icfes

Examen Saber 11° icfes

Informe nacional de resultados Saber 11°

2021

Acceder ›

La educación es de todos Mineducación

Informe nacional de resultados Saber 11°

2021

Presidente de la República
Iván Duque Márquez

Ministra de Educación Nacional
María Victoria Angulo González

Viceministra de Educación Preescolar, Básica y Media
Constanza Alarcón Párraga

Directora General
Mónica Ospina Londoño

Secretario General
Ciro González Ramírez

Directora de Evaluación
Natalia González Gómez

Director de Producción y Operaciones
Oscar Orlando Ortega Mantilla

Director de Tecnología e información
Sergio Andrés Soler Rosas

Subdirector de Diseño de Instrumentos
Luis Javier Toro Baquero

Subdirectora de Análisis y Divulgación
Mara Brigitte Bravo Osorio

Subdirector de Estadísticas
Cristian Fabian Montaño Rincón

Subdirectora de Producción de Instrumentos
Nubia Rocío Sánchez Martínez

Subdirectora de Aplicación de Instrumentos
Yamile Ariza Luque

Subdirector de Información
William Alfredo Sandoval Sandoval

Subdirector de Abastecimiento y Servicios Generales
Hans Ronald Niño García

Subdirector Financiero y Contable
William Abel Otero Millán

Subdirector de Desarrollo de Aplicaciones
Armando Alfonso Leyton González

Subdirectora de Talento Humano
María Mercedes Corcho Caro

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo
María del Rocío Gutiérrez Araujo

Jefe Oficina Asesora de Gestión de Proyectos de Investigación
Clara Lorena Trujillo Quintero

Jefe Oficina Asesora de Planeación
Luis Alberto Colorado Aldana

Jefe Oficina de Control Interno
Adriana Bello Cortés

Jefe Oficina Asesora Jurídica
Ana María Cristina de la Cuadra

Asesora Unidad Atención al Ciudadano
Alba Liliana Abril Daza

Elaboración del documento
Paul Cifuentes Velásquez
Juan Camilo Escandón Wittsack
Cristian Alejandro López Vera
Yuliana Salas Perez
Michael Andrés Vargas Peñaloza

Revisión
Mara Brigitte Bravo Osorio
Paul William Cifuentes Velásquez
Ona Duarte Venslauskas
Laura Vargas Peña

Procesamiento estadístico
Juan Camilo Escandón Wittsack
Cristian Alejandro López Vera
Michael Andrés Vargas Peñaloza

Revisión estadística
Juan José Rubio Mesa

DIseño, diagramación e ilustración
Carolina García Aponte
Shanny Hernandez Machuca
Mónica Liliana López

Corrección de estilo
Paul Cifuentes Velásquez

ISBN: 978-958-11-1011-7
Bogotá D.C., mayo 2022

Cite este documento así:

APA 7
Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2022). Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2021

Icontec
INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2021. Bogotá: Icfes, 2022.

Para tener acceso a las funcionalidades interactivas de este documento, haga uso de las siguientes herramientas actualizadas al 2020, según su sistema operativo:

Windows: Adobe Acrobat, Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox, Microsoft Edge

macOS: Adobe Acrobat, Google Chrome, Opera

http://www.icfes.gov.co/
https://www.facebook.com/icfescol
https://www.instagram.com/icfescol/
https://twitter.com/ICFEScol

Todos los derechos de autor reservados ©.

Términos y condiciones de uso para las publicaciones y obras que son propiedad del Icfes

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a disposición de la comunidad educativa, y del público en general, de forma gratuita y libre de cualquier cargo, un conjunto de publicaciones disponibles en su portal www.icfes.gov.co. Estos materiales y documentos están normados por la presente política, y se encuentran protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del Icfes. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo prensaicfes@icfes.gov.co.

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos. Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar[1], promocionar o realizar acción alguna con la cual se lucre directa o indirectamente con este material. Esta publicación cuenta con el registro ISBN (International Standard Book Number o Número Normalizado Internacional para Libros), que facilita la identificación no solo de cada título, sino, también, de la autoría, la edición, el editor y el país en donde se edita.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes, respetando los derechos de cita. En otras palabras, se podrá hacer uso de esta publicación si dicho uso se contempla en los fines aquí previstos. Es posible, entonces, transcribir pasajes del texto si se cita siempre la fuente de autor. Por supuesto, estas citas no deberían ser excesivas ni frecuentes para que, así, no se considere una reproducción simulada y sustancial que redunde en perjuicio del Icfes.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). Por tanto, cuando su uso pueda causar confusión, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del Icfes con signos idénticos o similares respecto a cualquier producto o servicio prestado por esta entidad. En todo caso, queda prohibido su uso sin previa autorización expresa por parte del Icfes. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y penalmente (en caso de que sea necesario), de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El Icfes realizará cambios o revisiones periódicas a

[1] La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones, y, en general, cualquier modificación que se pueda realizar, haciendo que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia, respecto de las obras originales, que aquellas requieren, para su realización, de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etc. En este caso, el Icfes prohíbe la transformación de esta publicación.

Tabla de contenidos

Presentación 7
Introducción 8

Glosario
Página 9

Capitulo 1
¿Por qué el examen Saber 11° es un insumo importante para la transformación de la calidad educativa del país?
Página 13

Capitulo 3
¿Cuál es el estado de la calidad educativa en el país y sus principales factores asociados?
Página 22

Claves para la lectura
Página 10

Capitulo 2
¿Qué características tienen las personas evaluadas a través del examen Saber 11°?
Página 17

Conclusiones
Página 38

Referencias 39
Anexos 41

índice de figuras

Figura 1. Cálculo del puntaje global 9

Figura 2. Patrones extremos de autocorrelación espacial ... 10

Figura 3. Relación entre el promedio del puntaje global de departamentos y el promedio de sus vecinos en 2021 (Calendario A) 11

Figura 4. Serie de coeficiente de variación del promedio del puntaje global a nivel nacional entre 2014 y 2021 11

Figura 5. Relación entre promedio del puntaje global de 2014 y la tasa de crecimiento del periodo 2014-2021 según departamentos 11

Figura 6. Dirección y magnitud del efecto de las variables del modelo sobre el promedio del puntaje global 12

Figura 7. Número de preguntas por prueba del examen Saber 11° 14

Figura 8. Estudiantes de grado 11 inscritos y evaluados en el examen Saber 11° en Calendario A (2014-2021) 18

Figura 9. Estudiantes de grado 11 inscritos y evaluados en el examen Saber 11° en Calendario B (2015-2021) 18

Figura 10. Caracterización de los estudiantes de grado 11 evaluados en el examen Saber 11° 19

Figura 11. Caracterización de las poblaciones evaluadas en el examen Saber 11° 20

Figura 12. Caracterización, según región y entidad territorial certificada, de los estudiantes de grado 11 evaluados en el examen Saber 11°-2021: Calendario A 21

Figura 13. Caracterización de establecimientos educativos, según categorías del EDUC 2020, que cuentan estudiantes evaluados en el examen Saber 11 2021, Calendario A 22

Figura 14. Resultados del promedio del puntaje global en ambos calendarios: 2014-2021 24

Figura 15. Resultados del promedio del puntaje y niveles de desempeño por prueba: Calendario A 25

Figura 16. Resultados del promedio del puntaje y niveles de desempeño por prueba: Calendario B 26

Figura 17. Índice de Moran del puntaje global por departamentos entre 2014 y 2021: Calendario A 27

Figura 18. Relación entre el promedio del puntaje global de departamentos y el promedio de sus vecinos en 2021 (Calendario A) 28

Figura 19. Relación entre INSE y puntaje global según departamentos en 2021 (Calendario A) 29

Figura 20. Promedio del puntaje global, desviación estándar y coeficiente de variación entre 2014 y 2021 (Calendario A) 30

Figura 21. Relación entre promedio de los indicadores en 2014 y su tasa de crecimiento de crecimiento en el periodo 2014-2021 32

Figura 22. Promedio del puntaje global según categorías del EDUC 2020 33

Figura 23. Condiciones digitales de base de los SIGED en Latinoamérica y el Caribe 34

Figura 24. Correlacion de medidas para mitigar los efectos del covid-19 y el promedio del puntaje global a nivel especial en Colombia 34

Figura 25. Función de densidad del puntaje global para 12 establecimientos educativos de Calendario A 2021 35

Figura 26. Dirección y magnitud del efecto de las variables del modelo sobre el promedio del puntaje global 36

Figura A1. Relación entre el promedio del puntaje global de departamentos y el promedio de sus vecinos en 2014 (Calendario A) 41

Figura A2. Resultado de regresión entre la tasa de crecimiento del promedio del puntaje entre 2014 y 2021 con respecto al promedio del puntaje global del año inicial, según departamento 43

índice de tablas

Tabla 1. Comparación del puntaje global entre aplicaciones 10
Tabla A 1. Departamentos que superaron los 250 en el promedio del puntaje global entre 2014 y 2021 42
Tabla A 2. Departamentos que superaron un INSE promedio de 50 entre 2014 y 2021 42
Tabla A 3. Variables empleadas en el modelo 44
Tabla A 4. Análisis de Multicolinealidad - Factor inflador de varianza 45
Tabla A 5. Modelo a través del origen estimado mediante mínimos cuadrados ordinarios y Modelo nulo estimado bajo la metodología multinivel 45
Tabla A 6. Test de significancia para la especificación multinivel 45
Tabla A 7. Modelo multinivel con intercepto aleatorio y efectos fijos 45
Tabla A 8. Test anova para comparar el modelo 1 y el modelo 2 45

índice de ecuaciones

Ecuación 1. Comparación de tamaño del efecto 10
Ecuación 2. Ejemplo del promedio del puntaje global para las diferentes combinaciones con las variables: Acceso a internet en el colegio y educación de la madre 37
Ecuación 3. Especificación del modelo multinivel 44
Ecuación 4. Modelo multinivel con intercepto aleatorio 44
Ecuación 5. Modelo multinivel estimado con intercepto aleatorio 44

Presentación

Mónica Ospina
Directora general del Icfes

La información sobre el desarrollo de las competencias de los estudiantes en su trayectoria educativa hasta la educación media constituye un valioso insumo. Con esta, los diferentes actores que intervienen en el proceso educativo pueden valorar logros e identificar aspectos por fortalecer. Las características del examen Saber 11° posibilitan análisis de resultados robustos, a partir de los cuales se pueden detectar cambios en el tiempo y entre diferentes agrupaciones de estudiantes. En este último caso, se realiza análisis de agregados, por ejemplo, por departamento, secretaría de educación, municipio, establecimiento educativo y sede. Esta información se difunde por el Icfes, de tal manera que todos los ciudadanos y ciudadanas de Colombia pueden acceder a ella.

Conocer los resultados de la evaluación de competencias de Saber 11° y realizar seguimiento a su comportamiento permitirá establecer nuevas metas en los procesos de aprendizaje, modificar las existentes o generar estrategias complementarias para su cumplimiento. No obstante, dicho análisis no puede realizarse únicamente con los resultados de las pruebas. Por este motivo, como parte de los resultados de Saber 11°, el Icfes entrega información de algunos factores socioeconómicos que se pueden relacionar con el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Esta información debe ser interpretada en el contexto de las personas evaluadas, dado que las condiciones, recursos y proyectos son diferentes en cada territorio.

Así las cosas, los resultados y análisis constituyen un insumo obligatorio en la toma de decisiones de políticas públicas o de gestión educativa. En concreto, contribuyen a definir, implementar y hacer seguimiento de estrategias y acciones que propendan por el desarrollo de las competencias definidas por los referentes de calidad educativa. Un objetivo clave de esto es enfocar acciones para reducir brechas de aprendizaje entre estudiantes que se diferencian por las características de sus hogares, sus territorios y de los establecimientos educativos a los que pertenecen.

El uso de resultados cobra mayor relevancia ante cambios impredecibles, como la emergencia sanitaria ocasionada por el covid-19 que obligó a los establecimientos educativos a adoptar la virtualidad y otros medios para continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta transición nos ha generado muchas dudas acerca de las consecuencias en el desarrollo de aprendizajes, pero también sobre los logros de las estrategias de continuidad educativa que fueron gestionadas por docentes, directivos, entidades territoriales y el Gobierno Nacional. Esto solo incrementa la importancia de analizar el comportamiento, en los últimos años, de los indicadores de puntaje global y los puntajes de cada una de las pruebas: Lectura Crítica, Matemáticas, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales e Inglés. Los descriptores de niveles de desempeño de las competencias evaluadas en cada prueba por departamento le permiten al Icfes analizar la relación de las condiciones socioeconómicas y otros factores con los aprendizajes de los evaluados. Por lo tanto, en el presente documento, se realiza una aproximación al análisis de la convergencia de los resultados a través de la identificación de patrones espaciales y temporales.

Este proceso visibiliza el compromiso del Icfes por proporcionar análisis e insumos que permitan generar preguntas orientadoras para fomentar la toma de decisiones informadas y la investigación en el sector educativo. Por ejemplo, un cuestionamiento recurrente se relaciona con los posibles determinantes de las brechas de resultados a nivel regional y departamental. A su vez, la información contribuye a la formulación de preguntas sobre la gestión educativa, por ejemplo, sobre las estrategias de orden nacional y local que pueden ser fundamentales para reducir las brechas persistentes entre los resultados de estudiantes en Colombia. En últimas, el análisis de los resultados del examen Saber 11° pueden orientar la búsqueda de la equidad de la calidad educativa en el país.

Introducción

La presentación de los resultados de la aplicación del Saber 11° se realizará en dos volúmenes. Este, el primer volumen, presenta análisis y comparaciones de los resultados entre 2014 –año de alineación de los exámenes– y 2021 en relación con la zona y el sector de las instituciones, el nivel socioeconómico de los estudiantes y los niveles de desempeño en cada una de la pruebas. También, se analizan los resultados de las comunidades indígenas, los migrantes y aquellos que reportaron algún tipo de discapacidad en la inscripción al examen. Otro análisis tiene que ver con la participación de las regiones y la proximidad entre ETC con resultados bajos y altos.

El contenido se desarrollará en tres capítulos , donde cada capítulo tiene sus respectivas conclusiones. En el primer capítulo, se da respuesta a la siguiente pregunta: ¿Por qué el examen Saber 11° es un insumo importante para la transformación de la calidad educativa en Colombia en un contexto de coyuntura global? Por lo tanto, se explica el objetivo del examen, su estructura y la comparabilidad del examen Saber 11° con aquellos que se aplican para otros niveles educativos. Además, se analiza brevemente el contexto de cobertura, acceso y calidad educativa en el país. Al final, se explican las acciones que emprendieron otros países para realizar evaluaciones estandarizadas ante la emergencia sanitaria por el covid-19.

Un aspecto importante del primer capítulo es que se detalla que, si bien Colombia ha tenido grandes avances en cobertura, la calidad es un tema que aún merece más esfuerzo. Todas las acciones que se emprendan en esta materia deberían partir también de las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y de las poblaciones y regiones más vulnerables.

En el segundo capítulo, la pregunta que guía el análisis es la siguiente: ¿Qué características tienen las personas evaluadas a través del examen Saber 11°? En este caso, se analizó la participación histórica desde el 2021. Cabe destacar que este informe presenta, por primera vez, un estudio detallado de la participación desde la alineación de los exámenes hasta la fecha. Además, se explican de manera sucinta las características de la población evaluada, los resultados de grupos étnicos, población con discapacidad y migrantes, y se analizan los resultados de las regiones.

En el tercer capítulo, se da respuesta al siguiente interrogante: ¿Cuál es el estado de la calidad educativa en el país y cuáles son los principales factores asociados? Para dar respuesta a este interrogante, se analizaron los cambios de los resultados del examen Saber 11° entre 2014 y 2021 en relación con el promedio del puntaje global de cada calendario y los resultados y niveles de desempeño por prueba. Sumado a esto, se revisó la convergencia de la calidad educativa en Colombia entre 2014 y 2021. Finalmente, se presentaron las características de estudiantes, colegios, docentes y zonas del país que se podrían asociar con la calidad educativa.

A partir del análisis del tipo de población –grupos étnicos, migrantes y personas con discapacidad–, se reportó mayor participación de comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras. Además, hubo mayor participación de estudiantes con nacionalidad venezolana y de aquellos que reportaron alguna discapacidad intelectual.

Por otro lado, se encontró que los departamentos con puntajes más altos tienden a ser vecinos y aquellos con puntajes más bajos, también, en concreto, los que pertenecen a la región Amazónica y a la Orinoquía. En los departamentos con un puntaje global por debajo del promedio nacional, no se identificó un proceso de resiliencia en el tiempo (2014-2021), por lo que estos lugares aún tienen grandes retos para mejorar la calidad educativa.

Los datos y análisis que se ponen a disposición del público permiten diagnosticar el estado de la calidad educativa en el país para la construcción de políticas de educación que permitan fortalecer los aprendizajes de los estudiantes, mitigar los efectos de la pandemia en la adquisición de aprendizajes y brindar educación de calidad a la par que cobertura educativa.

Glosario*

Coeficiente de variación: Es una medida de dispersión alternativa a la desviación estándar. Se obtiene al dividir la desviación estándar del puntaje en el promedio de éste, y multiplicar el resultado por 100 para obtener un valor expresado en porcentaje (suministra la desviación estándar como una proporción de la media). Este resultado permite comparar las dispersiones de dos distribuciones distintas, es decir, que tan homogéneos o heterogéneos fueron los puntajes de un grupos de estudiantes.

Cuestionario auxiliar: Permite obtener un panorama general de las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, las cuales pueden incidir en la calidad del aprendizaje. Este cuestionario de 17 preguntas se aplica a los y las estudiantes al finalizar la prueba.

Desviación estándar: Mide la dispersión en los resultados del examen con la intención de determinar qué tan lejos se encuentran del promedio, es decir, qué tan heterogéneos (diferentes) u homogéneos (similares) son. En términos generales, permite conocer qué tan dispersos son los puntajes de los estudiantes en un momento de tiempo determinado. En los diferentes gráficos, este resultado se presenta entre paréntesis.

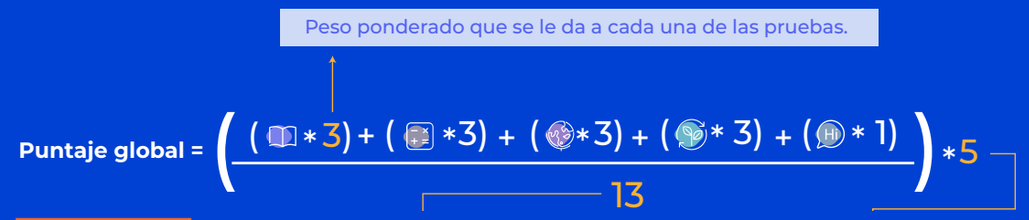
Índice de nivel socioeconómico (Inse): Resume las características sociodemográficas de los estudiantes con base en la información suministrada en la inscripción al examen.

Niveles de desempeño: Son una descripción cualitativa complementaria al puntaje promedio obtenido. Los estudiantes se ubican en un nivel de desempeño determinado, de acuerdo con la puntuación obtenida. Se han definido cuatro niveles de desempeño para cada una de las pruebas (de 1 a 4), excepto para Inglés, cuyos niveles establecidos son A-, A1, A2, B1 y B+. Los niveles 4 y B+ son los niveles de desempeño más altos.

Puntaje por prueba: Es el resultado cuantitativo obtenido por los estudiantes a partir de las respuestas dadas a las preguntas de cada prueba que conforma el examen Saber 11°. Este valor tiene un resultado entre 0 y 100.

Puntaje global: Es el resultado obtenido por los estudiantes en la totalidad del examen Saber 11°. Se calcula a partir de un promedio ponderado y se mide en una escala de 0 a 500.

Figura 1. Cálculo del puntaje global



Promedio del puntaje global: Es el puntaje global más representativo de una población evaluada. Se trata de un promedio simple de los puntajes globales de todos los evaluados del grupo analizado.

Promedio del puntaje por prueba: Es el puntaje más representativo de una prueba para una población evaluada. Se trata de un promedio simple de los puntajes de todos los evaluados del grupo analizado.

Promedio ponderado: Es un promedio en donde uno o más datos tienen un peso o valor diferente en el cálculo. En el examen Saber 11°, permite calcular el promedio del puntaje global.

* Según el Articulo 9o de la Resolución 268 de 2020, los resultados agregados del examen Saber 11° se elaboran a partir de los resultados de estudiantes. Los resultados agregados se producen con los examinandos que estuvieron presentes, que hayan respondido al menos una pregunta del examen, que no reporten ninguna discapacidad no motriz, estudiantes no repitentes y estudiantes publicados.

Claves para la lectura

En este apartado, se presentan algunas precisiones de contexto, sobre aspectos técnicos y estadísticos para facilitar la comprensión y correcta interpretación de los resultados presentados en este informe.

Tamaño del efecto

Es una medida de diferencia estandarizada de dos medias. Este análisis permite identificar si son importantes o considerables las diferencias entre los resultados de distintos grupos o agregados o entre distintos momentos en el tiempo. En el presente informe, se emplea este análisis para conocer qué tan considerables han sido los cambios de los resultados en el tiempo.

