finalmente, el club de más bajo desempeño está integrado por Bolívar, Cauca, Caquetá, Cesar, Córdoba, Norte de Santander, Sucre y Tolima, que registraron un puntaje entre 136 y 44 en 2020. Los departamentos de Caldas, Cundinamarca, Chocó, La

8 Estos municipios y departamentos representan el total de entidades que registran estudiantes que presentaron la prueba Saber Pro en un programa universitario.

9 Ver las trayectorias de los coeficientes de transición relativa departamental en este link: https://www.uninorte.edu.co/documents/17366700/31074414/hit_deptos.png/79850ea1-1f46-3bf0-752b-12784f434833?t=1663853859786

Guajira, y Putumayo no se encuentran en ningún club de convergencia, los dos primeros tienen puntajes por encima del promedio nacional y los tres últimos tienen un puntaje considerablemente por debajo del promedio. En los Gráfico A2 y A3, en la sección de anexos, se muestra la evolución del puntaje estandarizado y del coeficiente de transición por departamentos y clubes.

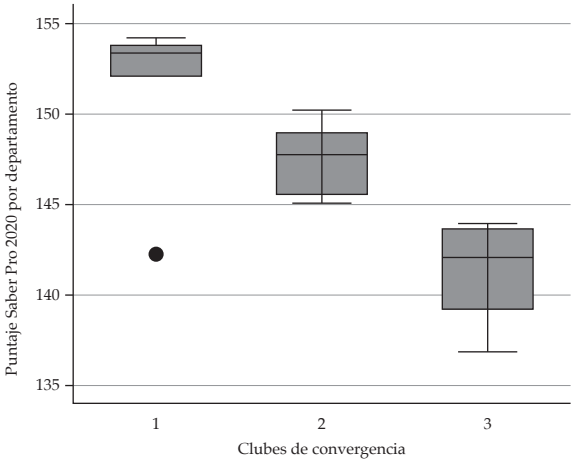
Si el coeficiente $b \geq 2$ es evidencia de convergencia en el logro académico, es decir, convergencia absoluta. Sin embargo, si el coeficiente $0 \leq b < 2$ es evidencia de convergencia condicional, similar a la hipótesis del test tradicional, en tasas de crecimiento. En este caso, se encuentra evidencia de convergencia condicional más no absoluta (ver Tabla 6). En el Gráfico A3, se muestra la evolución del coeficiente de transición relativa para cada uno de los clubes. Aunque el coeficiente parece divergir en algún periodo, se observa que finalmente converge al nivel estacionario de cada club.

Tabla 6.
Clubes de convergencia departamental

Club	Coeff (b)	T-stat	Tamaño (N)	Departamentos
Club 1	0.249	1.445	5	Antioquia, Boyacá, Magdalena, Santander y Valle
Club 2	0.13	1.627	8	Atlántico, Bogotá, Casanare, Huila, Meta, Nariño, Quindío y Risaralda
Club 3	0.238	2.274	8	Bolívar, Cauca, Caquetá, Cesar, Córdoba, Norte de Santander, Sucre y Tolima
Grupo no converge	-1.274	-46.976	5	Caldas, Cundinamarca, Chocó, La Guajira y Putumayo

Fuente: Cálculos de los autores.

Gráfico 5.
Puntaje Saber Pro en 2020 por clubes de convergencia



Fuente: Elaboración de los autores con base a Icfes (2021a).

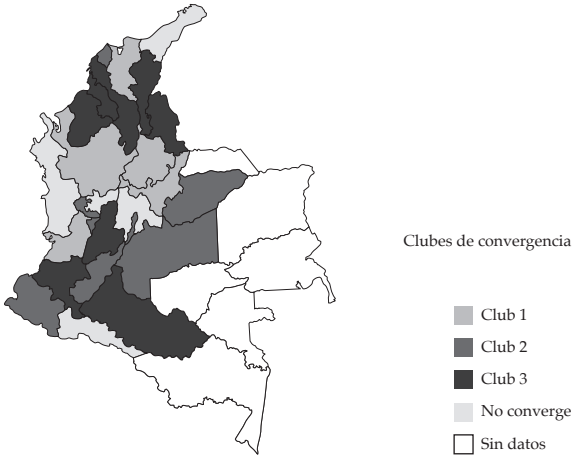
Por otro lado, se calculó el promedio por club de convergencia departamental en los siguientes indicadores en el 2018: Producto Interno Bruto (PIB) per cápita (a precios corrientes), Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas y Porcentaje de Miseria. El club de desempeño más bajo es también el club con mayor pobreza y menor PIB per cápita (ver Tabla 7). Como se observa en el Mapa 2, estos son mayoritariamente departamentos de la periferia del país.