La comparación se desarrolla entre dos niveles de desagregación que no tienen evaluados en común, es decir, cuando se tienen dos grupos y, en ellos, los individuos se encuentran únicamente en un solo grupo. Un ejemplo de este tipo de análisis se da al comparar el promedio del puntaje de las personas evaluadas en 2015 con las evaluadas en 2021. La fórmula para desarrollar la comparación de tamaño del efecto es la siguiente:

Ecuación 1. Comparación de tamaño del efecto

$$TE_{tipo\ II} = \frac{|\bar{x_1} - \bar{x_2}|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{2}}}$$

En la Ecuación 1, $\bar{x_1}$ y $\bar{x_2}$ representan los promedios de un grupo en las aplicaciones a comparar y σ_1 y σ_2, sus respectivas varianzas, lo que es lo mismo que la desviación estándar elevada al cuadrado. El resultado de cada comparación se contrasta con algunos puntos de corte, presentes en la Tabla 1, para conocer el efecto de la diferencia entre promedios:

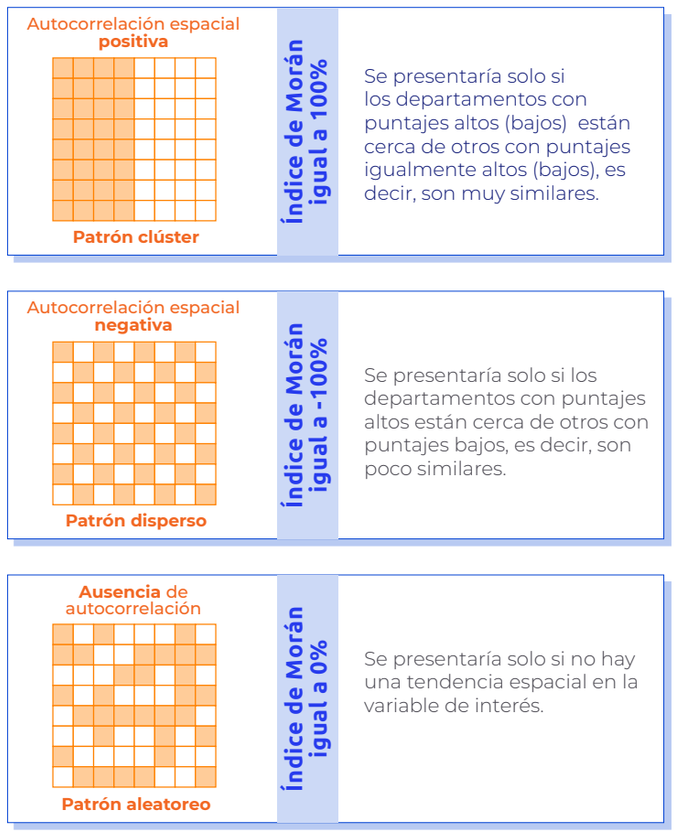
Tabla 1. Comparación del puntaje global entre aplicaciones

Efecto	Calendario A	Calendario B
Leve	Menor a **0,0360**	Menor a **0,1265**
Moderado	Entre **0,0361 y 0,0801**	Entre **0,1266 y 0,2315**
Grande	Mayor a **0,0802**	Mayor a **0,2316**

Metodología de análisis de convergencia

El análisis de convergencia se realiza en dos etapas: en la primera, se observa la relación espacial de los resultados del examen Saber 11° a nivel departamental. Así pues, se emplea el índice global de Moran[2], el cual refleja la correlación del promedio del puntaje global de departamentos que se consideran vecinos[3] (autocorrelación espacial[4]). Este índice presenta valores entre -100% y 100%, de forma que, entre más alto sea su valor, mayor es la similitud promedio entre los vecinos en un área geográfica, dado el comportamiento de la variable de interés. Como lo mencionan Siabato & Guzmán-Manrique (2019), es posible encontrar 3 tipos de patrones extremos, los cuales se presentan en la Figura 2, donde, en cada celda se presenta, por ejemplo, un departamento.

Figura 2. Patrones extremos de autocorrelación espacial



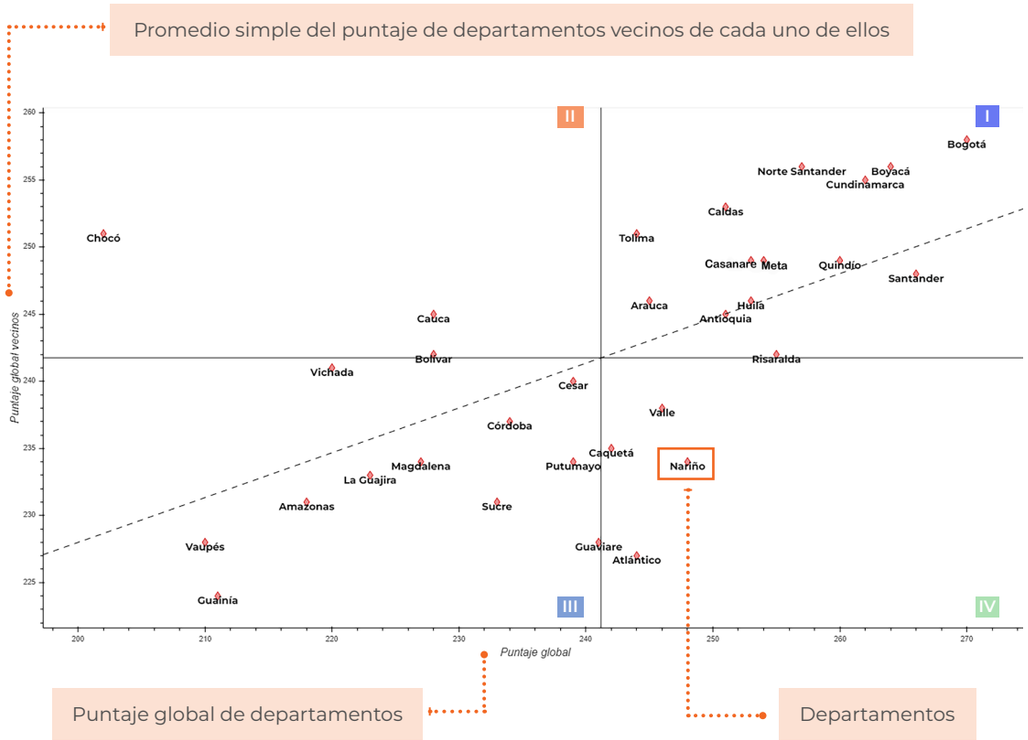
[2] En el documento se encontrará también el Índice de Global de Moran Bivariado. Este permitirá analizar la correlación espacial de dos variables a nivel departamental.

[3] En este informe, la vecindad entre dos departamentos solo se presenta en la medida en que comparten límites territoriales terrestres.

[4] Correlación de una variable consigo misma en diferentes puntos de un área geográfica.

Lo anterior también permite relacionar el promedio del puntaje de los departamentos con respecto al promedio de sus vecinos, como se observa en la Figura 3[5].

Figura 3. Relación entre el promedio del puntaje global de departamentos y el promedio de sus vecinos en 2021 (Calendario A)



Tras el análisis espacial de los resultados. se utilizan las metodologías para analizar convergencia planteadas por Sala-I-Martin (1996), Barro & Sala-I-Martin (1992) y Baumol (1986). Así, en primer lugar, se calcula la evolución temporal del coeficiente de variación del promedio del puntaje global (Figura 4), el cual se conoce como el indicador de Convergencia Sigma. Mientras que, en segundo lugar, se calcula una regresión lineal simple entre la tasa de crecimiento del promedio del puntaje global según departamento entre 2014 y 2021 y el puntaje del año inicial, lo cual se conoce como la Convergencia Beta (Figura 5).

[5] Se utiliza el promedio simple para el cálculo del promedio del puntaje de los vecinos de cada departamento.

Estos análisis se plantean con el fin de observar qué tan heterogéneos son los resultados del examen Saber 11° a nivel nacional a través del tiempo, es decir, para identificar si cada vez tienden a concentrarse alrededor del promedio o si, por el contrario, resultan cada vez más dispersos. A su vez, considerando un nivel de agregación territorial, como el departamental, el análisis propuesto permite observar el comportamiento de las diferencias de sus resultados en el tiempo, teniendo un periodo inicial de referencia. Así pues, los procesos de convergencia mencionados hacen alusión a la reducción de la dispersión de los resultados a nivel nacional y, a nivel departamental, al decrecimiento de las diferencias de los resultados alcanzados por las unidades de análisis en un periodo determinado, en este caso, entre 2014 y 2021.

Figura 4. Serie de coeficiente de variación del promedio del puntaje global a nivel nacional entre 2014 y 2021

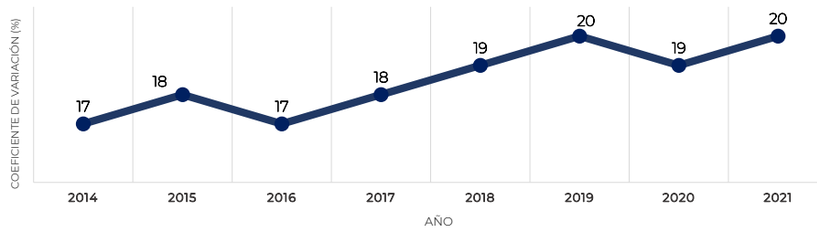
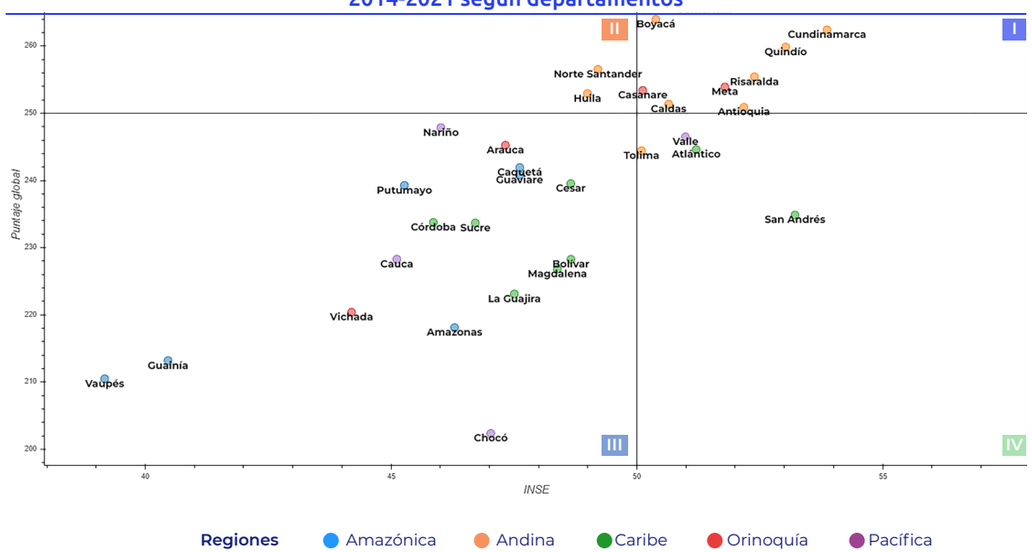


Figura 5. Relación entre promedio del puntaje global de 2014 y la tasa de crecimiento del periodo 2014-2021 según departamentos



Modelo multinivel

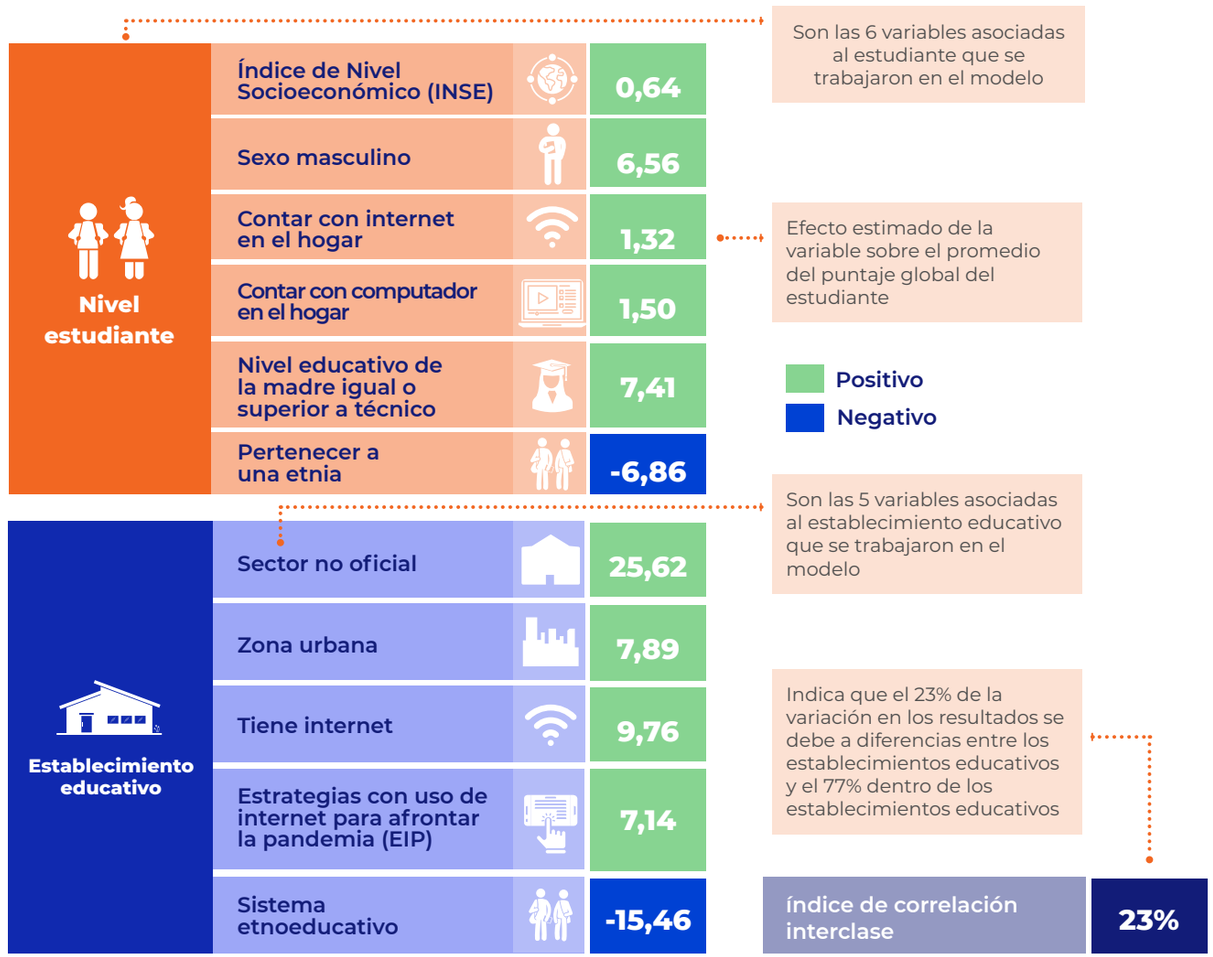
Este modelo está compuesto por dos niveles, en el primer nivel se encuentran las variables del estudiante y en el segundo las variables del colegio. La Figura 6, muestra las variables utilizadas en el modelo para cada uno de estos niveles. El signo del número, indica la dirección del efecto de la variable sobre el promedio del puntaje global.

Para comprender la interpretación de los coeficientes estimados, veamos un ejemplo con el uso de internet, durante la pandemia. La variable se toma de la información de educación formal, EDUC de 2020, del Departamento Nacional de Estadística (DANE). Se preguntó a los encargados de las sedes educativas por estrategias para afrontar la pandemia que requerían el uso de internet (EIP). Al tratarse de una variable dicotómica toma el valor de 1 si en la sede se usaron este tipo de estrategias. La variable de interés es el promedio del puntaje global (PPG) y los subíndices i y j , representan a los estudiantes y a los colegios respectivamente.

$$PPG_{ij} = 182.99 + 7.14(EIP)_j$$

El promedio que se estimó como base para este modelo fue 182,99. Este promedio se obtiene al utilizar la metodología del modelo multinivel. A partir de este valor base, los coeficientes estimados para las variables en el nivel estudiante o establecimiento educativo pueden incrementar o disminuir este promedio según los valores mostrados para cada variable en la Figura 6. Por ejemplo, el coeficiente estimado para la variable EIP fue 7,14, este valor representa el efecto diferencial en el promedio del puntaje global de los estudiantes que se encontraban en colegios que implementaron estrategias con uso de internet para afrontar la pandemia frente a los que se encontraban en colegios donde esto no sucedió. Es decir, el promedio del puntaje de los primeros fue 182,99 + 7,14, cuyo resultado es 190,13, al redondear lleva a 190 puntos. Mientras que el promedio de los segundos fue 182.99 puntos. En otras palabras, estos estudiantes obtuvieron 7,14 puntos más que los estudiantes de colegios donde no se implementó esta estrategia. De esta forma se realiza el análisis para las demás variables bien sea de manera individual, como en este caso, o de manera conjunta agregando dos o más variables al análisis.

Figura 6. Dirección y magnitud del efecto de las variables del modelo sobre el promedio del puntaje global



CAPÍTULO 1

¿Por qué el examen Saber 11° es un insumo importante para la transformación de la calidad educativa del país?

La función suprema de inspección y vigilancia de la educación, se vale de exámenes de Estado y otras pruebas externas, para medir el nivel de cumplimiento de sus objetivos y buscar su mejoramiento continuo. Los exámenes de Estado Saber 11°, Saber TyT y Saber Pro, se realizan mediante evaluaciones estandarizadas y junto con sus resultados, hacen parte del sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación. La práctica de los "Exámenes de Estado" es obligatoria en cada institución que imparta educación media y superior (Ley 1324 de 2009).

Saber 11° es el examen de Estado que evalúa oficialmente las competencias de los estudiantes que culminan su formación en educación media o en el ciclo de formación para adultos, y para quienes buscan validar el bachillerato.

Como examen de estado, presenta las siguientes características:

1. Es una evaluación estandarizada, se construye, aplica y califica bajo rigurosos parámetros técnicos y estadísticos. Es así que, Saber 11° evalúa a todos los estudiantes en las mismas competencias, con igual número de preguntas, bajo unas mismas condiciones de aplicación, por ejemplo el tiempo para responder a las pruebas. Algunos ajustes al examen Saber 11° se presentan para estudiantes con discapacidad y grupos étnicos, información relacionada más adelante.

Saber 11° evalúa algunas de las competencias definidas en los referentes de calidad educativa en Colombia, es decir, en los Estándares Básicos de Competencias.

2. Atiende al esquema de pruebas con Diseño Universal de la Evaluación (DUE), el cual, constituye una técnica de construcción de instrumentos de evaluación que minimiza las barreras que impiden que algunos estudiantes demuestren sus competencias al responder las preguntas de la prueba, sin que ello signifique crear pruebas más fáciles o diferentes para ciertos grupos poblacionales, independientemente de su pertenencia étnica, condición de discapacidad, situación socioeconómica o lugar del país en el que habite.

Conoce más sobre el Enfoque diferencial en el proceso de evaluación de la calidad de la educación haciendo clic aquí

3. Se encuentra alineada con los demás exámenes de Estado. La alineación de los exámenes Saber, significa "estar articulados en virtud del hecho de que distintas pruebas evalúan unas mismas competencias en diferentes grados de desarrollo" (Icfes, 2013). Esta alineación ha implicado un esfuerzo por parte del Icfes en las últimas dos décadas y es una de las razones por las que se puede decir que el país tiene un Sistema Nacional de Evaluación.

   Aunque desde el 2000, la evaluación pasó de un enfoque memorístico a un enfoque por competencias, fue en 2014, cuando se llevó a cabo una reestructuración del examen Saber 11° que incluyó la reducción del número de pruebas. Así, las pruebas de Lenguaje y Filosofía se fusionaron en Lectura Crítica, y las de Física, Química y Biología, en la de Ciencias Naturales; además, se eliminó el componente flexible u optativo. Estas modificaciones permitieron realizar comparaciones de los resultados de las pruebas Saber 11°, Saber TyT y Saber Pro (Icfes, 2014) y alinear cada una de las pruebas del examen Saber 11° con las de Saber 3°, Saber 5° y Saber 9°. Esta estructura del examen Saber 11° deberá mantenerse por un período no menor a 12 años (Ley 1324 de 2009) para garantizar comparaciones en el tiempo. Por lo tanto, a partir del 2014, el Icfes ha garantizado la comparabilidad entre exámenes y periodos de aplicación.

   Bajo esta característica de alineación, un estudiante evaluado por los exámenes Saber 11°, Saber TyT y Saber Pro, puede identificar cómo evoluciona el desarrollo de sus aprendizajes en su trayectoria educativa, al culminar la educación media, luego en la educación técnica y tecnológica, y finalmente en la educación superior. Así mismo, el análisis por agregados, permite identificar cómo es el comportamiento del desarrollo de los aprendizajes en grupos de estudiantes al culminar los ciclos escolares.

4. Valora las competencias de los estudiantes en: Lectura Crítica, Matemáticas, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales e Inglés. Además, mediante un Cuestionario socioeconómico recolecta información relacionada con características de los estudiantes a partir de la cual se pueden analizar factores sociales, culturales, económicos y educativos asociados al desempeño del estudiante.

Conoce más sobre **estructura y aplicación del Examen Saber 11°** haciendo **click en el botón**

El estudio PISA & OCDE (2018) afirma que "la condición socioeconómica de los estudiantes fue un fuerte factor para predecir el rendimiento en matemáticas y ciencias en todos los países en Pisa" (p. 5).

5. Es censal, es decir, Saber 11° se aplica a todos los estudiantes del país, al culminar la educación media. Esta aplicación ocurre dos veces al año, garantizando a estudiantes de calendarios A y B la evaluación en el momento en que terminan su formación.

Uno de los Principios rectores de la evaluación de la educación es la equidad, en este se establece que la evaluación de la calidad de la educación supone reconocer las desigualdades existentes en los contextos de aprendizaje y asumir un compromiso proactivo por garantizar la igualdad de oportunidades para acceder a una educación de calidad (Ley 1324 de 2009).

Gracias a estas características, el análisis de resultados del examen Saber 11° incluye una valoración general de la calidad educativa en todo el país, y además, por grupos de agregados. Por ejemplo, los resultados de estudiantes de una comunidad étnica determinada pueden ser analizados de manera independiente, y a su vez, pueden ser comparados con los resultados de estudiantes de otros grupos étnicos y con los resultados de todo el país; o se pueden comparar resultados entre zonas (urbano o rural) y sectores (oficial o privado).

De esta manera, el análisis de resultados reconoce la diversidad en las características de las poblaciones del país, y sobre estas se pueden generar interpretaciones particulares. Como parte del proceso de evaluación, el Icfes difunde los resultados de Saber 11° a toda la comunidad educativa. Con base en esta información, el Ministerio de Educación Nacional, las entidades territoriales, gobernantes del orden nacional y local, directivos, docentes, familias y estudiantes, pueden establecer estrategias para el mejoramiento de la calidad de la educación. Adicionalmente, los análisis de estos resultados permiten emprender investigaciones académicas (Icfes, 2021).

Es así que, con los resultados de Saber 11°:

Los estudiantes pueden comprobar el grado de desarrollo de las competencias que han logrado durante su educación básica y media, e identificar los aspectos a fortalecer y sobre los cuales, pueden tomar decisiones sobre la continuidad de su trayectoria en la educación superior, o su desempeño en el mercado laboral.

Según la OCDE (2019), las competencias son fundamentales para permitir el progreso de las personas y de los países en un mundo cada vez más complejo, interconectado y cambiante. Las personas que desarrollan competencias sólidas y las usan, aprenden a lo largo de su vida, son más productivos e innovadores y disfrutan de un mayor nivel de confianza, lo que les permite acceder y aprovechar a oportunidades que ofrece la vida, muchos de ellos desafíos que convierten en oportunidades, lo que redunda en el (OCDE, 2019).

De otro lado, la información de los resultados de Saber 11° por agregados, contribuye al fortalecimiento de la calidad de la educación básica y media al:

- Monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país, con fundamento en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el MEN.
- Proporcionar información a los establecimientos educativos para el ejercicio de la autoevaluación y para la consolidación o reorientación de sus prácticas pedagógicas.
- Ofrecer información que sirve como referente estratégico para el establecimiento de políticas educativas nacionales, territoriales e institucionales.

Además, los resultados de Saber 11° proporcionan información relevante a la educación superior relacionada con las competencias de los aspirantes a ingresar a programas técnicos, tecnológicos o profesionales; así como para el establecimiento de indicadores de valor agregado, tanto de la educación media como de la educación superior.

El análisis de resultados en el contexto de la pandemia

Luego de dos años de pandemia generada por el covid-19 se tienen muchas preguntas relacionadas con los efectos de las medidas de prevención de contagio sobre la calidad educativa. Reimers (2021) menciona que, como resultado de oportunidades para continuar aprendiendo de forma remota, muchos estudiantes no lograron aprender, se desvincularon de las escuelas y otros dejaron de asistir a las actividades propuestas. Melo-Becerra, et al. (2021) resaltaron las diferentes condiciones de acceso al Internet y la brecha de competencias digitales, condiciones que se acentuaron especialmente en estudiantes de familias de bajos ingresos, donde las limitaciones en el aprendizaje en casa fueron agravadas por los efectos sanitarios, económicos y sociales de la pandemia. Adicionalmente, el Banco Interamericano de Desarrollo (2020) señala que los bajos resultados en las competencias lectoras impidieron, en muchos casos, y en ausencia del docente, la comprensión de las actividades de aprendizaje propuestas.

Adicionales a los efectos relacionados directamente con el proceso de aprendizaje, Reimers (2021) menciona afectaciones sobre la administración de los sistemas educativos y de las escuelas, dadas las múltiples nuevas cargas para las que docentes y directivos no estaban preparados.

La ausencia de información sobre el estado del desarrollo de las competencias de los estudiantes es un impedimento para determinar el alcance de la pérdida de aprendizaje y la implementación de programas de recuperación para abordarla (Reimers, 2021).

La continuidad de las evaluaciones estandarizadas en países de América Latina se vio afectada por la pandemia. En México se generaron evaluaciones alternativas que compensaron la no presentación de las pruebas nacionales, en Ecuador, se postergaron algunos exámenes, y en países como Argentina, Costa Rica o República Dominicana, se suspendieron los procesos nacionales de evaluación educativa (Oficina Regional de Educación para América Latina (OREALC/Unesco), 2020). En Colombia, el examen Saber 11° se mantuvo. A partir de algunas modificaciones como la reducción del número de sesiones y el tiempo de aplicación, así como la habilitación del examen de manera presencial a partir del acondicionamiento de espacios, siguiendo protocolos de bioseguridad, se garantizó a todos los estudiantes que finalizan la educación media la evaluación de sus competencias.

En el caso de Colombia, el análisis de resultados de Saber 11°, constituye un insumo con información confiable para determinar los efectos de la pandemia sobre la calidad educativa y que, a su vez, se complementa con la valoración realizada por la evaluación interna por parte de cada docente y con otras herramientas de valoración de aprendizajes como Evaluar para Avanzar https://www.icfes.gov.co/en/evaluarparaavanzar Adicionalmente, la continuidad de la aplicación de este examen permitirá valorar y hacer seguimiento a los resultados de las estrategias de recuperación de aprendizajes que han sido implementadas por iniciativas del gobierno nacional y de las entidades territoriales certificadas. Para contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, entregamos a la comunidad educativa el presente informe que profundiza análisis de resultados del examen Saber 11° con enfoque territorial.

CAPÍTULO 2

¿Qué características tienen las personas evaluadas a través del examen Saber 11°?

Participación histórica de estudiantes en el examen Saber 11°

Este capítulo presenta la caracterización general de las personas que participaron en las aplicaciones del examen Saber 11° en el 2021, en especial, de los estudiantes de grado undécimo. Además de las características generales de la población evaluada en las dos aplicaciones, se tiene en cuenta la participación de las regiones en el examen y de las poblaciones étnicas, con discapacidad y migrantes.

En 2021, se registró la mayor participación de estudiantes de grado 11 en los últimos 7 años, con un total de 486.271 en Calendario A y 14.142, en Calendario B. Desde la aplicación del examen con su nueva estructura, se ha evidenciado una participación anual entre 457.000 y 486.000 estudiantes de grado 11 en Calendario A. La mayor variación de estudiantes evaluados se presentó entre 2016 y 2021 con un aumento del 3,4% al 6,4%, respectivamente (Figura 8). En Calendario B, La mayor variación se dio entre 2019 y 2021 con un aumento del 1,3% al 11,1%, respectivamente (Figura 9).

La tasa de participación[6] en Calendario A no ha sido inferior al 97% desde 2014; en 2021, de cada 100 estudiantes inscritos al examen, 97 sí lo presentaron. En Calendario B, la tasa de participación fue de 98% en 2021 y la diferencia entre inscritos y evaluados más grande se registró en 2020 con una tasa de participación del 87%. La disminución de la participación se puede explicar por las afectaciones a causa de la emergencia sanitaria en el primer año de pandemia.

El 90% de los estudiantes evaluados en Calendario A estaban en grado 11 y el restante 10% corresponde a estudiantes de ciclo 6 (grado 26) con 55.207 evaluados en 2021. Así mismo, en Calendario B, hubo una participación de 1.440 estudiantes del ciclo electivo para adultos, cifra que representa el 9% de todos los estudiantes evaluados en este periodo.

En 2021, 529.919[7] estudiantes estaban matriculados en grado 11 en Calendario A, así el 94% de las personas matriculadas fueron inscritas al examen Saber 11° en este calendario.

Figura 8. Estudiantes de grado 11 inscritos y evaluados en el examen Saber 11° en Calendario A (2014-2021)

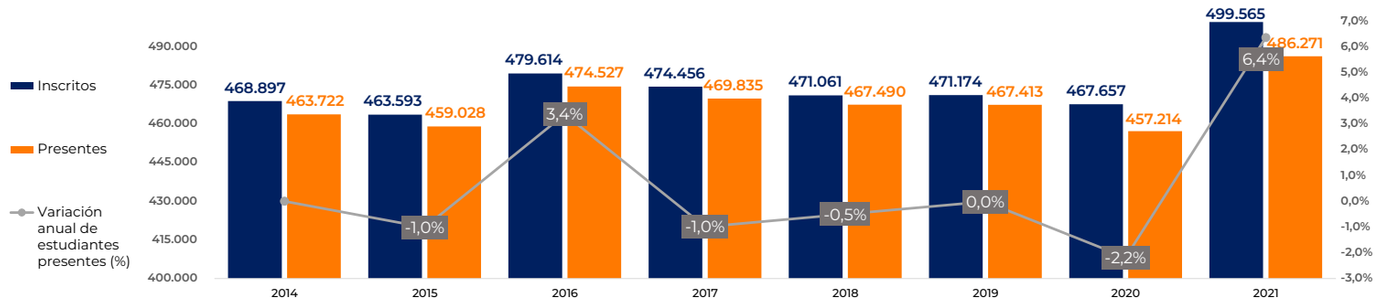
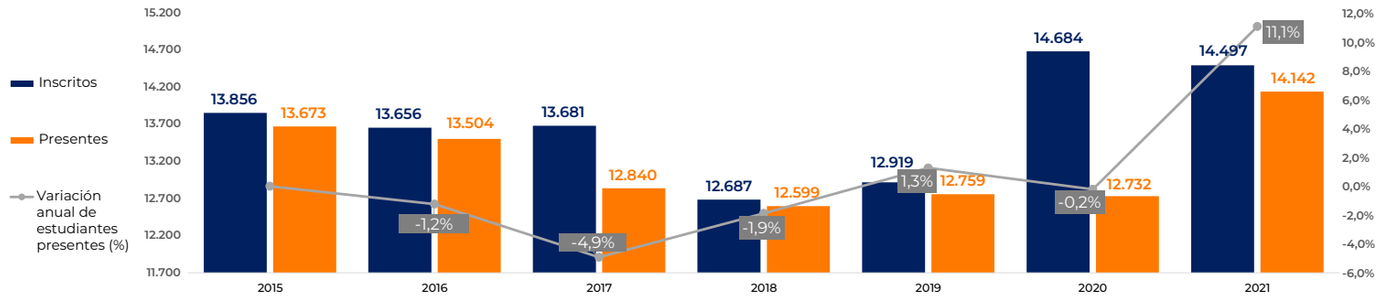


Figura 9. Estudiantes de grado 11 inscritos y evaluados en el examen Saber 11° en Calendario B (2015-2021)



[6] La tasa de participación se obtiene a partir de la división entre estudiantes presentes e inscritos al examen.

[7] Fecha de corte SIMAT: marzo 2021

Nota: El cambio de la estructura del examen Saber 11° se realizó desde el segundo semestre del año 2014, es decir, en la aplicación de Calendario A. Por este motivo, los análisis de los resultados de estudiantes de Calendario B se realizan desde la aplicación del año 2015.

Características de la población evaluada

A pesar del cierre y las afectaciones ocasionadas en los cientos de establecimientos educativos del país por la emergencia sanitaria del covid-19, la participación de colegios rurales y urbanos y del sector oficial y no oficial en el examen se ha mantenido. En 2021, de cada 100 estudiantes evaluados en Calendario A, 80 pertenecían a establecimientos educativos del sector oficial y 20 al sector no oficial; así mismo, de cada 100, 17 pertenecían a la zona rural y 83, a la urbana.

Según las cifras,

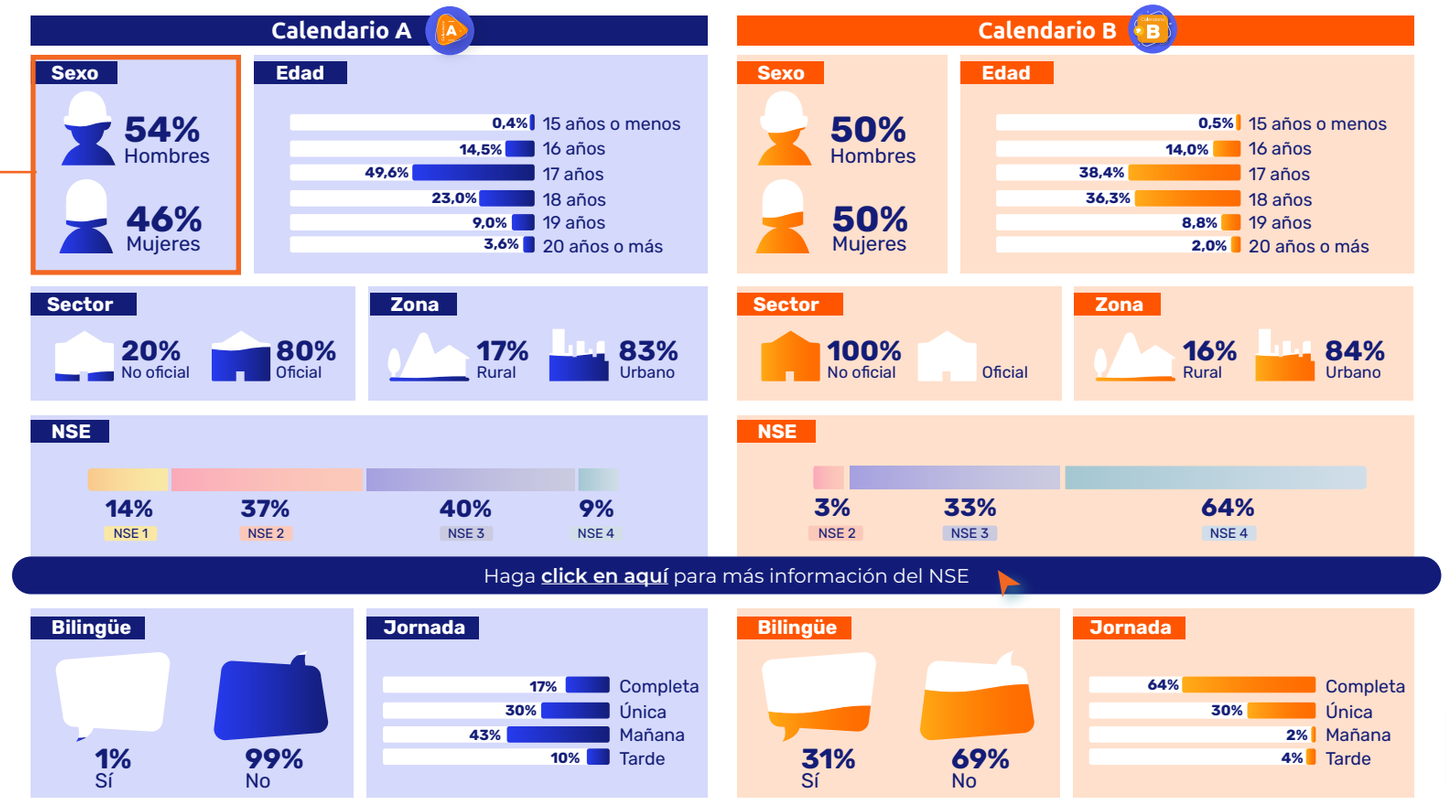
de cada 100 estudiantes de grado 11 matriculados en colegios del sector oficial, 84 fueron evaluados en el examen Saber 11° en Calendario A.

Por su parte, la proporción de estudiantes evaluados según sexo es igual a la de estudiantes matriculados.

La población evaluada en el examen Saber 11° proviene de hogares con diferentes niveles socioeconómicos: en Calendario A, el 51% de estudiantes pertenecen a niveles socioeconómicos 1 y 2. En Calendario B, solo el 3% pertenece al nivel socioeconómico 2, dado que la mayoría se encuentra en el nivel socioeconómico más alto (NSE 4). Además, de cada 100 estudiantes evaluados en Calendario B, 31 pertenecían a establecimientos educativos bilingües. Mientras que, en Calendario A, de cada 100 estudiantes, solo 1 pertenecía a colegios bilingües, algo que podría explicar las diferencias en los resultados de Inglés que se presentan en cada calendario.

En relación con la edad de los estudiantes, en Calendario A, la mayor participación es de estudiantes con 17 y 18 años. El 9% de los estudiantes evaluados tenía 19 años y el 0,4%, 15 años o menos (Figura 10). En Calendario B, las proporciones en los rangos de edad de los estudiantes es similar.

Figura 10. Caracterización de los estudiantes de grado 11 evaluados en el examen Saber 11° °



Enfoque diferencial en la participación del examen

Con respecto al tipo de población, se tiene que, de cada 100 estudiantes evaluados en Calendario A, 6 pertenecen a algún grupo étnico. En la Figura 11, se muestra que 33.233 estudiantes evaluados reportaron ser parte de un grupo étnico en Calendario A, en su mayoría, eran miembros de alguno de los siguientes grupos: población negra, afrocolombiana, raizal o palanquera (52,86%). Con respecto los estudiantes de alguna comunidad indígena (47,12%), en su mayoría, pertenecían a los pueblos Zenú, Wayuu, Nasa y Pastos.

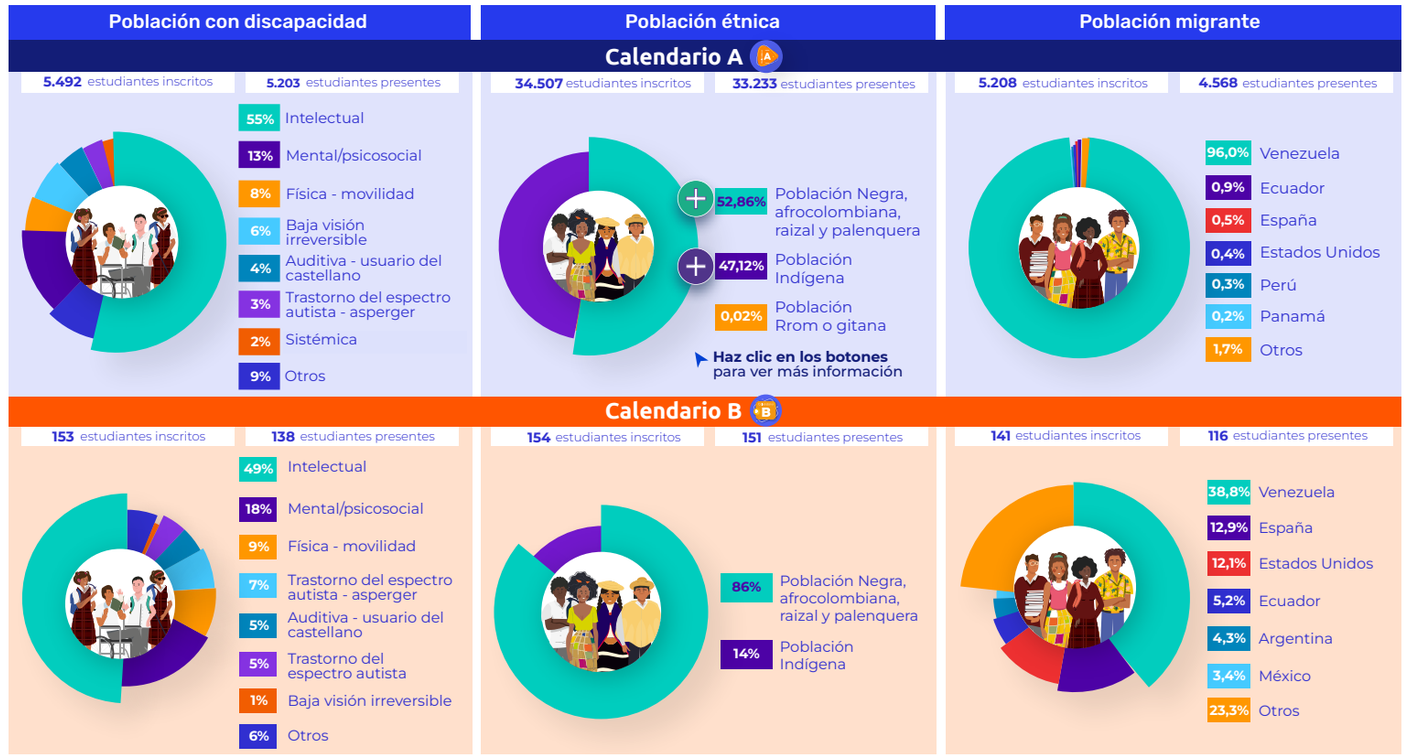
En cuanto a la población con discapacidad, el 1% de la totalidad se encuentra en esta condición. En Calendario A, 5.203 personas fueron evaluadas y, en Calendario B, 138. La distribución de estos datos es la siguiente: la mayoría de personas tienen alguna discapacidad intelectual (55%), seguidas de aquellas con discapacidad mental y/o psicosocial (13%) y, finalmente, las personas con discapacidad física-movilidad (8%).

Con respecto a la población migrante, los datos permiten afirmar que la mayor proporción de estudiantes evaluados de Calendario A proviene de Venezuela. De hecho, de cada 10 estudiantes migrantes, 9 provienen de este país. La población migrante que presentó el examen en 2021 en Calendario A es de 4.568 personas y, en Calendario B, de 116. La proporción restante corresponde, principalmente, a estudiantes de Estados Unidos, Ecuador, España y de otros países.

La caracterización de las poblaciones evaluadas en el examen Saber 11° es coherente con las cifras de autorreconocimiento étnico de toda la población del país.

Según datos del Dane (2019), de la totalidad de personas de grupos étnicos, el 61% son negras, afrocolombianas, raizales o palanqueras; el 39%, indígenas; y el 0,05% pertenecen a la población Rrom.

Figura 11. Caracterización de las poblaciones evaluadas en el examen Saber 11°°



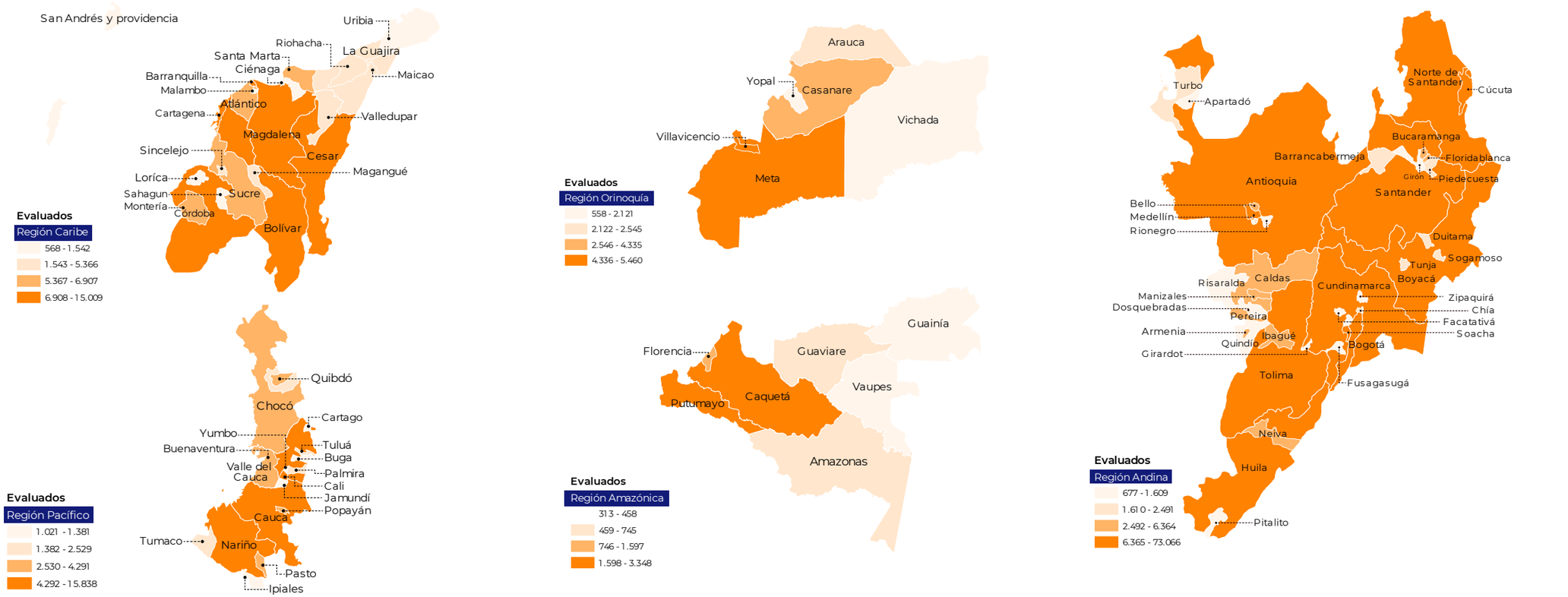
Participación de las regiones en el examen

En Calendario A, la mayor participación de estudiantes se presentó en la región Andina y en el Caribe con 268.715 y 121.376 estudiantes, respectivamente. En la región Pacífico, fueron evaluados 69.650 estudiantes; en la Orinoquía, 18.019; y en la Amazónica, 8.515 (Figura 12).