Tabla 7.
Indicadores económicos por club de convergencia departamental

Club	PIB per cápita	NBI	Miseria
1	22,547,329	10.4	2.2
2	30,154,600	5.4	0.7
3	13,013,891	22.9	6.3
No converge	15,530,400	22.8	8.1

Fuente: Elaboración de los autores con base a DANE (2021).

Mapa 2.
Clubes de convergencia departamental



Nota: Los departamentos en blanco no registran instituciones de educación superior.

B. Convergencia municipal

Análogamente, se evalúa la convergencia municipal. En la Tabla 8 se presentan los resultados del test *log t*. Nuevamente, y como es de esperarse, se rechaza la hipótesis nula de convergencia global con $t_{\hat{b}} < -1.65$. Los parámetros de transición relativa nuevamente tienen trayectorias divergentes, sin embargo, se encuentran siete clubes de convergencia[10].

Tabla 8.
Test *log t* a nivel municipal

Variable	Coeff	SE	T-stat
log(t)	1.32	0.01	-137.95

Fuente: Cálculos de los autores.

El club de mejor desempeño lo conforman dos municipios de los departamentos de Antioquia y Boyacá con un puntaje en la prueba Saber Pro de 165, en promedio, en el 2020 (ver Tabla 9 y Gráfico 6). El siguiente club lo conforman 11 municipios de departamentos del centro del país, que registraron un puntaje municipal en la prueba Saber Pro entre 142 y 157. El siguiente club lo integran 21 municipios, todos ubicados en el centro del país con excepción de Barranquilla. El puntaje de este grupo en el 2020 se registró entre 137 y 150. El cuarto club registró un puntaje municipal entre 134 y 146 en la prueba del 2020, y está conformado por seis municipios del Caribe, un municipio del pacífico, dos municipios de la Amazonía, y cinco de la región Andina. Por último, en el club de desempeño más bajo se encuentran cinco municipios que obtuvieron un puntaje entre 118 y 142 en el 2020. El único municipio que no clasificó en ningún club es Chía, que registró un puntaje promedio de 181 en la prueba Saber Pro de 2020. Al igual que en el caso departamental, se observa convergencia condicional en tasas de crecimiento más no en niveles absolutos ($b < 2$).

Nuevamente, los clubes de municipios con menor desempeño en la prueba Saber 11 tienen considerablemente niveles más altos de pobreza y un valor agregado de la actividad productiva per cápita más bajo (ver Tabla 10).

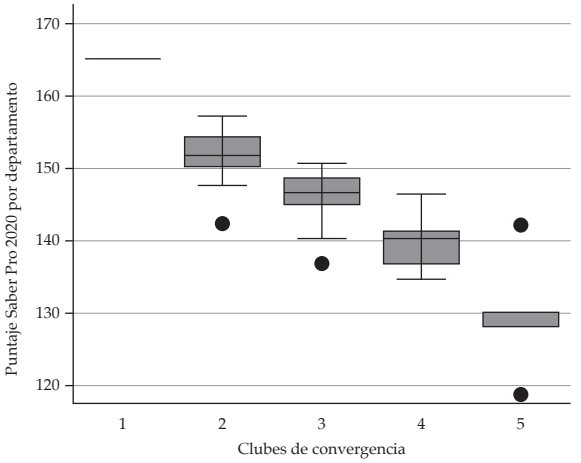
10 Ver las trayectorias de los coeficientes de transición relativa municipal en este link: https://www.uninorte.edu.co/documents/17366700/31074414/hit_mcpios.png/70f7c471-017e-6da2-41d7-509c5e27298a?t=1663853859948

Tabla 9.
Clubes de convergencia municipal

Club	Coeff (b)	T-stat	Tamaño (N)	Municipio
Club 1	1.671	3.455	2	El Carmen de Viboral, Sogamoso
Club 2	-0.124	-1.014	11	Medellín, Caldas, Rionegro, Chiquinquirá, Duitama, Manizales, Santa Marta, Bucaramanga, Cali, Palmira, Tuluá
Club 3	0.067	0.562	21	Bello, Envigado, Sabaneta, Santa Rosa de Osos, Turbo, Barranquilla, Bogotá, Tunja, Fusagasugá, Girardot, Villa de San Diego de Ubaté, Neiva, Villavicencio, Pasto, Cúcuta, Armenia, Pereira, Santa Rosa de Cabal, San Gil, Socorro, Yopal
Club 4	-0.067	-0.671	14	Soledad, Cartagena, Florencia, Popayán, Valledupar, Aguachica, Montería, Ocaña, Pamplona, Barrancabermeja, Sincelejo, Ibagué, Buenaventura, Mocoa
Club 5	0.865	9.85	5	Apartadó, Quibdó, Riohacha, Espinal, Roldanillo
Club no converge			1	Chía

Fuente: Cálculos de los autores.

Gráfico 6.
Puntaje Saber Pro en 2020 por clubes de convergencia



Fuente: Cálculos de los autores.

Tabla 10.
Indicadores económicos por club de convergencia municipal

Club	Valor agregado (pesos)	NBI (%)	Miseria (%)
1	20,486,902	4.08	0.24
2	20,705,854	5.65	0.67
3	27,169,486	4.66	0.48
4	15,355,711	12.66	2.50
5	12,709,800	47.51	12.29

Fuente: Elaboración de los autores con base a DANE (2021).

Estos resultados van en línea con el análisis departamental. La mayoría de los municipios de Antioquia, Boyacá, Magdalena, Santander y Valle se encuentran en los clubes de mejor desempeño. Sin embargo, existen algunas excepciones, como los municipios de Apartadó, Barrancabermeja y Buenaventura que, a pesar ser municipios en departamentos con la mejor

trayectoria en los resultados de la prueba Saber Pro, clasifican en los clubes de convergencia municipal con el desempeño más bajo. Esto no es sorprendente, pues son municipios con altos niveles de pobreza y rezago económico. Respecto a los departamentos en el club de peor desempeño (como Bolívar, Caquetá, Sucre y Córdoba), estos concentran las instituciones de educación superior en sus capitales, y por lo tanto en el análisis municipal, dichas capitales se ubican en los clubes de más bajo desempeño.

VI. Determinantes de la calidad de la educación

Finalmente, en esta sección, nos adentramos en los determinantes del desempeño en las pruebas Saber Pro a nivel institucional con el fin de aumentar el entendimiento sobre los factores que explican la no convergencia global entre municipios y entre departamentos. Tradicionalmente, el estudio de los determinantes del desempeño en este examen se ha concentrado en los resultados individuales. Estos estudios argumentan que el género, el nivel socioeconómico del estudiante, la educación de los padres y la región de origen son predictores significativos del puntaje de los estudiantes en la prueba. Los hombres de mayor ingreso con padres mejor educados en IES del centro del país se espera que tengan mejores resultados que el resto (Arrieta Rodríguez et al., 2021; Rodríguez y Ariza, 2014). Adicionalmente, estos estudios también aportan evidencia sobre el efecto relativamente alto que tiene la universidad para explicar el rendimiento académico del estudiante.

En esta sección queremos enfocarnos en los factores relacionados con las diferencias en la calidad académica entre las universidades en Colombia. Para ello utilizamos como indicador de calidad el puntaje promedio en la prueba Saber Pro por IES en el periodo entre 2016 y 2020[11]. Se incluyen 228 universidades e instituciones universitarias que representan el 86% de las instituciones. La base de datos se construyó con información reportada por Icfes y el Ministerio de Educación Nacional en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior - SNIES.

Tabla 11.
Factores relacionados con el puntaje promedio institucional en las pruebas Saber Pro, 2016-2020

	(MCO)
	Punt_Promedio_2016_2020
Sede Principal	-0.972
Sector Oficial	4.379***
Carácter (Universidad)	1.847
Años de existencia en 2021	-0.00589
Acreditada de alta calidad 2021	2.212*
No promedio de administrativos por estudiante	-1.914
% promedio de docentes con doctorado	57.55***
Ratio promedio de estudiantes/docentes tiempo compl	-0.0166**
Número promedio de estudiantes matriculados	-9.79e-05**
Ranking – sin ranquear	-5.779*
Ranking – cuartil 2	0.959
Ranking – cuartil 3	-1.556
Ranking – cuartil 4	-4.424
% estudiantes de estrato 1, 2 o 3	-28.47***
Bogotá (categoría de referencia)	-

11 Este puntaje se calcula como la media aritmética de todos los estudiantes que presentaron la prueba Saber Pro en cada IES (universidad o institución universitaria) entre 2016 y 2020.

	(MCO)
	Punt_Promedio_2016_2020
Región Caribe	-9.044***
Región de Amazonía	-10.82*
Región Andina	-6.313***
Región Orinoquía	-0.779
Región Pacífico	-10.15***
Región Antioqueña y Eje Cafetero	-4.749***
Constante	176.8***
Observaciones	228
R2	0.736

Errores estándares en paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Fuente: elaboración de los autores.

Los resultados en la Tabla 11 muestran que las IES del sector oficial obtienen, en promedio 4,3 puntos más que las del sector no oficial. Así mismo, las universidades tienen mejores resultados que las instituciones universitarias. Por su parte, los años de antigüedad, si la institución es la sede principal o no y el número de funcionarios administrativos por estudiantes no son variables significativas para explicar las diferencias de calidad entre las instituciones. En cambio, disminuir el número de estudiantes por docente de tiempo completo y aumentar el porcentaje de docentes con doctorado aumenta significativamente el puntaje promedio de la IES[12].