En 2021, hubo participación de estudiantes de todas las entidades territoriales certificadas del país. El examen fue aplicado a estudiantes en distintas ciudades y múltiples áreas rurales de Colombia. Las ETC con el menor número de estudiantes de grado 11 evaluados fueron Vaupés, con 305, y Guainía, con 324. Las ETC que tuvieron el mayor número de evaluados fueron Bogotá(71.527), Antioquia (23.437) y Medellín (22.576).

Por su parte, la cantidad de personas evaluadas es coherente con el número de matriculados en cada ETC. Por lo tanto, se puede evidenciar que el 94% de estudiantes matriculados en todo el territorio nacional fueron inscritos al examen y, en su mayoría, evaluados. Lo anterior reafirma el esfuerzo del país en materia de evaluación y el interés de los establecimientos educativos y de las secretarías de educación para que se evalúe a sus estudiantes.

Figura 12. Caracterización, según región y entidad territorial certificada, de los estudiantes de grado 11 evaluados en el examen Saber 11°°-2021: Calendario A



La información recopilada para el año 2020 del censo de Educación formal (EDUC), dirigido a las sedes educativas oficiales y no oficiales, y cuya fuente es el Departamento Nacional de Estadística (DANE), es un insumo para ofrecer un panorama de otros aspectos importantes relacionados con los establecimientos educativos de los estudiantes evaluados en el examen Saber 11°. En la Figura 13, se muestra la caracterización para Calendario A, cuente con un sistema etnoeducativo, así como la proporción de establecimientos que cuenta con el servicio de internet. Adicionalmente, se muestran algunas razones por las cuales los establecimientos afirmaron no contar con acceso a internet y finalmente las medidas tomadas por los establecimientos educativos frente a la pandemia del covid-19.

De los 10.889 establecimientos educativos, cerca del 8% (834) de ellos indicó que contaba con un sistema de etnoeducación. Además, persisten los retos de conectividad en zonas rurales y en el sector oficial que son quienes cuentan con 50% y 70% de establecimientos educativos con acceso a internet, respectivamente.

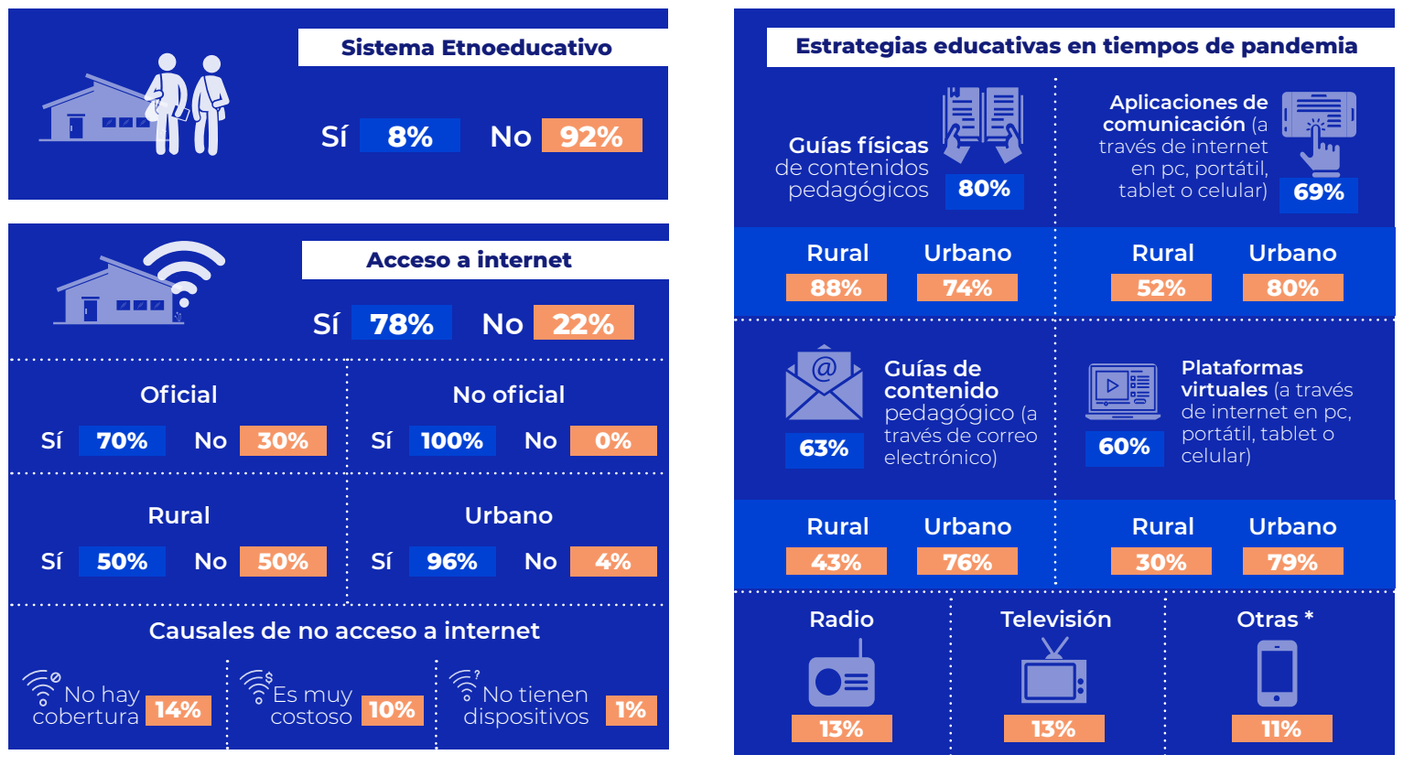
Por su parte, 14 colegios de cada 100 indicaron que no cuentan con servicio de internet porque no hay cobertura o no llega la señal, el 10% indicó que es muy costoso y soló el 1% manifestó que porque no tiene dispositivos. Al desagregar por zona, la mayoría de los colegios que manifestó no tener servicio de internet debido a falta de cobertura (93%), por costo (85%) o por no contar con dispositivos (95%) pertenece a los colegios rurales.

En cuanto a las estrategias educativas adoptadas por los colegios durante la pandemia del covid-19, de cada 100 establecimientos 80 usaron guías físicas de contenidos pedagógicos, el 69 utilizó aplicaciones de comunicación (a través de internet en PC, portátil, tablet o celular), 63 guías de contenido pedagógico a través de correo electrónico, y 60 plataformas virtuales (aprender digital contenido para todos, google for education, en TIC confío, integra, classroom). Otras estrategias menos utilizadas fueron, radio (13%), televisión (13%) y otras (11%).

Conclusiones de esta sección:

Con relación a las poblaciones participantes en el examen Saber 11°, se destacan las cifras que contribuyen a la comprensión del panorama general de los examinandos en los territorios. Así pues, de la totalidad de estudiantes de grupos étnicos, que representó el 6% de los estudiantes evaluados, hubo mayor cantidad de evaluados de las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras. En cuanto a la población con discapacidad, que representó el 1% de la totalidad de estudiantes evaluados, se destacan la participación de estudiantes evaluados con discapacidad intelectual.

Figura 13. Caracterización de establecimientos educativos, según categorías del EDUC 2020, que cuentan estudiantes evaluados en el examen Saber 11 2021, Calendario A



Nota: El total de sedes utilizadas son las que alcanzan hasta el nivel de educación media y además tuvieron participación de sus estudiantes en el examen Saber 11° - 2021.
*Este incluye, por ejemplo, llamadas telefónicas y visitas presenciales.

CAPÍTULO 3

¿Cuál es el estado de la calidad educativa en el país y sus principales factores asociados?

Este capítulo se compone de tres secciones; en la primera, se presentan los resultados nacionales del promedio del puntaje global y el promedio del puntaje por prueba. En la segunda, se explican los hallazgos relacionados con la convergencia de la calidad educativa a nivel nacional y departamental. La última sección presenta algunos análisis sobre factores que podrían estar relacionados con los aprendizajes de los estudiantes.

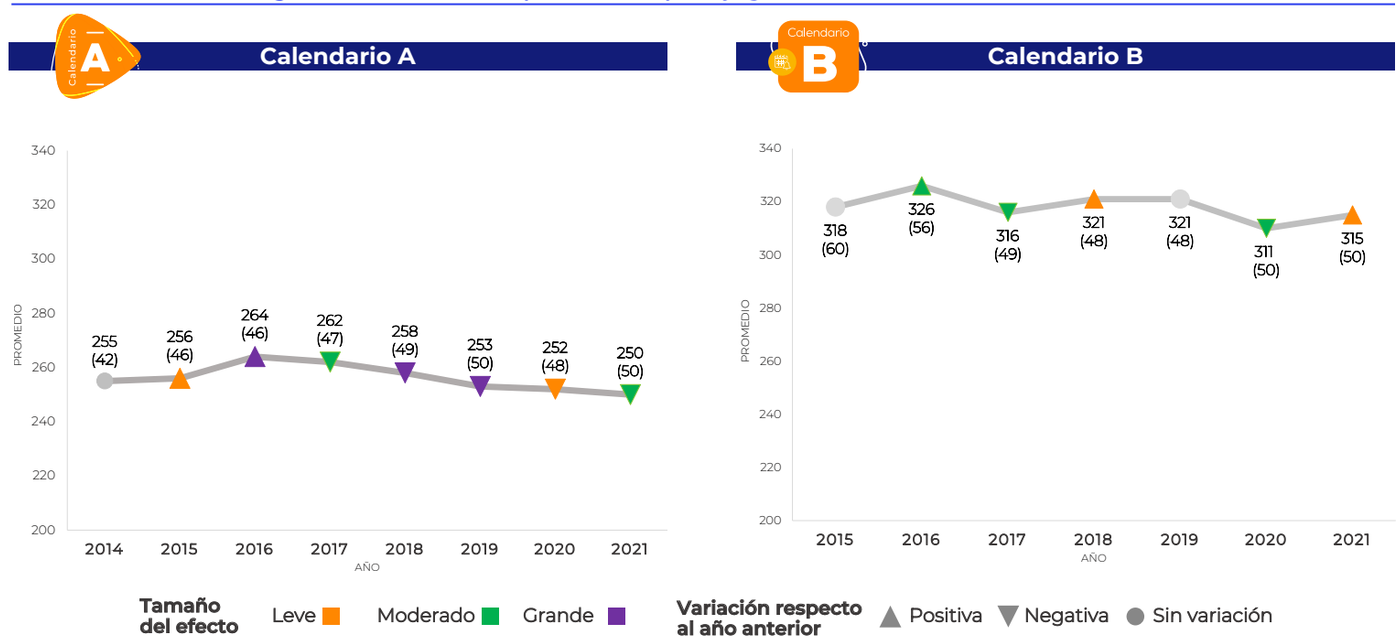
3.1

¿Los resultados en el examen Saber 11° han cambiado entre 2014 y 2021?

Entre 2014 y 2021, se presentó una disminución del promedio del puntaje global; sin embargo, la diferencia entre los resultados anuales tiende a disminuir, en especial, en los últimos dos años. El promedio del puntaje global, en Calendario A, pasó de 255 a 250 entre 2014 y 2021 (5 puntos), una disminución grande de acuerdo con el tamaño del efecto (ver sección de Claves para la Lectura). No obstante, entre 2020 y 2021, la disminución fue de 2 puntos, diferencia que se considera moderada en términos estadísticos. Así pues, la disminución de los promedios presentada en toda la serie, desde 2014, se ha desacelerado (Figura 14).

En Calendario B, entre 2015 y 2021, se presentó una disminución de 3 puntos en el promedio del puntaje global; no obstante, hubo un incremento de 4 puntos entre 2020 y 2021, pues este indicador pasó de 311 a 315. El promedio del puntaje global de los examinados de grado 11 pasó de 318 puntos, en 2015, a 311 puntos, en 2020, una diferencia de 8 puntos que, según el tamaño del efecto, fue moderada. Además, los resultados del 2020 (311 puntos) muestran un descenso de 10 puntos con respecto a los datos del 2018 y 2019, años que presentaron una diferencia moderada, según el análisis del tamaño del efecto.

Figura 14. Resultados del promedio del puntaje global en ambos calendarios: 2014-2021



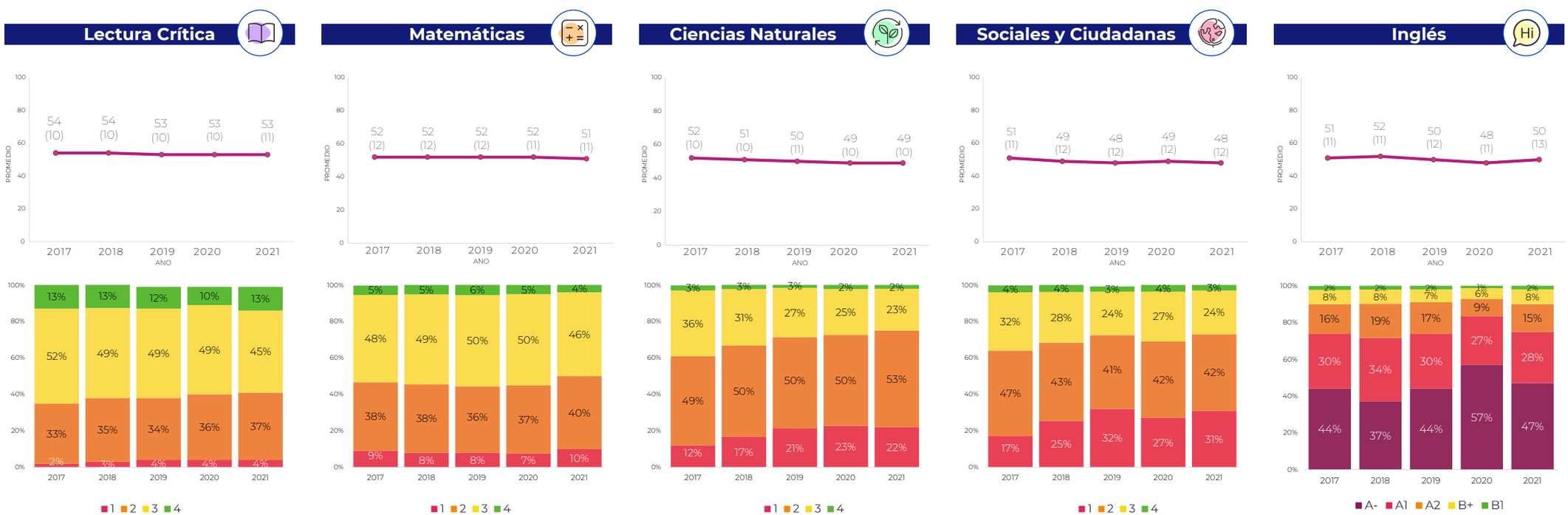
En los resultados por prueba, en Calendario A, se destacan los de Lectura Crítica y Ciencias Naturales, pues, en estas, el promedio del puntaje ha sido estable entre 2020 y 2021. Mientras que, en el caso de Inglés, se presentó un incremento de 2 puntos en el promedio. No obstante, hubo reducciones en el promedio del puntaje de las pruebas de Matemáticas y de Sociales y Ciudadanas, lo que podría explicar la reducción del promedio del puntaje de Calendario A en 2021 (Figura 15).

En Lectura Crítica, más de la mitad de los estudiantes alcanzaron los niveles 3 y 4 de desempeño, inclusive, entre 2020 y 2021 hubo un aumento de 3 puntos porcentuales en el nivel de desempeño más alto en Calendario A. En Matemáticas, aunque 50 de cada 100 estudiantes se ubican en los niveles superiores (3 y 4), al comparar con años anteriores, ha aumentado la proporción de personas en los niveles más bajos (1 y 2).

En Ciencias Naturales, en 2021, 75 de cada 100 estudiantes se ubican en los niveles de desempeño 1 y 2, cifra que ha incrementado desde 2017. Así mismo, en Calendario A, en la prueba de Sociales y Ciudadanas, se presentó un incremento de 4 puntos porcentuales en la proporción de estudiantes en los niveles más bajos (1 y 2).

En la prueba de Inglés, menos estudiantes se ubicaron en los niveles de desempeño más bajos (A- y A1), pasando de 84% a 75%. Además, en los niveles más altos (B1 y B+), se ubicó el 10% de los estudiantes en 2021, siendo el mayor resultado entre las últimas tres aplicaciones.

Figura 15. Resultados del promedio del puntaje y niveles de desempeño por prueba: Calendario A



En Calendario B, los promedios del puntaje de las pruebas de Lectura Crítica, Matemáticas y Sociales y Ciudadanas aumentaron, mientras que los resultados de Ciencias Naturales e Inglés han sido estables en las dos últimas aplicaciones. Entre 2020 y 2021, en la prueba de Sociales y Ciudadanas, se dio el mayor incremento en el promedio del puntaje (2 puntos). Aunque el promedio de la prueba de Inglés se mantuvo estable, en 2020 y 2021, se reportaron los promedios más altos desde 2017.

En Lectura Crítica, 9 de cada 10 estudiantes en Calendario B se ubican en los niveles de desempeño más altos. Además, entre 2020 y 2021, incrementó en 3 puntos porcentuales el número de personas en el nivel 4. En Matemáticas, disminuyó en un punto porcentual la cantidad de estudiantes en el nivel más bajo y aumentó en 5 la proporción en el nivel más alto de desempeño (4).

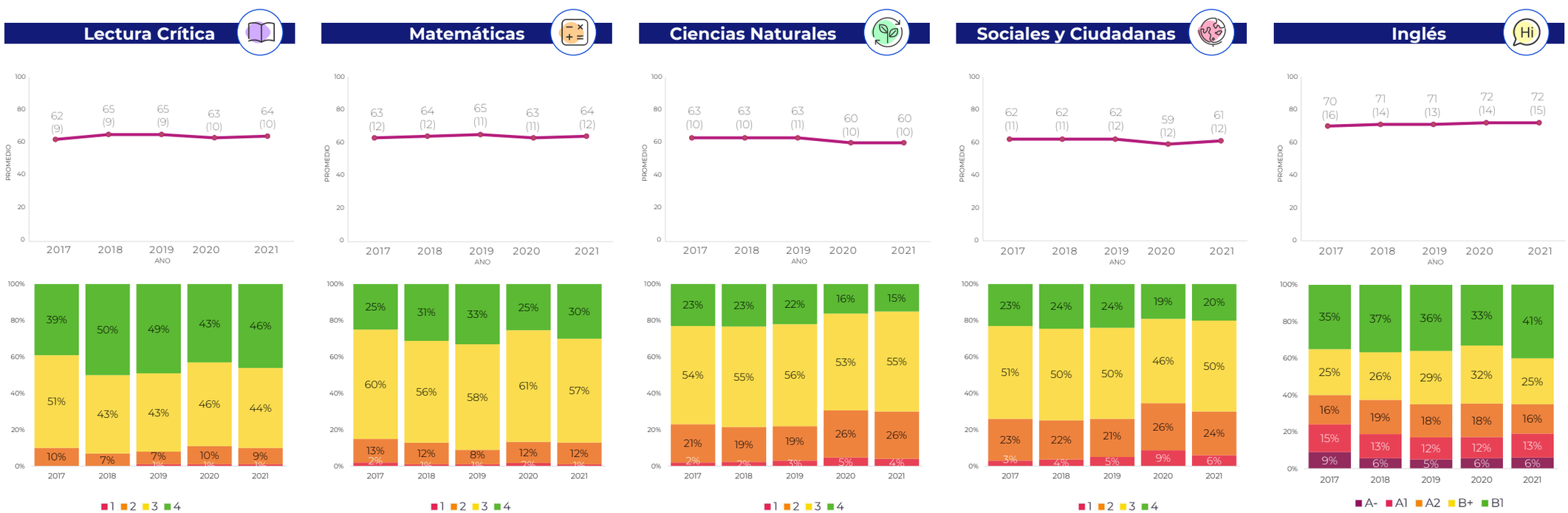
En la prueba de Sociales y Ciudadanas, se evidenció un incremento de 5 puntos porcentuales en la proporción de estudiantes en los niveles más altos (3 y 4), dado que se pasó de 65%, en 2020, a 70%, en 2021. En Ciencias Naturales, el resultado de los niveles de desempeño en los dos últimos años de aplicación es estable, puesto que, de cada 100 estudiantes evaluados, 70 se encuentran en los niveles superiores.

En Inglés, se presentó el mayor porcentaje de estudiantes en el nivel más alto desde 2017, es decir, de cada 100 estudiantes, 41 se ubican en el nivel B+. Lo anterior representó un incremento de 8 puntos porcentuales en el nivel B+ frente a los datos del 2020.

Conclusiones de esta sección:

En la aplicación de Calendario A de 2021, el promedio de puntaje global fue de 250 puntos, el cual representó un descenso frente a los resultados del año anterior. No obstante, la diferencia tuvo un efecto moderado. Este resultado corresponde a la participación de cerca de 486.271 estudiantes evaluados en Calendario A, la mayor cifra desde la transición a la nueva estructura del examen Saber 11° en el año 2014. En Calendario B, la participación de 2021 también fue la mayor desde la primera aplicación del examen (2015), donde fueron evaluados 14.142 estudiantes. El promedio del puntaje global en este calendario incrementó entre las últimas aplicaciones pues pasó de 311 en 2020 a 315 puntos en 2021.

Figura 16. Resultados del promedio del puntaje y niveles de desempeño por prueba: Calendario B



3.2

Convergencia de resultados departamentales: ¿Qué hallazgos se identifican entre 2014 y 2021?

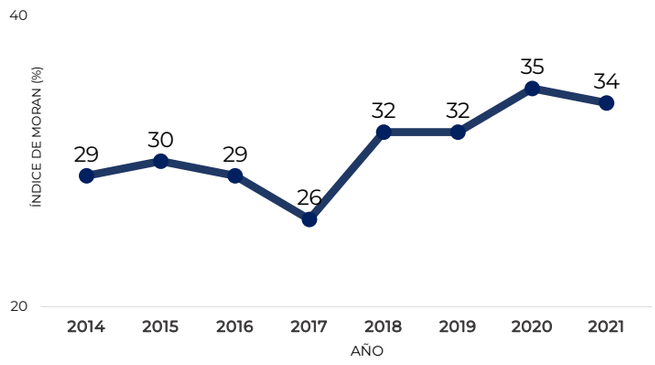
La información de los resultados de la calidad educativa que ofrecen los exámenes estandarizados puede contribuir con insumos para la planeación de las políticas educativas nacionales y locales que permitan la transformación de la calidad de la educación a lo largo del territorio nacional. Es por lo anterior que este apartado se enfoca en un análisis departamental de los resultados del examen Saber 11° entre 2014 y 2021, mediante un análisis espacial y de convergencia temporal del indicador de puntaje global.

Como se explica ampliamente en la sección de Claves para la Lectura, los análisis propuestos buscan identificar patrones espaciales en los desempeños alcanzados por los departamentos del país y observar el comportamiento de las diferencias entre los puntajes de dichas unidades de análisis, en el periodo propuesto.

En primer lugar, debe señalarse que los puntajes globales de los diferentes departamentos del país presentan una correlación espacial que pasó del 29% al 34% entre 2014 y 2021 (Figura 17). Lo anterior indica que los departamentos con puntajes altos (bajos) tienden a colindar, cada vez en mayor medida, con otros con puntajes similares.

Los análisis de resultados del examen Saber 11° contienen información detallada de la calidad educativa a nivel nacional, en cada una de las entidades territoriales certificadas y en los establecimientos educativos. Estos análisis se pueden consultar haciendo **clic** en la siguiente imagen:

Figura 17. Índice de Moran del puntaje global por departamentos entre 2014 y 2021: Calendario A[8]



[8] Los valores del índice en cada año resultan significativos a un nivel de significancia del 5%

"Es fundamental que los programas orientados a mejorar la calidad de la docencia prioricen las regiones rezagadas. Esto implica mayor focalización regional en los programas de becas para carreras en educación de alta calidad, fortalecimiento de los departamentos de licenciatura y pedagogía y formación en servicio de docentes y directivos".

(Bonilla et. al, 2018)

Particularmente, en la aplicación de Calendario A de 2021, hay una relación directa entre el promedio del puntaje global de los departamentos y el de sus vecinos[9] (Figura 18[10]). Por ejemplo, Bogotá y departamentos como Boyacá, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander no solo presentan algunos de los mayores puntajes promedio, sino que son vecinos de otros que, en promedio, alcanzaron puntajes similares. En este caso, resulta de interés que los departamentos mencionados conforman parte de la Región Andina.

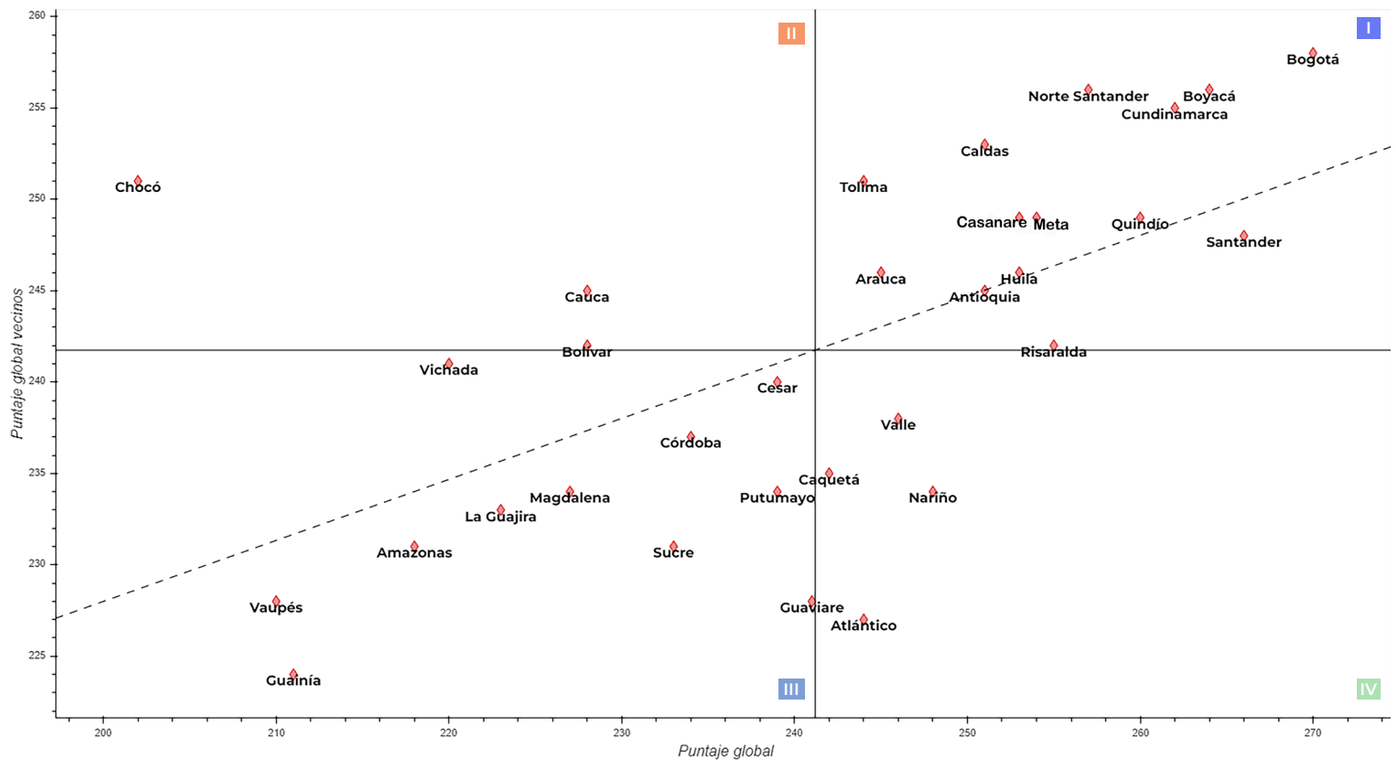
Por otro lado, departamentos como Guainía, Vaupés y Amazonas no solo presentaron puntajes globales por debajo del promedio nacional, sino que sus vecinos también presentaron resultados similares, al igual que ocurre con algunos departamentos de la Región Caribe, por ejemplo, como La Guajira, Magdalena y Sucre. A partir de estos datos, se puede afirmar que los resultados no se presentan de forma aleatoria, sino que guardan relación con las condiciones del espacio, es decir, con las características de los departamentos y su ubicación geográfica. Sobre este tema, Meisel & Granger (2019) afirman que puede presentarse una trampa territorial de pobreza que limita las migraciones, el desarrollo del capital humano de la población y, a su vez, los resultados del examen Saber 11°.

Un caso particular se presenta en el departamento del Chocó, pues fue el departamento que presentó el promedio del puntaje más bajo en la aplicación de Calendario A de 2021, pero se encuentra rodeado geográficamente por departamentos que alcanzaron un promedio de un poco más de 250 puntos (Antioquia, Risaralda y Valle del Cauca).

Por ende, además de lo mencionado, las características socioeconómicas y geográficas (límites naturales) de este departamento pueden afectar el libre flujo y movilidad de capital humano con el resto del país, como lo presenta Bonet (2007), lo cual puede afectar tanto el desarrollo económico como el fortalecimiento del sector educativo.

Lo anterior puede afectar los resultados en la evaluación de calidad de los establecimientos educativos, pues en 2021, el 95% de los planteles educativos fueron clasificados en la categoría D[11] en la secretaría de educación del Chocó, mientras que en la ETC de Quibdó dicha categoría fue presentada por el 79% de los establecimientos educativos.

Figura 18. Relación entre el promedio del puntaje global de departamentos y el promedio de sus vecinos en 2021 (Calendario A)[12]



Haga **click en aquí** para acceder al grafico interactivo

[9] Departamentos que comparten un límite territorial

[10] La Figura 18 no presenta información de San Andrés y Providencia, debido a que no comparte un límite territorial terrestre con el resto del país.

[11] Según la clasificación de planteles, A+ es la clasificación más alta (colegios con mayor desempeño) y D la más baja (colegios con más bajo desempeño).

[12] La relación observada en la Figura 18 no presenta variaciones observables frente al año 2014 (Figura A.2)

Por otro lado, es posible que diferentes características de los departamentos se encuentren asociadas con los resultados mencionados, entre ellas, su índice socioeconómico (INSE). De hecho, en 2021, hay una relación positiva entre ambos, de modo que los departamentos con mayor INSE promedio tienden a presentar un mayor promedio del puntaje. La mayor parte de los departamentos de la región Andina se ubican por encima del promedio nacional y presentan un INSE promedio superior a 50 (Figura 19). Sin embargo, los departamentos de la región Amazónica y la mayor parte de los pertenecientes a la región Caribe se encuentran por debajo del promedio del puntaje nacional y tienen un INSE promedio por debajo de 50.

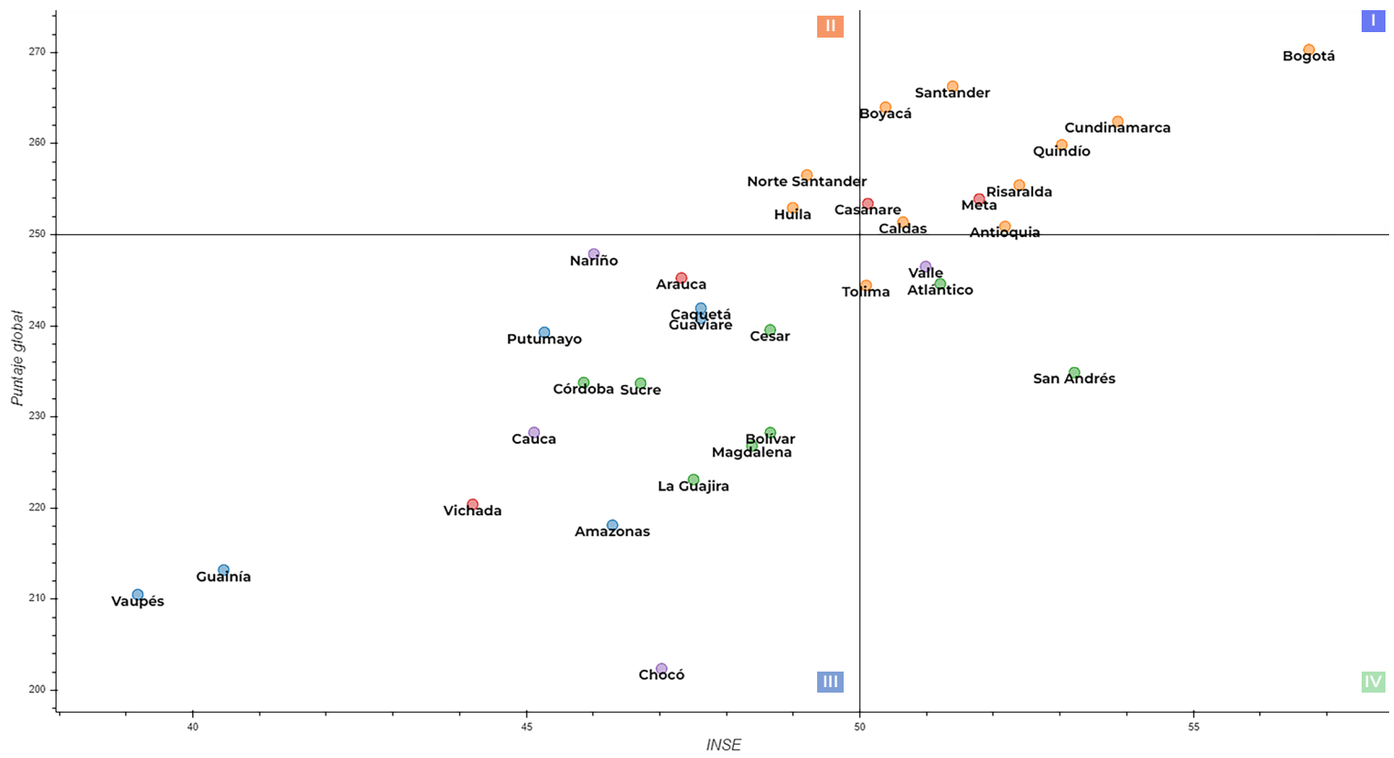
García (2016) señala que los factores socioeconómicos y culturales influyen en el proceso de aprendizaje de las personas en condición de vulnerabilidad. Así las cosas, si hay una relación positiva entre el desempeño académico y el nivel socioeconómico, es posible considerar que no se está aprovechando el potencial de los estudiantes en entornos que presentan bajo INSE. Las condiciones de sus territorios limitan la movilidad social, las trayectorias educativas y los futuros salarios en el mercado laboral.

Según el Dane (2019), a través del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 (CNPV), el 90% de los hogares del Chocó pertenecieron al Estrato 1[13], el 82% no contó con acceso a internet y, por ejemplo, el 71,5% no contó con servicio de acueducto.

[13] Según el Dane (2019), la categoría de estrato en el CNPV fue definida por su registro en los servicios públicos de los hogares.

Por lo anterior, se deben focalizar mayores esfuerzos en los departamentos con menor INSE con el fin de que la educación de calidad revierta los efectos de las condiciones sociales y económicas, además de los posibles efectos de los antecedentes familiares de formación educativa. Por ejemplo, frente a esto último, en la aplicación de Calendario A de 2021, se identificó que el promedio del puntaje global de los evaluados que tuvieron ambos padres con formación de posgrado (320), fue superior en 94 puntos en comparación a los que sus padres no lograron culminar la primaria (226).

Figura 19. Relación entre INSE y puntaje global según departamentos en 2021 (Calendario A)

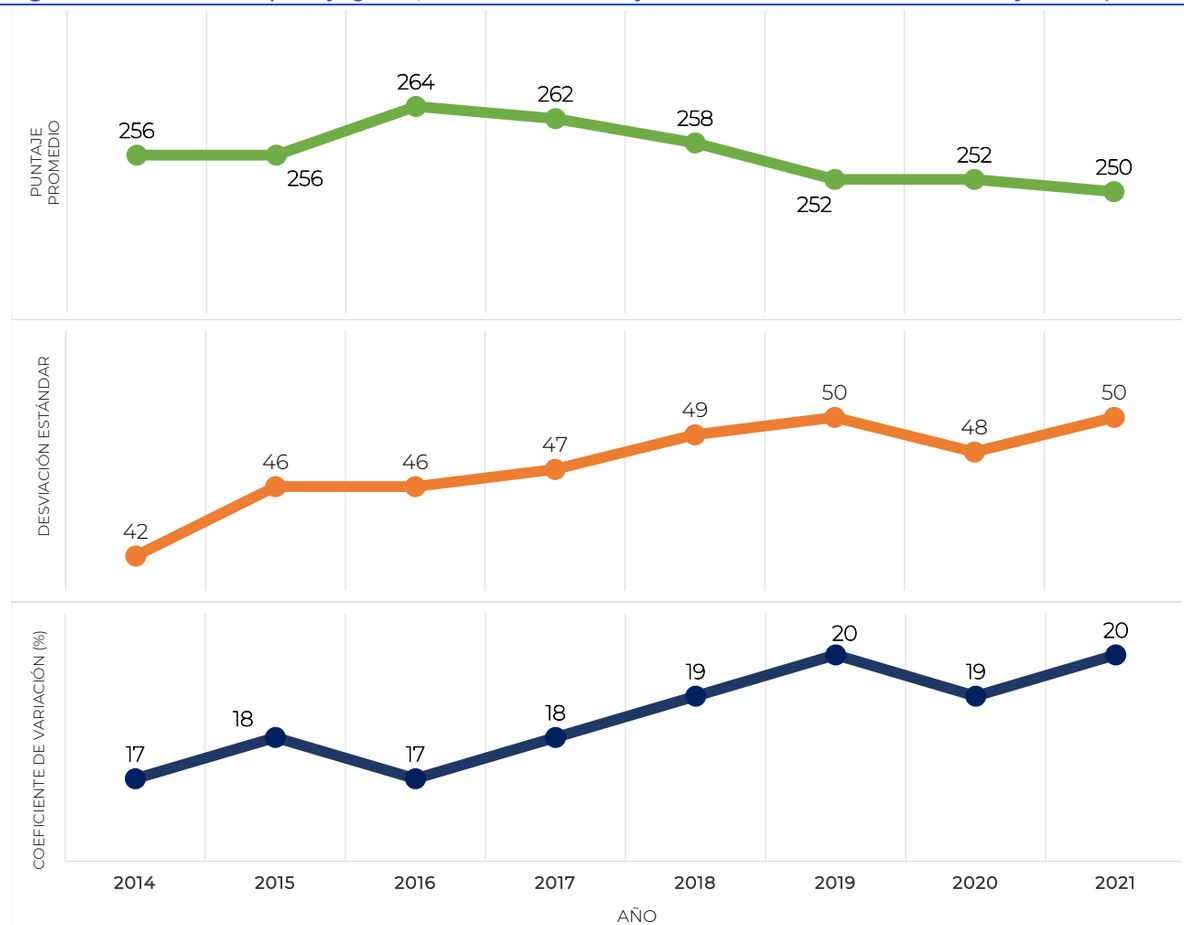


Haga **click en aquí** para acceder al grafico interactivo

Ante las diferencias en el promedio del puntaje global de los departamentos en el 2021, es necesario analizar si los resultados de últimos años brindan señales de convergencia de calidad educativa. En principio, como se observa en la Figura 20, el promedio del puntaje global del país presenta un decrecimiento entre 2014 y 2021, al pasar de 256 a 250 puntos. Por el contrario, el coeficiente de variación de los puntajes globales de los evaluados pasó del 17% al 20% entre los años mencionados[14] (Figura 20), lo cual indica una tendencia al incremento de la heterogeneidad a de los resultados a lo largo del tiempo, es decir, en promedio, más alejados de la media nacional.

Este último indicador es empleado por Sala-I-Martin (1996) para evaluar la denominada convergencia sigma que, en este contexto, puede entenderse como la reducción de la dispersión de los resultados a lo largo del tiempo. Sin embargo, contrario a lo anterior, en general, los resultados de las personas evaluadas entre 2014 y 2021 tienden a estar más alejados del promedio del puntaje global, a la vez que este indicador tiende disminuir. Así pues, no se encuentra evidencia de convergencia sigma al considerar los resultados a nivel nacional, sino una desviación del objetivo esperado: resultados con tendencia creciente y con menor dispersión observada en las competencias desarrolladas por los evaluados en la trayectoria educativa de educación básica y media.

Figura 20. Promedio del puntaje global, desviación estándar y coeficiente de variación entre 2014 y 2021[15] (Calendario A)



[14] La tendencia del incremento del coeficiente de variación no es solo provocada por la serie del promedio del puntaje global, sino también por la evolución de la desviación estándar (Figura 20).

[15] La desviación estándar del puntaje global de los evaluados entre 2014 y 2021, presenta una tendencia creciente, contrario al comportamiento del promedio del puntaje global durante el mismo periodo de tiempo

Además de la anterior, Barro & Sala-I-Martin (1992) y Baumol (1986) sugieren otro tipo de medición: la convergencia beta no condicional. Esta última podría identificarse, en este contexto, si se presentara una relación negativa entre el promedio del puntaje del año inicial (2014) y la tasa de crecimiento durante el periodo de análisis (2014-2021). Dicha situación quiere decir que se generan procesos que permiten el cierre de brechas entre las diferentes unidades de análisis, por lo cual sus resultados iniciales no limitan el mejoramiento de su desempeño en el tiempo.

Al considerar dicho análisis por departamentos, se identificó, entre 2014 y 2021, una relación positiva y significativa entre el promedio del puntaje global del año inicial y la tasa de crecimiento entre los años mencionados, lo cual no es coherente con un proceso de convergencia. Tal como se presenta en la Figura 21, los departamentos con mayor promedio del puntaje global en 2014 tienden a presentar las menores tasa de decrecimiento o, en su defecto, presentan una variación porcentual positiva como en el caso de Quindío, Cundinamarca y Boyacá. Mientras que los departamentos con menores promedios del puntaje en 2014 presentaron las mayores tasas de decrecimiento entre 2014 y 2021. Así pues, los resultados iniciales, se encuentran estrechamente relacionados con los avances observados en el tiempo. En este caso, un aumento de 10 puntos en el promedio del puntaje del año inicial se encuentra asociado con un incremento de 1,6% en la tasa de crecimiento del promedio del puntaje para los departamentos analizados en el periodo de mencionado.

De este modo, departamentos como Chocó y Vaupés presentan los menores puntajes promedio en 2014 y algunas de las mayores tasas de decrecimiento a lo largo del periodo. Los resultados del examen Saber 11° a nivel nacional y por departamentos presentan un comportamiento divergente, lo cual indica que las brechas entre los estudiantes evaluados tienden a ampliarse a lo largo del tiempo en vez de acortarse. Además, no se observan procesos de resiliencia en los departamentos con puntaje inicial más bajo, por ejemplo, por debajo de los 250 puntos (Tabla A.1) aunque se presente resiliencia en términos del índice socioeconómico en el caso de departamentos como Boyacá, Tolima, Casanare y Valle del Cauca (Tabla A.2).

A pesar de lo anterior, sí se observa un proceso de convergencia en términos del índice de nivel socioeconómico. El indicador promedio de 2014 presenta una relación negativa con la tasa de crecimiento observadas entre 2014 y 2021. Es así como los departamentos con bajo INSE en el año inicial, tendieron a presentar mayores tasas de crecimiento frente a los que iniciaron con un valor mayor promedio en este indicador. En particular, un INSE promedio 10 puntos más bajo, en el año inicial, se encuentra asociado con incremento de 4,8% en la tasa de crecimiento de dicho indicador para los departamentos analizados entre 2014 y 2021.