También se incluye una variable de la posición en el ranking Usapiens en el 2020 por cuartil. Las universidades en el cuartil 1 son las universidades ranqueadas por encima del 75% de las universidades en el ranking, en el cuartil 2 por encima del 50% y así sucesivamente. Los resultados de la Tabla 11, muestran que las universidades que pertenecen a alguno de los últimos tres cuartiles no tienen resultados estadísticamente diferentes de las que se encuentran ranqueadas en el cuartil 1 (el top 20 de universidades). Sin embargo, si se encuentra una diferencia significativa entre aquellas que no están clasificadas en el ranking y aquellas clasificadas en el top 20. En promedio, las primeras tienen un puntaje 5,7 puntos por debajo.

Incrementar en 10% el porcentaje de estudiantes de bajos estratos en el total de estudiantes que presentan la prueba Saber Pro se relaciona con una disminución del puntaje promedio esperado en 2,8 puntos. Además, esta variable explica también la pérdida de la significancia de la variable categórica de acreditación. Una vez se incluye el porcentaje de estudiantes de bajo nivel socioeconómico, si la universidad es acreditada de alta calidad tiene un efecto significativo, solo al 10%, sobre el desempeño de la IES en la prueba Saber Pro[13].

Finalmente, se incluyen variables categóricas de región. Las IES ubicadas por fuera de Bogotá tienen sistemáticamente resultados por debajo de los de la capital del país, lo que va en línea con los resultados de las secciones anteriores. Los resultados son más bajos para aquellas IES en la región Pacífica y el Caribe. Estos hallazgos son consistentes con Arrieta Rodríguez et al., (2021), que argumentan que Colombia está dividida en regiones geográficas con diferentes niveles de calidad de la educación donde las áreas geográficas con mejor educación también son aquellas con mayor desarrollo y crecimiento económico. Estos resultados también reiteran la importancia de invertir en la educación de los docentes universitarios, disminuir la pobreza y aumentar el desarrollo económico en las regiones de la periferia del país con el fin de cerrar las brechas territoriales en la calidad de la educación.

12 El promedio de este indicador es 0,009 con una desviación estándar (DE) de 0,028, por lo que aumentar una unidad es aumentar 50 DE.

13 Cuando se excluye la variable de nivel socioeconómico, la variable de acreditación es significativa al 1%.

VII. Conclusiones

A pesar de los logros en materia de cobertura, la educación superior en Colombia se caracteriza por una gran desigualdad en el acceso a educación de calidad. Como se describe al inicio de este documento, los estudiantes de más bajos ingresos tienen menores probabilidades de ingresar a un programa de educación superior y aún menores probabilidades de estudiar en una IES acreditada de alta calidad. Estas desigualdades se refuerzan en factores como la geografía, los estudiantes universitarios en la región Caribe, Pacífica, Amazonía y Orinoquía tienen un menor acceso y un desempeño más bajo que los estudiantes en las regiones del centro.

En este documento se estudia la evolución de la calidad de la educación superior en Colombia con un énfasis en el sector universitario y las brechas regionales a través de los resultados en la prueba Saber Pro. Para ello se utiliza el test *log t* propuesto por Phillips y Sul (2007) para probar convergencia bajo el supuesto de que la tecnología de producción del logro académico es heterogénea en el tiempo y entre las entidades territoriales. Los resultados muestran que no hay evidencia de una convergencia global en el puntaje de los estudiantes a nivel municipal ni departamental. En su lugar, existen clubes de convergencia que estratifican a los municipios en cinco grupos de diferentes niveles de desempeño y a los departamentos en tres grupos. Los territorios con mejores puntajes se concentran en el centro del país, mientras que los de la periferia tienen los puntajes más bajos. Entre los departamentos con mejor desempeño se encuentran Cundinamarca, Caldas, Antioquia, Boyacá, Santander y Valle. Se destaca además el caso de Magdalena, que ha registrado un importante progreso en la última década que le permite clasificar en club de los mejores, aunque con un puntaje por debajo del promedio nacional. Otros departamentos de la región Caribe se encuentran en los clubes de desempeño más bajos, y departamentos como Chocó, La Guajira y Putumayo no clasifican en ningún club y tienen un desempeño considerablemente por debajo del promedio nacional.

En este sentido, más allá de los logros en la cobertura y los esfuerzos por garantizar la calidad de la oferta en educación superior, en las últimas décadas se ha avanzado muy poco en el propósito de nivelar la cancha de juego en términos de la calidad de la educación universitaria. Esto demuestra la necesidad de incorporar una política explícita que no solo mejore la calidad nacional, sino que disminuya las brechas regionales. Los resultados de este documento muestran que las mejoras en el desempeño de las instituciones de educación superior están relacionadas con los incrementos en el porcentaje de docentes con doctorados y la disminución en la razón de alumnos por docente. Más aún, la baja calidad de algunas de las instituciones privadas que concentran a la mayor parte de los estudiantes de bajo nivel socioeconómico debe ser uno de los aspectos a atender por parte de la política educativa. De lo contrario, el sistema reproducirá las desigualdades de origen en lugar de promover la movilidad social.