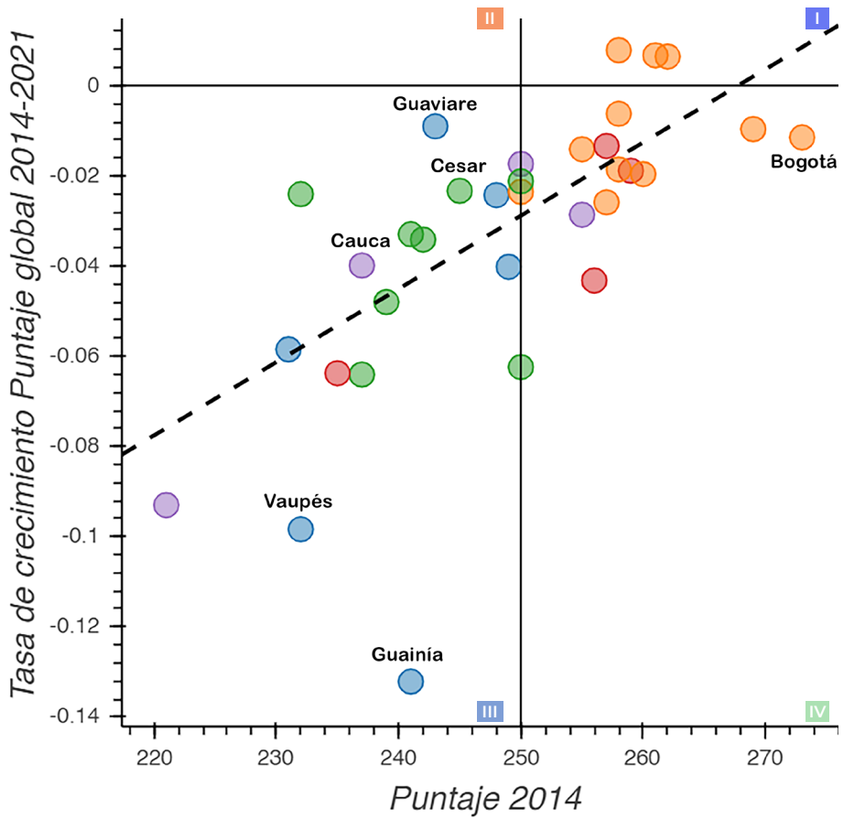
Conclusiones de esta sección:

A pesar de que no se observa un proceso de convergencia de los resultados de los exámenes Saber 11° a nivel nacional ni departamental, este sí tiende a presentarse en el índice socioeconómico.

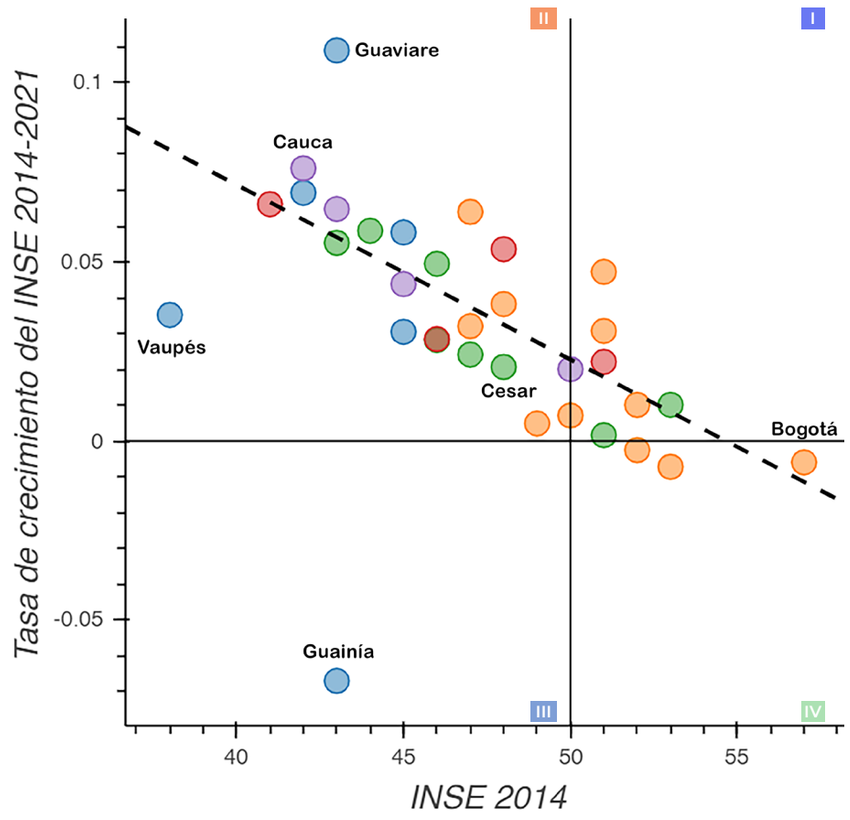
Como se mencionó anteriormente, algunos aspectos que pueden estar asociados con los resultados de los estudiantes evaluados se relacionan con las características de sus hogares, así como las características de los establecimientos educativos. Sin embargo, a pesar de que el índice socioeconómico tiende a mejorar de manera relativa para los departamentos con INSE más bajo, esto no se ve reflejado en un proceso de convergencia a nivel de resultados. Por lo anterior, es pertinente analizar en detalle las características de los establecimientos educativos y de los estudiantes para contribuir a la comprensión del fenómeno observado.

Figura 21. Relación entre promedio de los indicadores en 2014 y su tasa de crecimiento de crecimiento en el periodo 2014-2021 [16]

Puntaje Global



Índice de Nivel Socioeconómico (INSE)



Regiones Amazónica Andina Caribe Orinoquía Pacífica

Haga **click en aquí** para acceder al grafico interactivo

Haga **click en aquí** para acceder al grafico interactivo

[16] Resultados de la región pueden observarse en la Figura A.1 (Anexos)

3.3

¿Qué características de los estudiantes, colegios, docentes y zonas del país se podrían asociar con la calidad educativa?

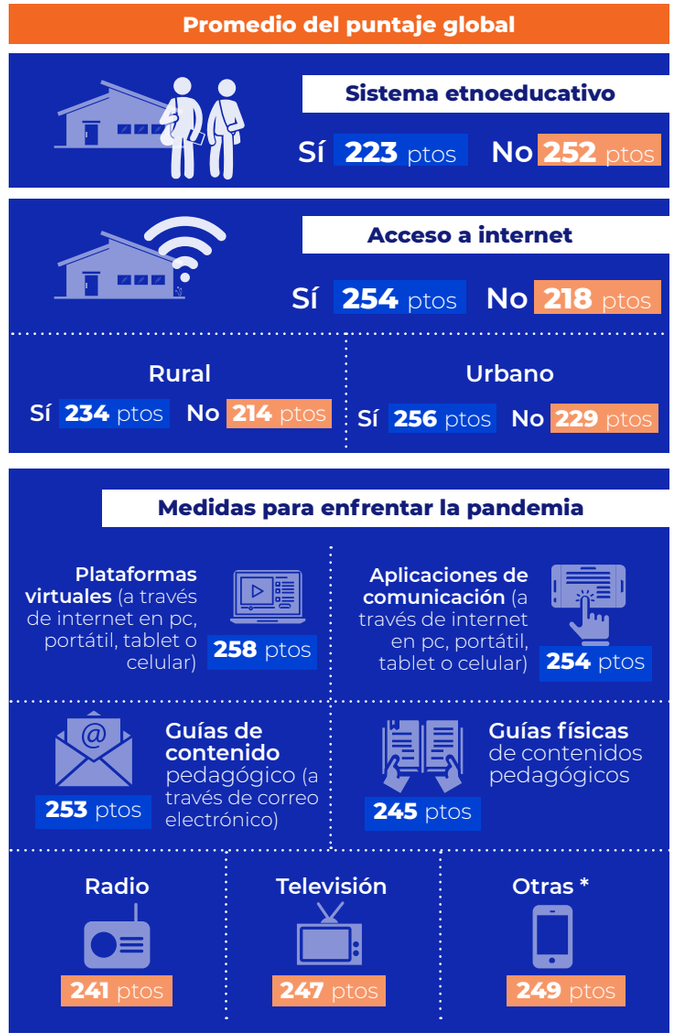
Este capítulo presenta los resultados de la posible relación entre las características de los estudiantes, de sus hogares y del establecimiento educativo con el promedio del puntaje global. Los datos para el análisis se tomaron del cuestionario socioeconómico que acompaña al examen Saber 11°. Además, la información del establecimiento educativo se complementa con cifras de Educación Formal (EDUC), un censo que sirve para recolectar información de la operación estadística de educación formal dirigido a las sedes educativas oficiales y no oficiales. La fuente de los datos de EDUC es el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

La importancia de estos factores y su relación con los resultados de los estudiantes se explicó en el Informe nacional Saber 11° Volumen 2 de 2020 . En la versión actual del informe, con los resultados del 2021, se explora la relación del puntaje global con otros factores asociados, como las medidas que adoptaron los establecimientos educativos para dar continuidad a los procesos de formación ante la pandemia del covid-19, la presencia de un sistema de etnoeducación o del servicio de internet, entre otros. Además, se explora un modelo multinivel en el cual se tienen en cuenta las características de los estudiantes y del establecimiento educativo para explicar el promedio del puntaje global obtenido por las personas evaluadas. A continuación, se presentan los resultados del promedio del puntaje global en relación con los factores asociados mencionados.

El promedio del puntaje global de aquellos que están en sedes educativas que se encuentran bajo un sistema de etnoeducación fue menor en 29 puntos al de los estudiantes sin este sistema. En las ETC que cuentan con establecimientos con sistemas de etnoeducación, Cundinamarca (292 puntos), Itagüí (288 puntos) y Sabaneta (281 puntos) obtuvieron los mayores puntajes. En cuanto al servicio de internet, se encontró que los estudiantes de colegios que cuentan con conexión disponible obtuvieron un promedio del puntaje global mayor en 36 puntos al de los que no tienen este acceso en sus establecimientos. Este resultado se mantiene al desagregar esta característica al interior de la zona rural y urbana.

En cuanto al tipo de estrategias flexibles pedagogícas adoptadas para la creación de aprendizajes frente a la emergencia del covid-19, los estudiantes de colegios que manifestaron usar plataformas virtuales y aplicaciones de comunicación a través de internet en PC, portátil, tablet o celular obtuvieron mayores puntajes frente a quienes no usaron esta estrategia. En efecto, esto visibiliza la importancia de los dispositivos electrónicos y del acceso a internet en casa para la modalidad de enseñanza remota. Además, los apoyos a través de internet no solo fueron de las estrategias más usadas, como se mostró en la caracterización, sino que su uso, se relacionan con mejores resultados.

Figura 22. Promedio del puntaje global según categorías del EDUC 2020



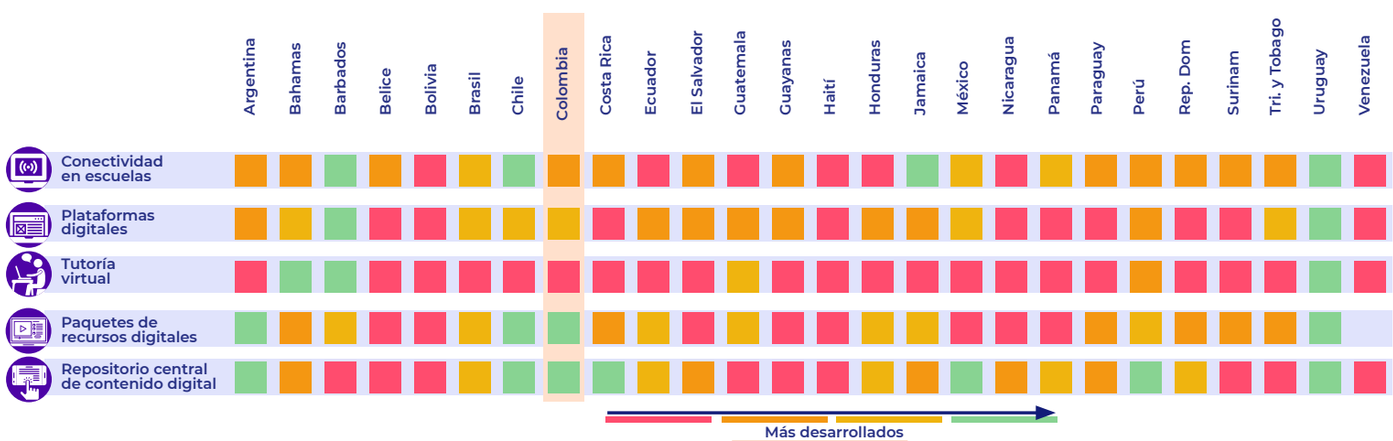
*Este incluye, por ejemplo, llamadas telefónicas y visitas presenciales.

Las relaciones planteadas permiten comprender la importancia de que en los establecimientos educativos y al interior del hogar se tenga acceso a las tecnologías de información. Si bien no hay una relación causal, se evidencia un mayor puntaje global para los estudiantes que cuentan con dichos servicios. En general, las medidas que los establecimientos educativos manifestaron adoptar, han visibilizado el gran esfuerzo que han hecho en la construcción de un modelo rápido de emergencia para la educación a distancia. Asimismo, se exacerbaron las necesidades y carencias de medios de comunicación, canales y estrategias para mantener el contacto con los estudiantes en el marco de la pandemia.

Álvarez *et al.* (2020) indicó que la mayoría de los países de América Latina y el Caribe no cuentan con una estrategia nacional de educación digital a partir de la cual pueda desarrollarse un modelo educativo a distancia que aproveche las nuevas TIC. Los autores explicaron que, antes del cierre de las escuelas por la pandemia, las condiciones iniciales de los sistemas de información y gestión educativa (SIGED)[17], que muestra qué tan preparados están los sistemas educativos para ofrecer soluciones digitales a la continuidad educativa durante la emergencia, no eran las mejores. Muy pocos países contaban con las herramientas digitales para apoyar este proceso. Colombia, aunque aún debe mejorar en varios aspectos, como las tutorías virtuales y la conectividad en las escuelas, tiene un progreso destacable en los paquetes de recursos digitales que ofrece y en el desarrollo de un repositorio central de contenidos digitales. De hecho, de los 26 países del estudio de Álvarez et al. (2020), Colombia se encuentra entre los 5 primeros que cumplen con, al menos, dos de las condiciones de estado más desarrollado.

La capacidad para implementar y mantener medidas pedagogicas frente al covid-19 depende de los insumos y preferencias de los estudiantes y establecimientos educativos. Estas medidas generalmente se ven condicionadas con los recursos con los que cuenten los estudiantes, el establecimiento, la secretaría de educación o el departamento. Así pues, por condiciones económicas, geográficas y culturales, las actividades o políticas implementadas en los departamentos vecinos tienen similitudes. A continuación, desde una perspectiva espacial se muestra si existe una correlación entre el promedio del puntaje obtenido por los estudiantes y la proporción de establecimientos educativos que aplicaron determinadas medidas frente a la coyuntra del covid-19 en los diferentes departamentos. Se destaca que los departamentos con mayores proporciones de establecimientos educativos que utilizaron guías de contenido pedagógico a través de correo electrónico tendieron a estar cerca de departamentos con altos promedios del puntaje a nivel departamental, donde el Índice de Moran bivariado alcanzó un valor de 27%. Mientras que los departamentos que contaron con una alta proporción de establecimientos que usaron guías físicas de contenido pedagógico, se encontraron en la vecindad departamentos con bajos promedios alcanzados en el puntaje global.

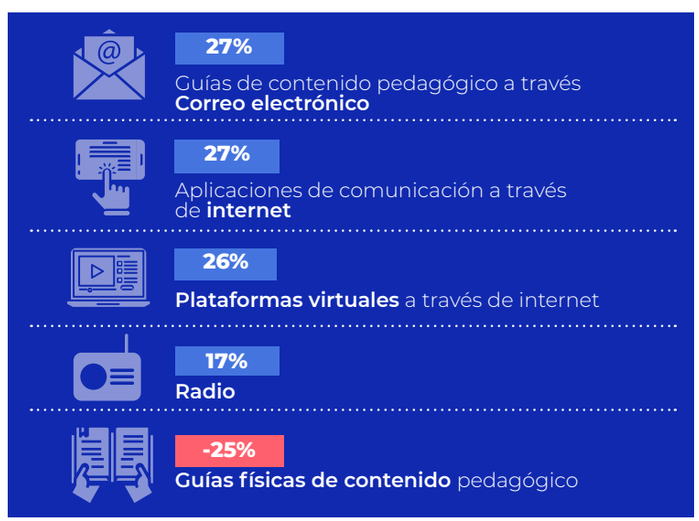
Figura 23. Condiciones digitales de base de los SIGED en Latinoamérica y el Caribe



Nota: Tomado de "Principales desafíos que enfrentan los países para la continuidad de los servicios educativos", por Banco Interamericano de Desarrollo, 2020, La educación en tiempos del coronavirus. Los sistemas educativos de América Latina y el Caribe ante COVID-19, p. 10.

[17] El cálculo del puntaje SIGED toma en consideración los procesos de gestión educativa y las condiciones estructurales. El resultado se califica en 4 niveles; latente, incipiente, emergente y establecido.

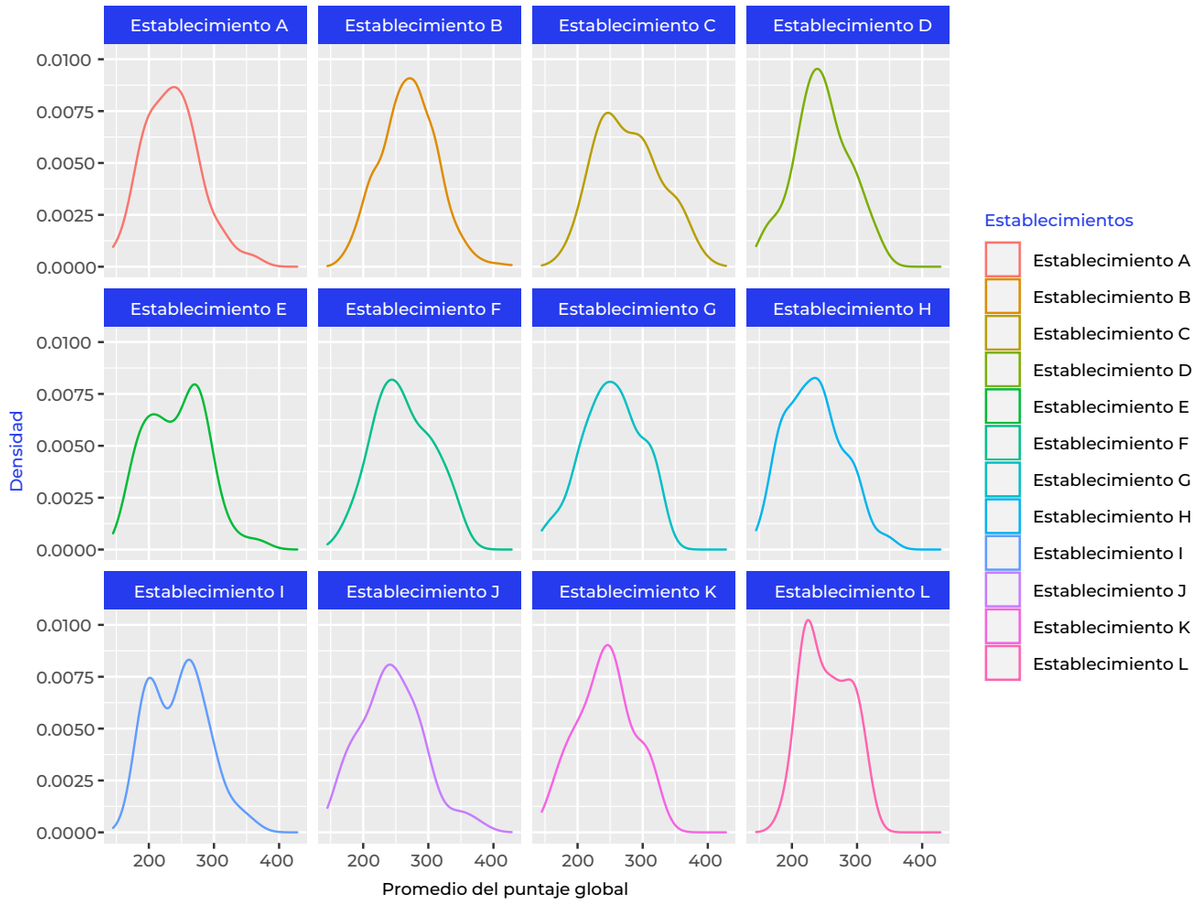
Figura 24. Correlacion de medidas para mitigar los efectos del covid-19 y el promedio del puntaje global a nivel especial en Colombia



A partir del análisis de los datos, también se realizó una estimación de un modelo multinivel que permita identificar el efecto que tienen las condiciones de cada persona evaluada y las características de los centros educativos en el promedio del puntaje global. Para este fin, se toma información de los estudiantes, los cuales estarán en el primer nivel, y de los colegios, los cuales estarán en el segundo nivel, ya que muchos datos observacionales recolectados tienen una estructura jerarquica o anidada, es decir, hay información, prácticas o características de los establecimientos educativos que pueden influir y afectar la unidad de análisis que son los estudiantes. Dado que los estudiantes están agrupados en aulas o cursos, los cuales, su vez están agrupados en establecimientos y, los establecimientos en ciudades o países, es pertinente que el análisis del promedio del puntaje obtenido por los estudiantes no desconozca la influencia que pueden tener las variables de jerarquías superiores.

En la Figura 25, se observa, para 12 establecimientos educativos de Calendario A, mediante un gráfico de densidad, los resultados del promedio del puntaje global; en este tipo de gráficos, se representa la distribución del puntaje al interior de cada uno de los establecimientos. Como se observa en este ejemplo, las diferencias en el promedio del puntaje global de los estudiantes no solo se dan al interior del establecimiento, sino entre establecimientos. En algunos casos se observa que la distribución del puntaje en algunos establecimientos está concentrada hacia puntajes bajos como en los establecimientos A, E y H, mientras en otros establecimientos se observa una distribución más homogenea como en los establecimientos B y G.

Figura 25. Función de densidad del puntaje global para 12 establecimientos educativos de Calendario A 2021



"Las brechas descritas en los resultados académicos constituyen un problema histórico y denotan una gran heterogeneidad en el proceso de formación de los estudiantes y en el desarrollo de sus habilidades, especialmente en el caso de la población más vulnerable. Con la pandemia, es probable que estas brechas se amplíen en perjuicio de los estudiantes que asisten a colegios y escuelas de áreas rurales, estudiantes de colegios oficiales, estudiantes que no tienen acceso a Internet, y estudiantes cuyos padres tienen menor nivel de educación y de ingreso"

(Melo-Becerra et. al, 2021).

Los estudiantes de un establecimiento educativo comparten experiencias e instalaciones y conviven en un clima escolar diferente al de otros, por lo que un modelo de regresión lineal puede no ser la mejor técnica de análisis. Por lo tanto, una alternativa de análisis son los modelos multinivel o jerárquicos lineales, una técnica de análisis en la que se tienen en cuenta las agrupaciones para los diferentes colegios. Este tipo de modelos tienen la ventaja de brindar resultados con una menor incidencia de los errores de estimación, ya que se trabajan las diferentes unidades de análisis de forma simultánea y cada subnivel está representado por su propio modelo (Goldstein, 2011; Raudenbush & Bryk, 2002).

Aitkin y Longford (1986) sugirieron un análisis multinivel como alternativa a los modelos de regresión lineal, técnica usualmente utilizada para realizar estos análisis, ya que estos últimos se deberían emplear si las observaciones —los estudiantes— son independientes. Por lo tanto, el analisis de regresión lineal no se podría realizar en todos los casos, ya que puede existir dependencia en los datos porque las variables del colegio podrían afectar a todos los estudiantes.

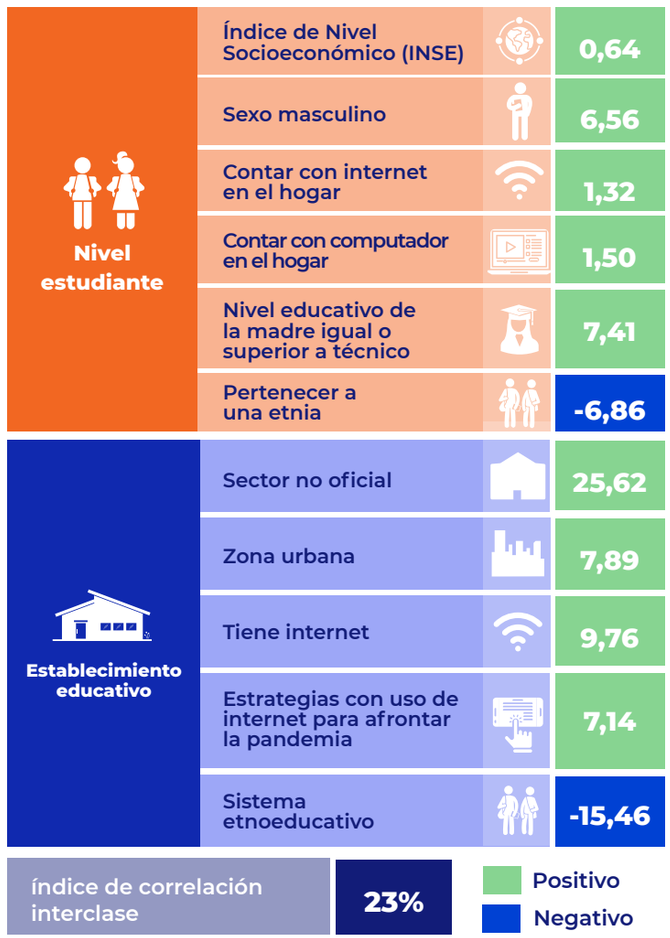
A continuación, se presenta el análisis a partir del modelo multinivel; los detalles técnicos de esta metodología se encuentran en el Anexo técnico. Este modelo está compuesto por dos niveles: en el primer nivel, se encuentran las variables relacionadas con el estudiante y, en el segundo, las variables del establecimiento. En las primeras, la variable de interés es el promedio del puntaje global, además de las variables explicativas, tales como el género de la persona evaluada, la pertenencia a algún grupo étnico, el nivel educativo de la madre, la presencia de computador e internet en el hogar y el INSE. En el segundo nivel, se tienen en cuenta la zona y sector de los centros educativos, la presencia de un sistema de etnoeducación y la conexión a internet. También, se incluye una variable que identifica si, durante la pandemia, el establecimiento usó y compartió recursos con los estudiantes a través de internet y si empleó dispositivos electrónicos para esto. En la Figura 26, se presentan los resultados del modelo. Por su parte, la tabla con la información de las variables se encuentra en la Tabla A3 del anexo.

Los resultados del modelo muestran que, las variables de cada estudiante, tales como el INSE, el género, la presencia en el hogar de computador e internet y el nivel educativo de la madre (superior o técnico) inciden de manera positiva en el promedio del puntaje global de los estudiantes. Es decir, el efecto de estas variables lleva a que los estudiantes obtengan un promedio del puntaje mayor. Por otro lado, para aquellas personas evaluadas que pertenecen a algún grupo étnico, se observa que el puntaje disminuye. En cuanto a la magnitud del efecto, se identificó un efecto mayor en los hombres y en relación con el nivel educativo de la madre.

En cuanto a las características del establecimiento educativo (zona y sector), el uso de internet y las estrategias y herramientas durante el confinamiento por el covid-19, se encontró que los estudiantes obtienen un promedio del puntaje global mayor porque el efecto de estas variables es positivo. Por el contrario, hay un efecto que lleva a que el promedio del puntaje disminuya, si en el establecimiento hay un sistema de etnoeducación.

Esta metodología permite calcular la correlación interclase, una medida adicional que expresa la proporción de la variabilidad total en los resultados que es atribuible a diferencias entre los establecimientos educativos. Para el modelo estimado, el coeficiente de correlación interclase fue de 23% como se observa en la Figura 26, por lo tanto, se puede afirmar que el 23% de la variación en los resultados se debe a diferencias entre los establecimientos educativos y el 77%, a las condiciones dentro de los establecimientos educativos. Esto reafirma la importancia de considerar las variables de jerarquía superior, en la implementación del proyecto educativo institucional.

Figura 26. Dirección y magnitud del efecto de las variables del modelo sobre el promedio del puntaje global



Todos los coeficientes del modelo son estadísticamente significativos y los detalles técnicos y las pruebas realizadas se encuentran en la Tablas A4-A7 del anexo. Con el fin de comprender el modelo, el siguiente ejemplo permite interpretar las magnitudes de los coeficientes estimados de manera sencilla , en la sección de Claves para la lectura se muestra un breve ejemplo. En principio, se tomarán los coeficientes estimados de dos variables del modelo: las características del estudiante y las del centro educativo. En las primeras, se tiene en cuenta el nivel educativo de la madre (NEM) y, en las segundas, la presencia del servicio de internet en los colegios (EIP). La variable de interés es el promedio del puntaje global (PPG) y los subíndices i y j representan los estudiantes y los colegios, respectivamente.

$$PPG_{ij} = 182.99 + 7.89(NEM)_{ij} + 9.76(EI)_j$$

El promedio que se estimó como base para este modelo fue 182,99. Con las variables NEM y EI se observa que el promedio de los estudiantes cuya madre tiene nivel educativo superior a técnico y que no tienen internet en el colegio fue de 190,88 puntos, cifra que se redondea a 191 puntos. Ahora bien, si el colegio tiene acceso a internet, el promedio aumenta a 200,64 puntos, cifra que se aproxima a 201 puntos. Los resultados para diferentes combinaciones con dos variables se observan en la Figura 26. Las demás variables del modelo se pueden interpretar de manera similar a este ejemplo.

Ecuación 2. Ejemplo del promedio del puntaje global para las diferentes combinaciones con las variables: Acceso a internet en el colegio y educación de la madre

$$PPG_{ij} = \begin{cases} 201\ puntos: Si\ la\ madre\ tiene\ educación\ mayor\ o\ igual\ a\ técnica\ y\ el\ colegio\ cuenta\ con\ internet \\ 191\ puntos: Si\ la\ madre\ tiene\ educación\ mayor\ o\ igual\ a\ técnica\ y\ el\ colegio\ \text{no cuenta con}\ internet \\ 193\ puntos: Si\ la\ madre\ tiene\ educación\ menor\ a\ técnica\ y\ el\ colegio\ cuenta\ con\ internet \\ 183\ puntos: Si\ la\ madre\ tiene\ educación\ menor\ a\ técnica\ y\ el\ colegio\ no\ cuenta\ con\ internet \end{cases}$$

Estos resultados reflejan los efectos de la pandemia por el covid-19 en la educación de las personas. Las metodologías de formación virtual y los canales de comunicación posibilitaron que los estudiantes continuaran interactuando entre sí, además del invaluable apoyo de los padres en la formación en casa. Sin embargo, la disponibilidad de recursos de los establecimientos para implementar el aprendizaje a distancia es limitada, lo que ha forzado a los alumnos a tener acceso a dispositivos con conexión a Internet en el hogar. Inclusive, en algunos casos, ha generado que los padres , madres y cuidadores contaran con la capacidad, el tiempo y la energía para convertirse en instructores de sus hijos en casa. En otros casos, el proceso de aprendizaje se detuvo y hubo una pérdida de los conocimientos y habilidades adquiridos antes de la emergencia sanitaria. El informe del Banco mundial, UNESCO y UNICEF (2021) indican que estas perdidas de aprendizaje para los estudiantes, durante el cierre de los establecimientos educativos han sido sustanciales en matemáticas y lectura en diversos países.

Conclusiones de esta sección:

Los resultados del modelo muestran, para las variables a nivel estudiante, que un nivel socioeconómico mayor (INSE), ser hombre, el nivel educativo de la madre (técnico o superior), y la presencia en el hogar de computador e internet lleva a que los estudiantes obtengan un promedio mayor. En esta misma línea, variables asociadas al establecimiento como; pertenecer al sector no oficial y a la zona urbana, contar con internet y usar medidas pedagógicas que requieren el uso de internet tienen un efecto positivo en el promedio del puntaje de los estudiantes.

Conclusiones

En este informe se analizaron distintos aspectos relacionados con las características de la población de estudiantes participantes en el examen Saber 11° en el año 2021. Además, se observaron diferentes hallazgos en relación con los resultados y su comportamiento histórico, y el panorama de la calidad educativa teniendo en cuenta algunos factores asociados al aprendizaje de los estudiantes en diferentes niveles.

Se encontró que hay una autocorrelación espacial significativa en el comportamiento del promedio del puntaje global entre 2014 y 2021. Es así como, en el último año, los departamentos con puntajes más altos tienden a ser vecinos de otros con puntajes similares, como en el caso de los ubicados en la Región Andina. Mientras que los que tienen puntajes bajos, de igual forma, tienden a estar cerca unos de otros como se presenta, por ejemplo, en la Región Amazónica y Región Orinoquía.

Además de lo anterior, no se observa un proceso de resiliencia en el tiempo entre los departamentos que presentaron un puntaje global por debajo del promedio nacional en 2014. Por el contrario, estos tienden a presentar un decrecimiento mayor en este indicador, entre 2014 y 2021, en comparación con los que presentaron mayores puntajes en el periodo inicial. Es así como no se identifica un proceso de convergencia de resultados de evaluación de calidad educativa entre departamentos. Esto tampoco se observa en el resultado nacional, pues el promedio del puntaje no solo presenta una reducción en los últimos años, sino que la dispersión de resultados anuales tiende a crecer, es decir, estos tienden a ser más heterogéneos.

Los departamentos periféricos, haciendo alusión a los que no se encuentran ubicados en la Región Andina, tienden a presentan los resultados más bajos entre 2014 y 2021, lo cual puede estar asociado con las condiciones socioeconómicas de los hogares, las condiciones de los establecimientos educativos y concentración del capital humano docente, entre otros aspectos.

Por lo anterior, en causar los procesos de convergencia de calidad a nivel departamental resulta perentorio desde la política educativa desde el nivel nacional hasta el municipal, pues las diferencias del puntaje, en el espacio, tienden a ampliarse en el tiempo en lugar de cerrarse, más aún en la medida que deben mitigarse los posibles efectos de la coyuntura provocada por la pandemia de covid-19.

Mediante el uso de los resultados históricos alcanzados por los estudiantes en el examen Saber 11°, los establecimientos educativos y tomadores de decisiones, como las secretarías de educación, tienen la posibilidad de identificar las fortalezas y, aún más importante, las debilidades de los estudiantes que no son superadas a lo largo del tiempo por generaciones sucesivas. Solo de esta forma es posible encontrar las herramientas propicias que deben ser implementadas para superar esos retos identificados en la relación enseñanza-aprendizaje. De esta forma, puede ser posible la implementación de estrategias pedagógicas que permitan que la educación revierta los posibles efectos negativos del entorno de los estudiantes para alcanzar la equidad en la calidad educativa.

Adicionalmente, se exploró si existen diferencias en el puntaje global, al relacionarlo con los factores asociados tanto a nivel de los estudiantes como a nivel de establecimiento educativo. Se encontró que establecimientos que no cuentan con sistemas etnoeducativos, que si cuentan con conexión a internet y que usaron medidas educativas con sus estudiantes que requirieron el uso de conexión a internet, obtuvieron mejores promedios del puntaje más altos.

A través de un modelo multinivel, se encontró que ser hombre, contar con acceso a internet y computador en el hogar, y que la madre del estudiante tenga un nivel educativo superior a técnico impactan positivamente el promedio del puntaje global de los estudiantes. A nivel establecimiento educativo se encontró que la categoría de no oficial y urbano, adoptar medidas que requirieron el uso de conexión a internet y contar con internet al interior del establecimiento, afecta de forma positiva el promedio del puntaje global de los estudiantes.

Finalmente, estos elementos contribuyen a la discusión sobre el efecto que diferentes factores asociados pueden tener en los estudiantes y dejan abierta la puerta para la consideración de la posible incidencia de otros factores sobre el desempeño de los evaluados.

Referencias

- Aitkin, M., Anderson, D., & Hinde, J. (1981). Statistical modelling of data on teaching styles. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General), 144(4),* 419-448. https://doi.org/10.2307/2981826
- Aitkin, M., & Longford, N. (1986). Statistical modelling issues in school effectiveness studies. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General), 149(1),* 1-26. https://doi.org/10.2307/2981882
- Álvarez Marinelli, H., Arias Ortiz, E., Bergamaschi, A., López Sánchez, A., Noli, A., Ortiz Guerrero, M., Pérez Alfaro, M., Rieble-Aubourg, S., Scannone, R., Vásquez, M. y Viteri, A. (2020). *La educación en tiempos del coronavirus: Los sistemas educativos de América Latina y el Caribe ante COVID-19.* Banco Interamericano de Desarrollo (BID). https://bit.ly/3O2yjEb
- Arias Ortiz, E., Eusebio, J., Pérez Alfaro, M., Vásquez, M., & Zoido, P. (2021). *Los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) de América Latina y el Caribe: la ruta hacia la transformación digital de la gestión educativa.* http://dx.doi.org/10.18235/0003345
- Banco Mundial. (2021). *Actuemos ya para proteger el capital humano de nuestros niños: los costos y la respuesta ante el impacto de la pandemia de COVID-19 en el sector educativo de América Latina y el Caribe.* https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35276?locale-attribute=es
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *La educación em tempos del coronavírus. Los sistemas educativos de América Latina y el Caribe ante COVID-19.* https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-educacion-en-tiempos-del-coronavirus-Los-sistemas-educativos-de-America-Latina-y-el-Caribe-ante-COVID-19.pdf
- Barrientos, J., & Gaviria, A. (2001). Determinantes de la calidad de la educación en Colombia. *Archivos de Economía, 1*(159), 88.
- Barro, R. & Sala-i-Martin, X. (1992). *Regional growth and migration: A Japan-United States comparison. Journal of the Japanese and International Economies,* 6 (4), 312-346.
- Baumol, W. J. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. *The American Economic Review, 1072-1085.*
- Bickel, R. (2007). *Multilevel analysis for applied research: It's just regression!* Guilford Press
- Bonet, J. (2007). ¿Por qué es pobre el Chocó?. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana. 90.*
- Bonilla, L., Cardona, L., Londoño, E., Trujillo, L. (2018). ¿Quiénes son los docentes en Colombia? *Características generales y brechas regionales. Documento de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana. 276.*
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]. (2020). *Informe COVID-19 Cepal-Unesco: la educación en tiempos de pandemia de COVID-19.* https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19
- DANE (2019). Censo nacional de población y vivienda -CNPV- 2018. Manual de Conceptos. https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/CNPV-2018-manualconceptos.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [Dane]. (2021). *Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras. Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda.* https://bit.ly/3KeUpAV
- Educación Formal [EDUC] y Departamento Administrativo Nacional de Estadística [Dane]. (2019).

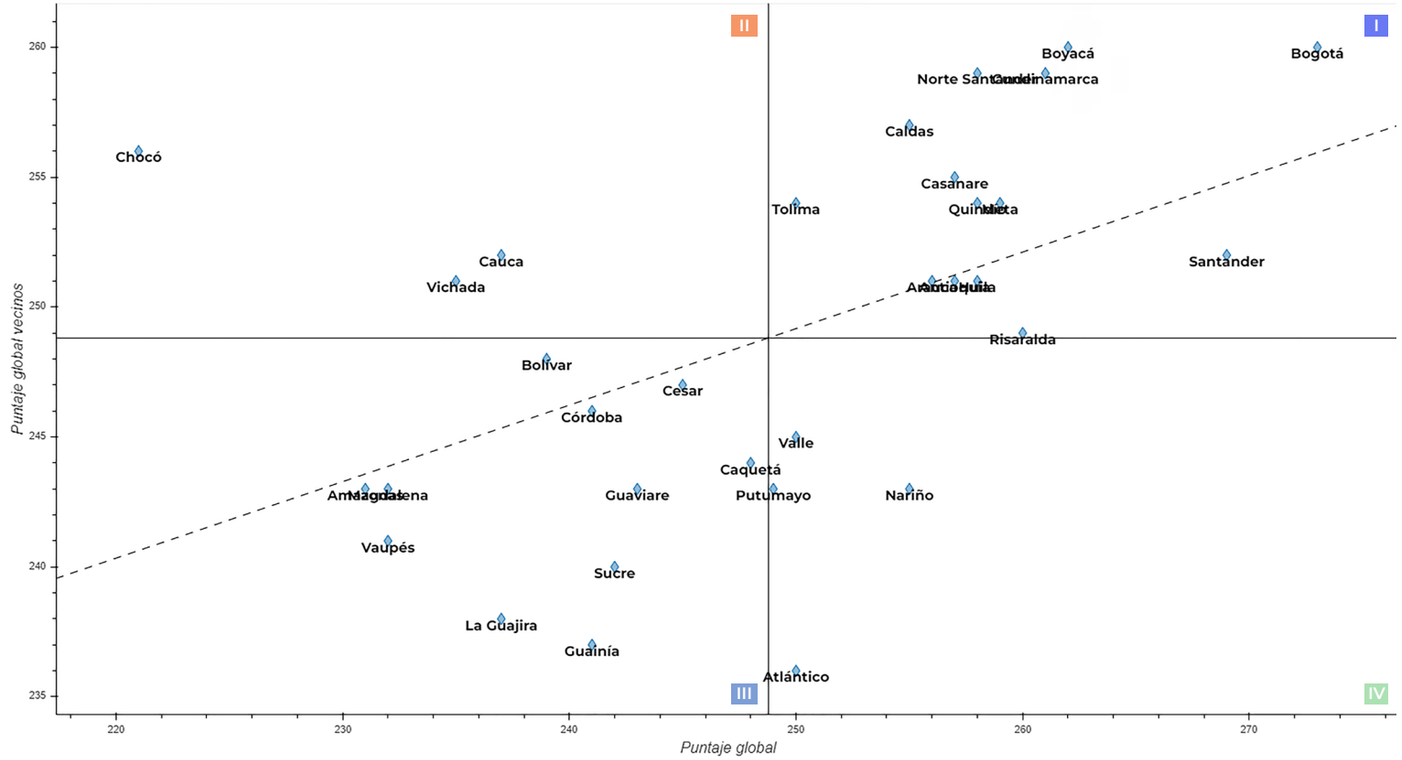
Colombia-Educación Formal-2019. https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/669/data_dictionary

- García, L. O. (2016). *Nivel socioeconómico y rendimiento académico: estudiantes resilientes* [tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional de la UCM. https://eprints.ucm.es/id/eprint/38862/
- Goldstein, H. (2011). Multilevel statistical models. John Wiley & Sons.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2013). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada. Alineación del examen Saber 11°*. https://bit.ly/3w0WTyj
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2014). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación. Alineación del examen Saber 11°: Lineamientos generales 2014-2*. https://bit.ly/3CPSjol
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación [Icfes]. (2021). *Guía de orientación 2022-1*. https://www.icfes.gov.co/documents/20143/2409690/Guia+de+orientacion+Saber+11+2022-1.pdf/
- Ley 1324 de 2009 [Ministerio de Educación Nacional]. Por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación.
- Meisel, A. y Granger, A. (2019). ¿Atrapados en la periferia? Brechas de calidad en la educación en Colombia: Pruebas Saber 11° (2000-2018). *Serie Documentos,* (36), 1-40. https://ideas.repec.org/p/col/000383/018078.html
- Melo-Becerra, L.A., Ramos-Forero, J.E., Rodríguez Arenas, J.L. y Zárate-Solano, H. M. (2021). Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: El caso de Colombia. *Borradores de Economía,* (1179), 1-56. https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/10225/be_1179.pdf
- Murillo Torrecilla, F. J. (2008). Los modelos multinivel como herramienta para la investigación educativa. Magis. *Revista Internacional de Investigación Educativa, 1* (1), 45-62. https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/3355
- Oficina Regional de Educación para América Latina [OREALC/Unesco] y el Caribe y el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación [LLECE]. (2020). *Sistemas educativos de América Latina en respuesta a la Covid-19: Continuidad educativa y evaluación*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374018
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). Estrategia de Competencias de la OCDE 2019 Competencias para construir un futuro mejor. https://www.oecd.org/skills/OECD-skills-strategy-2019-ES.pdf
- Programme for International Student Assesment [PISA] & Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2018). *Colombia - PISA 2018 Results*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL.pdf
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (Vol. 1). Sage.
- Reimers, F. Oportunidades educativas y la pandemia de la COVID-19 en América Latina Revista Iberoamericana ce Educación [(2021), vol. 86 núm. 1, pp. 9-23]
- Resolución 675 de 2019 [Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación]. Por la cual se reglamenta el proceso de inscripción a los exámenes que realiza el Icfes. 8 de septiembre de 2019.
- Reise, S. P., & Duan, N. (Eds.). (2003). *Multilevel modeling: Methodological advances, issues, and applications*. Psychology Press
- Sala-i-Martin, X. (1996). *The Classical Approach to Convergence Analysis*. The Economic Journal,106 (437), 1019 -1036.
- Siabato, W., & Guzmán-Manrique, J. (2019). La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, *28*(1), 1-22.
- Sistema de Matrícula Estudiantil de Educación Básica y Media [SIMAT]. (2021). [Estudiantes matriculados en el 2021 en educación básica y media]. https://www.sistemamatriculas.gov.co/simat/app
- World Bank, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO] and United Nations Children's Fund [UNICEF]. (2021). *The state of the global education crisis: A path to recovery*. https://

Anexos

En la Figura A.1 se observa la relación del promedio del puntaje global según departamento, en 2014, con relación al promedio del puntaje de sus vecinos, con los cuales comparte

Figura A 1. Relación entre el promedio del puntaje global de departamentos y el promedio de sus vecinos en 2014 (Calendario A)



Haga **click en aquí** para acceder al grafico interactivo

En la Tabla A.1 se observa que los departamentos del país que superan los 250 puntos en el promedio del puntaje global en 2021 lo hicieron desde 2014, mientras que aquellos que presentan inicialmente un promedio inferior en el año inicial no superan este límite. Por el contrario, solo se presentan casos de departamentos que lograron un puntaje como el mencionado o superior, pero no se sostuvieron en el tiempo como es el caso de Tolima, San Andrés, Arauca, Nariño y Valle del Cauca.