VIII. Referencias

Adamakou, M., Kallioras, D., & Petrakos, G. (2021). Detecting Convergence Trends among EU Universities. Economies, 9(2), 42.

Arrieta Rodríguez, E., Almonacid, P. M., Cortés, S., Deaguas, R., Diaz, N., & Aroca, M. P. (2021). Analyzing and Predicting Colombian Undergrads Performance on Saber-Pro Test: A Data Science Approach. Paper presented at the International Conference on Computer Information Systems and Industrial Management.

Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. Journal of Political Economy, 100(2), 223-251.

Bernal, R., & Camacho, A. (2010). La importancia de los programas para la primera infancia en Colombia: Universidad de los Andes, Facultad de Economía.

Bonet, J., & Roca, A. M. (2009). Regional economic disparities in Colombia. Investigaciones Regionales= Journal of Regional Research (14), 61-80.

Bonilla-Mejía, L., & Martínez-González, E. F. (2019). Educación escolar para la inclusión y la transformación social. Capítulo 1. Educación escolar para la inclusión y la transformación social Pág.: 1-50.

Bonilla-Mejía, L., Martínez-González, E. F., Cepeda-Emiliani, L., Benedetti-Henao, C., Rodríguez-Acosta, S., Tuesca-Molina, R., et al., (2019). Casa Grande Caribe: Banco de la República de Colombia.

Branisa, B., & Cardozo, A. (2009). Revisiting the regional growth convergence debate in Colombia using income indicators: IAI Discussion Papers.

Chatterji, M., & Dewhurst, J. L. (1996). Convergence clubs and relative economic performance in Great Britain: 1977–1991. Regional studies, 30(1), 31-39.

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE. (2021). Estadísticas por tema.

Du, K. (2017). Econometric convergence test and club clustering using Stata. The Stata Journal, 17(4), 882-900.

Fergusson, L., & Flórez, A. (2021). Desigualdad educativa en Colombia. In J. C. Cárdenas, L. Fergusson & M. García Villegas (Eds.), La quinta puerta: Ariel.

Hahn, L. & Meisel-Roca, A. (2018). La desigualdad económica entre las regiones de Colombia, 1926-2016. Cuadernos de Historia Económica; No. 47.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2021a). Data Icfes.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2021b). Documentación del examen Saber Pro.

Li, F., Li, G., Qin, W., Qin, J., & Ma, H. (2018). Identifying economic growth convergence clubs and their influencing factors in China. Sustainability, 10(8), 2588.

Medina, C., & Posso, C. (2017). Políticas de país y logros de regiones: el caso de la calidad de la educación secundaria en Colombia. Borradores de Economía; No. 981.

Meisel Roca, A., & Granger, A. (2019). ¿Atrapados en la periferia? Brechas de calidad en la educación en Colombia: Pruebas Saber 11 (2000-2018): Universidad del Norte.

Meisel-Roca, A., & Vega-Acevedo, M. (2007). La calidad de vida biológica en Colombia: antropometría histórica 1870-2003: Banco de la República de Colombia.

Meisel Roca, A., & Granger, A. (2020). Transición demográfica y sus consecuencias en la matrícula universitaria en Colombia. Economía & Región, 14(1), 1-34.

Melo-Becerra, L. A., Ramos-Forero, J. E., & Hernández-Santamaría, P. O. (2017). La educación superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. Revista Desarrollo y sociedad (78), 59-111.

Ministerio de Educación. (2021). Sistema Nacional de Información de Educación Superior. Bases Consolidadas.

Phillips, P. C., & Sul, D. (2007). Transition modeling and econometric convergence tests. Econometrica, 75(6), 1771-1855.

Rocha García, R., & Vivas Benítez, A. (1998). Crecimiento regional en Colombia: ¿persiste la desigualdad? Revista de economía del Rosario, 1(1), 67-108.

Rodríguez, G., & Ariza, M. (2014). Determinantes del desempeño académico universitario. El caso de la Región Caribe colombiana. ICFES. Saber Pro. Bogotá, DC.