Por su parte en la Tabla A.2 se observa una resiliencia en términos del índice socieconómico entre 2014 y 2021, principalmente en departamentos como Boyacá, Tolima, Casanare y Valle del Cauca. De esta forma, estos fueron los departamentos que superaron un INSE de 50 en 2021, cuando en 2014 no lo hacían. Sin embargo, esto no se refleja en el indicador de puntaje global (Tabla A.1).

Tabla A1. Departamentos que superaron los 250 en el promedio del puntaje global entre 2014 y 2021

Departamento	2014	2019	2020	2021
Amazonas	No	No	No	No
Caquetá	No	No	No	No
Guainía	No	No	No	No
Guaviare	No	No	No	No
Putumayo	No	No	No	No
Vaupés	No	No	No	No
Antioquia	Sí	Sí	Sí	Sí
Bogotá	Sí	Sí	Sí	Sí
Boyacá	Sí	Sí	Sí	Sí
Caldas	Sí	Sí	Sí	Sí
Cundinamarca	Sí	Sí	Sí	Sí
Huila	Sí	Sí	Sí	Sí
Norte de Santander	Sí	Sí	Sí	Sí
Quindío	Sí	Sí	Sí	Sí
Risaralda	Sí	Sí	Sí	Sí
Santander	Sí	Sí	Sí	Sí
Tolima	Sí	No	No	No
Atlántico	No	No	No	No
Bolívar	No	No	No	No
Cesar	No	No	No	No
Córdoba	No	No	No	No
La Guajira	No	No	No	No
Magdalena	No	No	No	No
San Andrés	Sí	No	No	No
Sucre	No	No	No	No
Arauca	Sí	Sí	No	No
Casanare	Sí	Sí	Sí	Sí
Meta	Sí	Sí	Sí	Sí
Vichada	No	No	No	No
Cauca	No	No	No	No
Chocó	No	No	No	No
Nariño	Sí	No	Sí	No

Tabla A2. Departamentos que superaron un INSE promedio de 50 entre 2014 y 2021

Departamento	2014	2019	2020	2021
Amazonas	No	No	No	No
Caquetá	No	No	No	No
Guainía	No	No	No	No
Guaviare	No	No	No	No
Putumayo	No	No	No	No
Vaupés	No	No	No	No
Antioquia	Sí	Sí	Sí	Sí
Bogotá	Sí	Sí	Sí	Sí
Boyacá	No	No	No	Sí
Caldas	Sí	No	Sí	Sí
Cundinamarca	Sí	Sí	Sí	Sí
Huila	No	No	No	No
Norte de Santander	No	No	No	No
Quindío	Sí	Sí	Sí	Sí
Risaralda	Sí	Sí	Sí	Sí
Santander	Sí	Sí	Sí	Sí
Tolima	No	No	Sí	Sí
Atlántico	Sí	Sí	Sí	Sí
Bolívar	No	No	No	No
Cesar	No	No	No	No
Córdoba	No	No	No	No
La Guajira	No	No	No	No
Magdalena	No	No	No	No
San Andrés	Sí	Sí	Sí	Sí
Sucre	No	No	No	No
Arauca	No	No	No	No
Casanare	No	No	No	Sí
Meta	Sí	Sí	Sí	Sí
Vichada	No	No	No	No
Cauca	No	No	No	No
Chocó	No	No	No	No
Nariño	No	No	No	No
Valle del Cauca	No	Sí	Sí	Sí

En la Figura A.2 se observa que un incremento (disminución) de 10 puntos en el promedio del puntaje del año inicial (2014), se encuentra asociado con un incremento (disminución) de 1,6% en la tasa de crecimiento del puntaje entre 2014 y 2021. A su vez, los resultados del departamento de Guainía se asocian una reducción en la tasa de crecimiento de 8,8% en comparación con otros departamentos.

Figura A 2. Resultado de regresión entre la tasa de crecimiento del promedio del puntaje entre 2014 y 2021 con respecto al promedio del puntaje global del año inicial, según departamento[1]

Regresión:

$$Y_{it} = b_o + b_1 X_{it} + b_2 Z_i + \varepsilon_t$$

Y_{it} : Tasa de crecimiento del puntaje promedio entre 2014 y 2021 por departamento
X_{it} : Promedio del puntaje global del año inicial (2014)
$b_2 Z_i$: 1 si el departamento es Guainía, 0 en caso contrario

Residuales:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.040685	-0.010146	0.001019	0.009464	0.033900

Coeficientes:

	Estimate	Std. Error	t value	pr(>|t|)
b_o	-0.4348774	0.0653195	-6.658	2.25e-07 ***
b_1	0.0016242	0.0002619	6.202	7.94e-07 ***
b_2	-0.0888525	0.0177868	-4.995	2.36e-05 ***

Códigos de significancia:

0 ‘ *** ’	0.001 ‘ ** ’	0.01 ‘ * ’	0.05 ‘ . ’	0.1 ‘ ’

Residual stantard error: 0.01739 on 30 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.7053, Adjusted R-squared: 0.6856
F-statistic: 35.89 on 2 and 30 DF, p-value: 1.1e-08

[1] En el modelo presentado, no se rechaza que los residuos presentan un comportamiento normal con media cero y varianza constante, además de no presentar autocorrelación serial

Anexo técnico: modelo multinivel

Los modelos multinivel son ampliaciones de los modelos de regresión lineal clásicos. También, son ampliaciones con las cuales se elaboran varios modelos de regresión para cada nivel de análisis (Reise & Duan, 2003; Bickel, 2007). El modelo del primer nivel está relacionada con el modelo de segundo nivel en el que los coeficientes de regresión del nivel 1 se regresan en un segundo nivel de variables explicativas. En este documento, se trabajan dos niveles; en el primer nivel, se encuentran las variables asociadas a los estudiantes incluido el promedio del puntaje global (variable de interés). En el segundo nivel, se encuentran las variables asociadas al establecimiento educativo.

Hay dos conceptos fundamentales al momento de hablar de estos modelos: correlación intraclase y los coeficientes fijos y aleatorios. La correlación interclase es la medida del grado de dependencia de los estudiantes. Dicho en otros términos, es una estimación de lo que comparten los alumnos por estudiar en el mismo establecimiento educativo. Este oscila entre 0 y 1: si la correlación es baja o cercana a cero, significa que los alumnos dentro del colegio son tan distintos entre sí como los que pertenecen a otros establecimientos. En este caso, realizar una agrupación por colegios no tendría mucha utilidad, dado que los establecimientos no son homogéneos internamente, por lo que se podría entender que las observaciones son independientes. Por el contrario, un valor cercano a 1 indica que es necesario realizar agrupaciones por colegio, debido a la homogeneidad al interior de cada establecimiento.

Los coeficientes fijos y aleatorios son otro concepto fundamental en estos modelos. En los modelos de regresión lineal clásicos, se estiman las pendientes y el intercepto, y se asume, desde una perspectiva frecuentista, que son fijos, es decir, comunes a todos los sujetos. En una estructura multinivel, los coeficientes del primer nivel (estudiantes) son tratados como aleatorios en el segundo nivel (establecimientos educativos). Estos modelos multinivel están compuestos por dos partes: la parte fija, común a todos los contextos, y otra que representa lo específico de cada contexto. La segunda parte varía y se estima a través de la varianza en los distintos niveles.

A partir de un modelo de regresión lineal con dos variables, mostrado en la Ecuación 3, se derivará el modelo multinivel:

Ecuación 3. Especificación del modelo multinivel

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

Si el intercepto toma diferentes valores en función del segundo nivel, es decir, si es aleatorio, la estructura del modelo quedaría como se muestra en la Ecuación 4:

Ecuación 4. Modelo multinivel con intercepto aleatorio

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_1 X_{1ij} + \beta_2 X_{2ij} + \varepsilon_{ij};$$

$$\beta_{0j} = \beta_0 + \mu_{0j}$$

En este caso, Y_{ij} es la variable de respuesta que tiene el alumno i en el establecimiento j. Para este ejercicio, se utilizó el promedio del puntaje global. β_{0j} es el promedio del puntaje global de la escuela j-esima. Por su parte, β_0 representa el "gran promedio" del puntaje global para la población. β_1 y β_2 son las pendientes del modelo para las variables X_1 y X_2 del primer nivel. Finalmente, ε_{ij}, es el termino de perturbación o error, el cual se distribuye normalmente con una varianza constante e igual a $\sigma^2_{\varepsilon 0}$. μ_{0j} es el efecto aleatorio asociado a la escuela j-esima y se supone con media cero y varianza $\sigma^2_{\mu 0}$.

Dada esta introducción, para este ejercicio, se siguieron los pasos para la mejor especificación del modelo enunciados por Murillo (2008). El modelo final estimado fue el siguiente:

Ecuación 5. Modelo multinivel estimado con intercepto aleatorio

$$Puntaje_Global_{ij} = \beta_{0j} + \beta_1 INSE_{ij} + \beta_2 Género_{ij} + \beta_3 Etnia_{ij} + \\ + \beta_4 Computador_{ij} + \beta_5 Internet_{ij} + \beta_6 Educ_Madre_{ij} + \\ \beta_7 Cole_No_Oficial_j + \beta_8 Cole_Zona_Urbana_j + \\ \beta_9 Cole_Tiene_Internet_j + \beta_{10} Cole_Estrategias_Covid_j + \\ \beta_{11} Cole_Etnoeducación_j + \varepsilon_{ij};$$

Las variables que inician con Cole_ indican el nivel de colegio, por lo tanto, las que no inician de esta forma son variables asociadas al estudiante. La Tabla A 3 presenta las variables utilizadas en el modelo.

Tabla A3. Variables empleadas en el modelo

Abreviatura	Variable	Nivel
INSE	Indice de nivel socioeconómico entre 0 y 100	Estudiante
Género	Variable dicotómica =1 si el género del estudiante es hombre , 0 en caso de ser mujer	
Etnia	Variable dicotómica =1 si el estudiante pertenece a alguna etnia, 0 en caso contrario	
Computador	Variable dicotómica =1 si el estudiante tiene computador en el hogar, 0 en caso contrario	
Internet	Variable dicotómica =1 si el estudiante tiene internet en el hogar, 0 en caso contrario	
Educ_Madre	Variable dicotómica =1 si la madre del estudiante tiene un nivel de educación mayor o igual a técnico, 0 en caso contrario	
Cole_No_ Oficial	Variable dicotómica =1 si el establecimiento pertenece al sector no oficial, 0 si pertenece al oficial	Establecimiento educativo
Cole_Zona_ Urbana	Variable dicotómica =1 si el establecimiento pertenece a la zona urbana, 0 si pertenece a la rural	
Cole_Tiene_ Internet	Variable dicotómica =1 si el establecimiento cuenta con conexión a internet, 0 en caso contrario	
Cole_ Estrategias_ Covid	Variable dicotómica =1 si el establecimiento uso estrategias educativas para enfrentar la pandemia que requerían el uso de internet, 0 en caso contrario	
Cole_Etnoe-ducación	Variable dicotómica =1 si en el establecimiento existe un sistema de etnoeducación, 0 en caso contrario	

Antes de realizar la estimación del modelo se hizo un análisis para detectar la presencia de multicolinealidad entre las variables. Para ello se utilizó el factor inflador de varianza (FIV). Los resultados se encuentran en la Tabla A 4 y muestran que la multicolinealidad existente es tolerable. Adicionalmente se realizó la estimación del modelo a través del origen o con intercepto fijo mediante una regresión lineal estimada por mínimos cuadrados ordinarios este será el modelo 0. Posteriormente se realizó la estimación del modelo multinivel nulo, o modelo que sólo contiene el intercepto con el objetivo de analizar si era estadísticamente significativo suponer un intercepto aleatorio, este será el modelo 1, ambos modelos se encuentran en la Tabla A 5. Se encontró que esta última especificación es la adecuada. Finalmente, para tener mayor validación estadística se realizó un test para comparar el ajuste de los modelos obteniendo que el modelo multinivel es adecuado por encima del modelo de regresión lineal. Los resultados se muestran en las tablas A 5 y A 6. ambos modelos se encuentran en la Tabla A 6. Se encontró que esta última especificación es

Tabla A4. Análisis de Multicolinealidad - Factor inflador de varianza

INSE	Género	Etnia	Computador	Internet	Educ_ Madre	Cole_No_ Oficial	Cole_ Zona_ Urbana	Cole_ Tiene_ Internet	Cole_ Estrategias_ Covid	Cole_Etnoe- ducación
2,05	1,06	1,07	1,46	1,34	1,24	1,19	1,51	1,46	1,18	1,11

Tabla A5. Modelo a través del origen estimado mediante mínimos cuadrados ordinarios y Modelo nulo estimado bajo la metodología multinivel

	Modelo 0	Modelo 1
Intercepto	250,44 (0,07)	243,96 (0,35)
AIC		4699851
BIC		4699884
Log Likelihood		
Número de Observaciones	457.879	457.879
Número de grupos (Colegios)	-	10.132
Varianza: Colegios		1122
Var: Residual		1569
Indice de correlación interclase		42%
() Error estándar en parentesis, ***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05		

Tabla A6. Test de significancia para la especificación multinivel

ANOVA-like table for random-effects: Single term deletions						
	npar	Log Likelihood	AIC	LRT	df	vPr(>Chisq)
Null	3	-2349923	4699852			
(1| Colegio)	2	-2443211	4886427	186577	1	< 2.2e-16***
***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05						

la adecuada. Finalmente, para tener mayor validación estadística se realizó un test para comparar el ajuste de los modelos obteniendo que el modelo multinivel es adecuado por encima del modelo de regresión lineal. Los resultados se muestran en las tablas A 5 y A 6.

La Tabla A 7 muestra los resultados del modelo que se estimó finalmente, el modelo 2, un modelo de intercepto aleatorio y con efectos fijos. Los efectos fijos encontrados son tanto para las variables de colegio como para las variables de estudiante. Se observa que los coeficientes obtenidos para todas las variables son estadísticamente significativos.

Tabla A7. Modelo multinivel con intercepto aleatorio y efectos fijos

	Modelo 2			
AIC	4676527			
BIC	4676681			
Número de Observaciones	457.879			
Número de grupos (Colegios)	10132			
Efectos fijos				
	Estim.	Error Est.	t-value	Valor p
Intercepto	182,99	0,79	231,33	0,00
INSE	0,64	0,01	53,80	0,00
Etnia	-6,86	0,42	-16,30	0,00
Género	6,56	0,12	54,59	0,00
Computador	1,32	0,17	9,00	0,00
Internet	1,5	0,18	7,55	0,00
Edu_Madre	7,41	0,16	45,93	0,00
Cole_No_Oficial	25,62	0,57	44,89	0,00
Cole_Zona_Urbana	7,89	0,58	13,56	0,00
Cole_Tiene_Internet	9,76	0,69	14,13	0,00
Cole_Estrategias_Covid	7,14	0,63	11,34	0,00
Cole_Etnoeducación	-15,46	0,69	-17,1	0,00
() Error estándar en parentesis, ***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05				
Efectos Aleatorios				
Varianza: Colegios	442,8			
Var: Residual	1518			
Indice de correlación interclase	23%			

Tabla A8. Test anova para comparar el modelo 1 y el modelo 2

Modelos						
Modelo 1: Puntaje Global ~ 1						
Modelo 2: Puntaje Global ~ 1 + (1| Colegio) + INSE + Etnia + Género + Computador + Internet + Edu_Madre + Cole_No_Oficial + Cole_Zona_Urbana+Cole_Tiene_Internet+Cole_Estrategias_Covid+Cole_Etnoeducación						
	npar	AIC	BIC	Log Likelihood	Chisq	df	Pr(>Chisq)
Modelo 1	3	4699852	4699885	-2349923			
Modelo 2	14	4676682	4676682	-2338250	23347	11	< 2.2e-16***
***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05							

Queremos conocer tu opinión
sobre este documento, escríbenos a:

analisisydifusion@icfes.gov.co

Examen Saber 11° icfes | icfes

© 2022 Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES
Subdirección de Análisis y Divulgación | Calle 26 No. 69-76, Torre 2, Piso 17, Edificio Elemento, Bogotá

A pesar de no encontrarse evidencia de un proceso de convergencia de calidad educativa en los últimos años, se observó que los resultados de las sedes educativas en el examen Saber 11° están influenciados por los logros de años anteriores. En este sentido, se identificó que un incremento (decrecimiento) del 10% en el promedio del puntaje global se encuentra asociado, en promedio, con un aumento (disminución) de 2% de dicho indicador en el periodo siguiente (Figura 23).

Lo anterior indica que la reducción del promedio del puntaje del último año por alguna sede educativa puede ser parte de una tendencia que proviene de periodos anteriores. En este sentido, tal vez las sedes que implementan estrategias pedagógicas para mejorar los aprendizajes y fortalecer las competencias de los estudiantes cada vez logran mejores resultados, mientras que las sedes que presentan un decrecimiento progresivo no logran mejorar las falencias reportadas en las aplicaciones previas del examen Saber 11°.

Cabe destacar que los resultados encontrados en esta sección pueden estar asociados no solo al lugar de ubicación (departamento), como se observó, sino también a las características de los estudiantes y de sus hogares, y de los establecimientos educativos, como se presenta a continuación.

1. **Un promedio del puntaje 10% mayor en las sedes educativas a nivel nacional,** en promedio, se asocia con un incremento de 2% de este indicador en el periodo siguiente.

2. **Un incremento de 10% en el porcentaje de estudiantes con acceso a computador en las sedes educativas,** se asocia con un promedio del puntaje, en promedio, 0,1% mayor.

3. **Un incremento del 10% en la cantidad de estudiantes en los niveles socioeconómicos 1 y 2** se asocia, en promedio, con una reducción del puntaje en 0,05%.

4. **Un incremento del 10% en la cantidad de estudiantes con padres que cuentan con formación en educación superior** se asocia, en promedio, con un incremento del puntaje en 0,2% en las sedes educativas.

En la Figura A.2 se observa que un incremento (disminución) de 10 puntos en el promedio del puntaje del año inicial (2014), se encuentra asociado con un incremento (disminución) de 1,6% en la tasa de crecimiento del puntaje entre 2014 y 2021. A su vez, los resultados del departamento de Guainía se asocian una reducción en la tasa de crecimiento de 8,8% en comparación con otros departamentos.

En la Figura A.3, se plantea un modelo de panel de datos por sede con efectos fijos que relaciona el puntaje global y el resultado alcanzado en un periodo anterior, controlado con variables como el porcentaje de estudiantes con acceso a computadores, el porcentaje de estudiantes que presentan NSE 1 o 2 y el porcentaje de estudiantes con padres que cuentan con educación universitaria o superior por sede.

Para este modelo se realiza una estimación robusta, dada la presencia de heteroscedasticidad y autocorrelación serial entre los residuos resultantes, lo cual es común en los paneles de datos. De esta forma cabe señalar que los resultados de los estimadores son consistentes, pero no eficientes, es decir, tienden a converger al valor esperado del parámetro estimado, pero no tienen la mínima varianza, de acuerdo con el resultado del Test de Haumann.

Figura A 1. Resultado de regresión entre la tasa de crecimiento del promedio del puntaje entre 2014 y 2021 con respecto al promedio del puntaje global del año inicial, según departamento[1]

Call:

lm (formula = tc ~ ´2014´ + Guainía, data = n)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.040685	-0.010146	0.001019	0.009464	0.033900

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	pr(>|t|)
(Intercept)	-0.4348774	0.0653195	-6.658	2.25e-07 ***
´2014´	0.0016242	0.0002619	6.202	7.94e-07 ***
Guainía	-0.0888525	0.0177868	-4.995	2.36e-05 ***

Signif. codes:

0 ‘ *** ’	0.001 ‘ ** ’	0.01 ‘ * ’	0.05 ‘ . ’	0.1 ‘ ’

Residual stantard error: 0.01739 on 30 degrees of freedom
Multimple R-squared: 0.7053, Adjusted R-squared: 0.6856
F-statistic: 35.89 on 2 and 30 DF, p-value: 1.1e-08

Figura A 2. Resultado del modelo de panel de datos con efectos individuales, según sede, entre 2014 y 2021

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.7427775	-0.0477591	0.0049054	0.0529906	0.4478363

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	pr(>|t|)
lag(log(Puntaje_global),1)	0.236924394	6.0725e-03	39.0160	< 2.2e-16
comp_porc	0.001198796	6.3585e-05	18.8533	< 2.2e-16
NSE_porc	-0.000469919	8.00973e-05	-5.8034	6.523e-09
padre_porc	0.001903374	8.2607e-05	23.0413	< 2.2e-16

Signif. codes:

0 ‘ *** ’	0.001 ‘ ** ’	0.01 ‘ * ’	0.05 ‘ . ’	0.1 ‘ ’

Total sum of squares: 1369.9
Residual sum of squares: 583.14
R-Squared 0.57427
Adj. R-squared: 0.57427
F-statistic: 1742.68 on 4 and 7 DF, p-value: 1.4379e-10

[1] En el modelo presentado, no se rechaza que los residuos presentan un comportamiento normal con media cero y varianza constante, además de no presentar autocorrelación serial