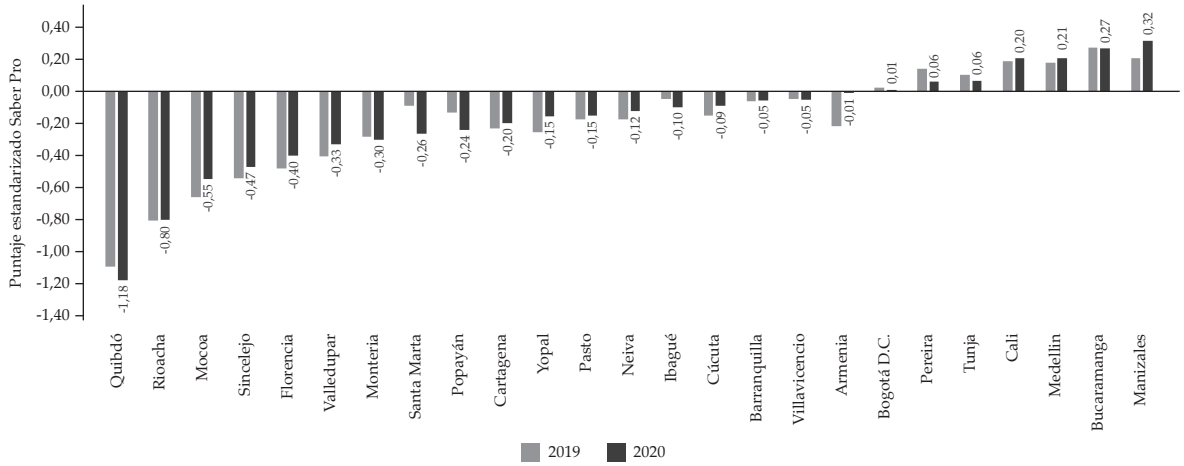
Roemer, J. E. (1998). Equality of opportunity: Harvard University Press.

Villegas, M. G., Cárdenas, J. C., & Fergusson, L. (2021). La quinta puerta: Ariel Colombia.

Wasserman, M. (2021). La educación en Colombia (País 360): Debate.

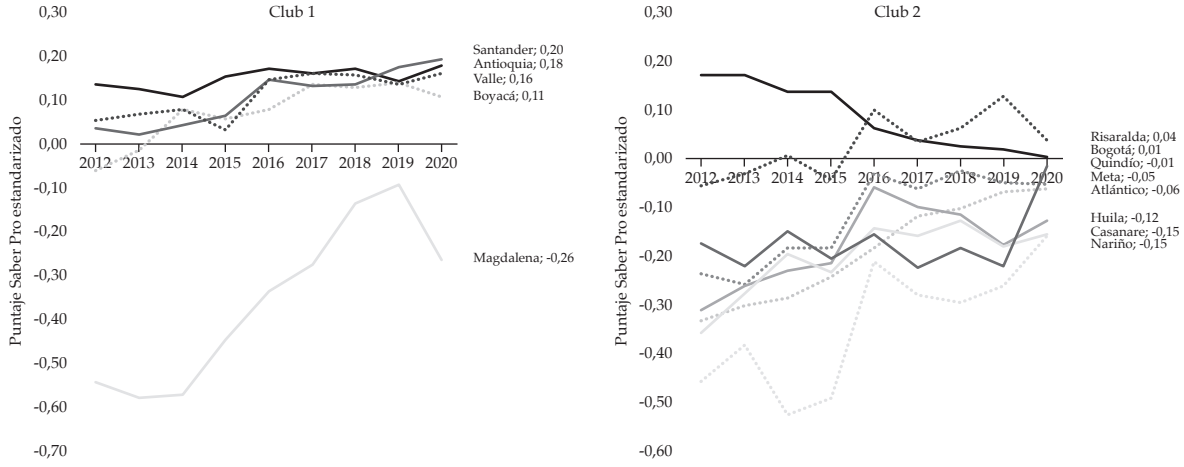
IX. Anexos

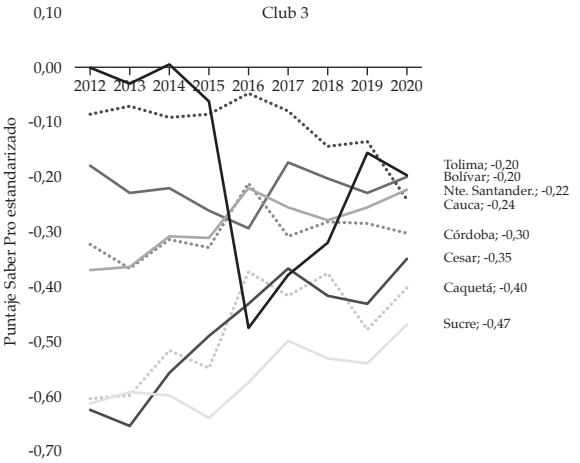
Gráfico A1.
Estudiantes de bajo desempeño por ciudad, 2019-2020



Fuente: Elaboración de los autores con base a Icfes (2021a).

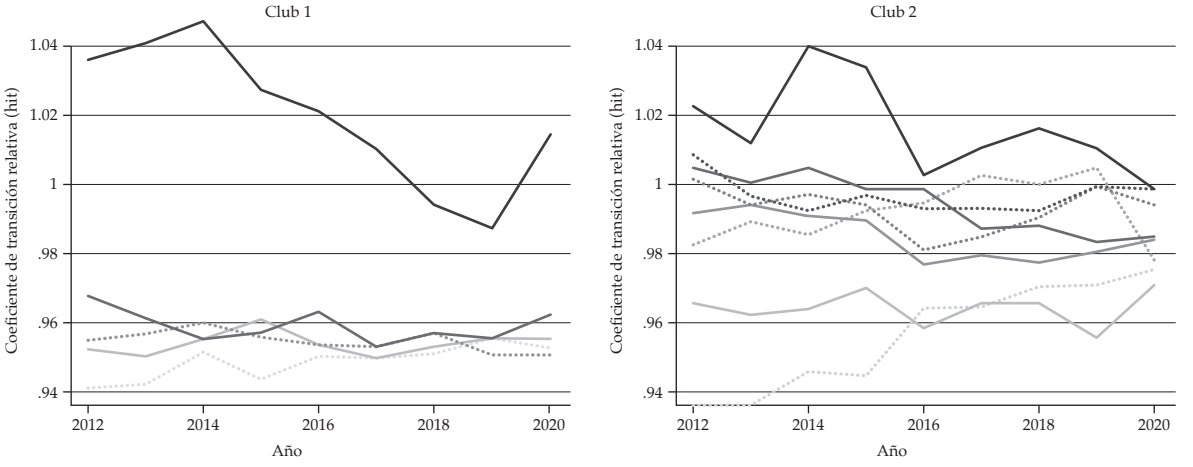
Gráfico A2.
Puntaje estandarizado en la prueba Saber Pro, por departamentos 2012-2020

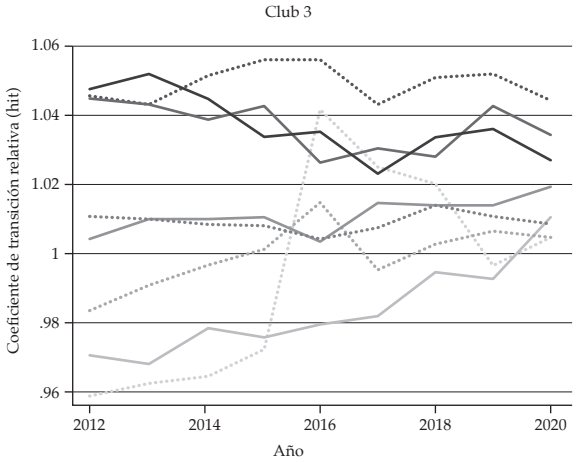




Fuente: elaboración de los autores con base a Icfes (2021a).

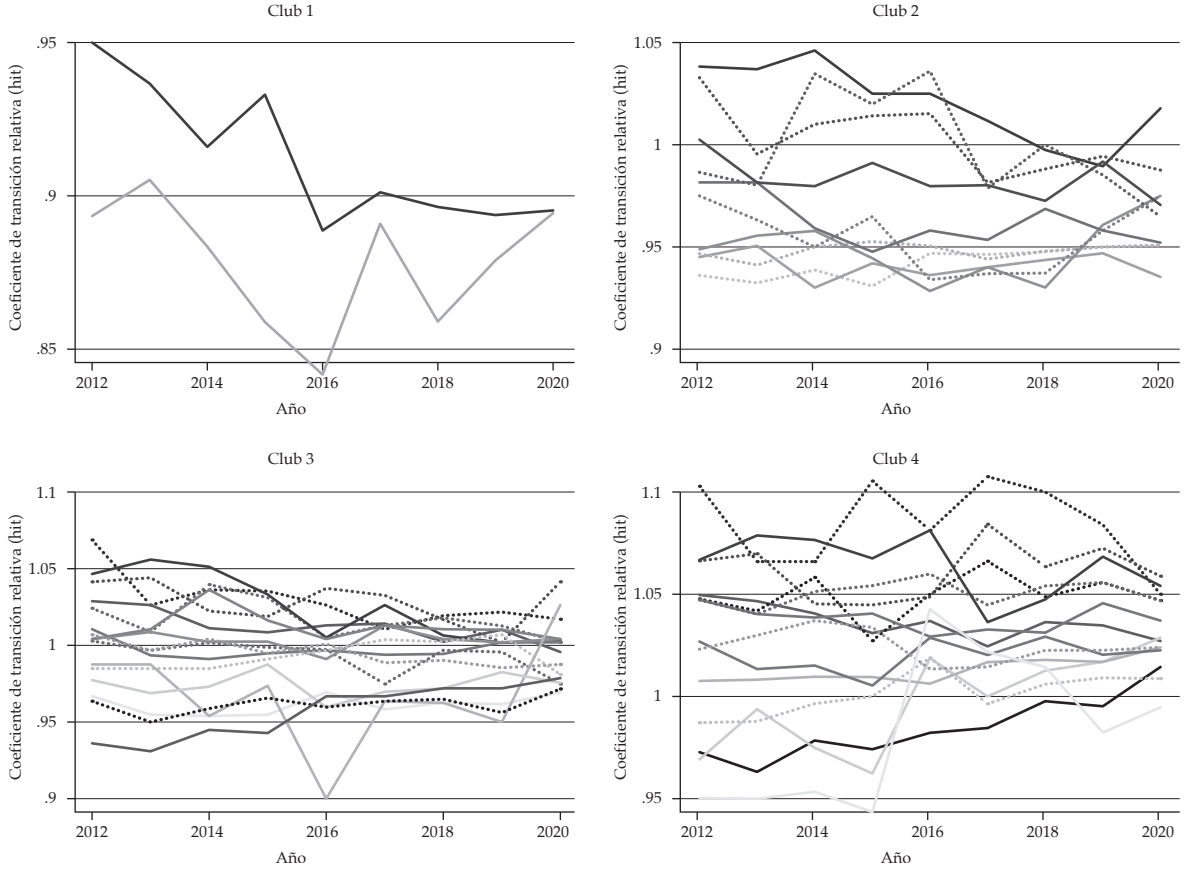
Gráfico A3.
Coeficiente de transición relativa departamental por club de convergencia

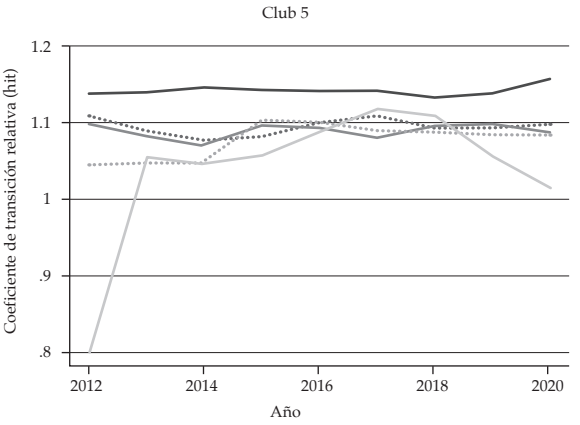




Fuente: elaboración de los autores con base a Icfes (2021a).

Gráfico A4.
Coeficiente de transición relativa municipal por club de convergencia





Fuente: elaboración de los autores con base a Icfes (2021a).

Tabla A1.
Municipios por clubes de convergencia municipal

Municipio	Departamento	Club de convergencia
Chía	Cundinamarca	No Converge
El Carmen De Viboral	Antioquia	1
Sogamoso	Boyacá	1
Medellín	Antioquia	2
Caldas	Antioquia	2
Duitama	Boyacá	2
Cali	Valle	2
Palmira	Valle	2
Rionegro	Antioquia	2
Chiquinquira	Boyacá	2
Santa Marta	Magdalena	2
Tuluá	Valle	2
Manizales	Caldas	2
Bucaramanga	Santander	2
Envigado	Antioquia	3
Sabaneta	Antioquia	3
Turbo	Antioquia	3
Barranquilla	Atlántico	3
Bogotá	Bogotá	3

Municipio	Departamento	Club de convergencia
Tunja	Boyacá	3
Fusagasugá	Cundinamarca	3
Villavicencio	Meta	3
Pereira	Risaralda	3
Socorro	Santander	3
Girardot	Cundinamarca	3
Neiva	Huila	3
Cúcuta	Norte Santander	3
Bello	Antioquia	3
Santa Rosa De Osos	Antioquia	3
Villa De San Diego De Ubaté	Cundinamarca	3
Pasto	Nariño	3
Armenia	Quindío	3
Santa Rosa De Cabal	Risaralda	3
San Gil	Santander	3
Yopal	Casanare	3
Cartagena	Bolívar	4
Popayán	Cauca	4
Montería	Córdoba	4
Ocaña	Norte Santander	4
Ibagué	Tolima	4
Soledad	Atlántico	4
Florencia	Caquetá	4
Valledupar	Cesar	4
Pamplona	Norte Santander	4
Aguachica	Cesar	4
Barrancabermeja	Santander	4
Sincelejo	Sucre	4
Buenaventura	Valle	4
Mocoa	Putumayo	4
Apartadó	Antioquia	5
Riohacha	La Guajira	5
Espinal	Tolima	5
Roldanillo	Valle	5
Quibdó	Chocó	5

Fuente: elaboración de los autores con base a Icfes (2021a).