



SMECE

Sistema Multidimensional
de Evaluación para la
Calidad Educativa

Serie Evaluación interna y externa de estudiantes

Documento conceptual:

Evaluación externa en Matemáticas



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN





SMECE
Sistema Multidimensional
de Evaluación para la
Calidad Educativa

Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa (SMECE)

Dirección de Evaluación de la Educación
Subsecretaría de Calidad y Pertinencia

Secretaría de Educación del Distrito (SED)
Alcaldía Mayor de Bogotá, D. C.



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ

Alcaldesa Mayor de Bogotá Claudia Nayibe López Hernández

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO

Secretaria de Educación Edna Cristina Bonilla Sebá

Subsecretaría de Calidad y Pertinencia Andrés Mauricio Castillo

Directora de Evaluación de la Educación Luz Maribel Páez Mendieta

Autores Equipo Técnico Dirección de Evaluación Christian Camilo Bravo Buitrago
Yanneth Beatriz Castelblanco Marcelo
Stephanie Puentes Valbuena
Balentina Jara Hernández

Edición, corrección de estilo y diagramación realizada en el marco del Convenio Interadministrativo No. 3959127 de 2022, suscrito entre la Secretaría de Educación del Distrito y Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP, por Pablo Andrés Bermúdez Robayo.

ISBN Obra Completa 978-628-7627-30-7

ISBN Volumen 978-628-7627-39-0

Los artículos publicados, así como todo el material gráfico que en estos aparecen, fueron aportados y autorizados por los autores. Las opiniones son responsabilidad de los autores.

Bogotá, D. C. - Colombia
2023



Tabla de contenido

Presentación	7
1. Política Pública Educativa en Bogotá	7
1.1 Plan Distrital de Desarrollo 2020–2024	7
1.2 Calidad de la Educación en Bogotá	7
1.2.1 Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa (SMECE)	8
2. Contexto educativo 2020 - 2021: Estrategia Aprende en casa / R-GPS y regreso a la presencialidad	13
3. Uso de los resultados de las pruebas externas	14
3.1 Evaluaciones externas nacionales	16
3.2 Evaluaciones externas internacionales	18
4. ¿Qué evalúan las pruebas externas en Matemáticas?	18
4.1 Evaluaciones nacionales	18
4.1.1 Saber 3º, 5º, 7º y 9º	20
4.1.2 Saber 11	28
4.1.3 Evaluar para Avanzar 3º a 11º	33
4.2 Evaluaciones y estudios internacionales	34
4.2.1 PISA	34
4.2.2 ERCE	37
5. ¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en Matemáticas?	39
5.1 Tipos de resultados	39
5.2 Resultados de la prueba de Matemáticas del examen Saber 11	41
5.3 Resultados de las pruebas de Matemáticas de Evaluar para Avanzar 3º a 11º	43
5.4 Resultados de la prueba de Matemáticas de PISA	45
5.5 Resultados de las pruebas de Matemáticas de ERCE	47
5.6 Evaluación interna	52
5.6.1 Resultados del área de Matemáticas en el Sistema de Apoyo Escolar	53
5.6.2 Análisis de logros de SAE	57
5.6.3 Relación entre la evaluación externa y la evaluación interna	59



6. La pregunta como herramienta de apoyo para el trabajo pedagógico	61
6.1 Ejemplo 1: Evaluar para Avanzar grado 3º	61
6.2 Ejemplo 2: Evaluar para Avanzar grado 3º	62
6.3 Ejemplo 3: Evaluar para Avanzar grado 4º	63
6.4 Ejemplo 4: Evaluar para Avanzar grado 6º	64
6.5 Ejemplo 5: Evaluar para Avanzar grado 9º	66
6.6 Ejemplo 6: Evaluar para Avanzar grado 11º	67
6.7 La pregunta como oportunidad de trabajo en el aula	67
7. Recursos educativos recomendados	71
8. Anexo: niveles de desempeño en evaluaciones externas en Matemáticas	72

Presentación

Este documento tiene como propósito consolidar los aspectos conceptuales más relevantes de la evaluación externa en el área de Matemáticas, con el fin de ofrecer elementos que aporten al análisis y al uso pedagógico de los resultados de estas evaluaciones para el mejoramiento de los aprendizajes; así como establecer relaciones entre la evaluación externa y la evaluación que se realiza en el aula.

Este documento sintetiza las siguientes temáticas:

- 1. Política educativa en el Distrito Capital:** este apartado incluye información general sobre las líneas de acción propuestas por la Alcaldía Mayor de Bogotá en el Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 «Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI» y en el Plan Sectorial de Educación 2020-2024: «La Educación en Primer Lugar», haciendo énfasis en la apuesta por la transformación pedagógica, el Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa (SMECE) y su aporte al cierre de brechas.
- 2. Contexto educativo –2021 - 2022:** este apartado presenta algunos aspectos del contexto general en el que se llevaron a cabo los procesos educativos en 2021 y 2022, debido a la emergencia sanitaria ocasionada por el COVID-19. Procesos que se desarrollaron bajo una modalidad mixta que combinó la educación remota y el desarrollo de experiencias presenciales para el retorno a la presencialidad en el 100% de los colegios.
- 3. Uso de los resultados de las pruebas externas:** este apartado muestra un panorama general sobre el valor de los resultados de la evaluación externa y de su uso pedagógico como insumos para el mejoramiento de los aprendizajes.
- 4. ¿Qué evalúan las pruebas externas en Matemáticas?** Este apartado incluye los aspectos conceptuales que sustentan las pruebas externas en Matemáticas, así como las competencias y componentes que se indagan en estas.
- 5. ¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en Matemáticas?** Este apartado presenta los resultados de las evaluaciones externas y los resultados de la evaluación interna registrados por los colegios en el Sistema de Apoyo Escolar SAE que permiten determinar el avance en el desarrollo de competencias en Matemáticas de los estudiantes de la ciudad.
- 6. La pregunta como herramienta de apoyo al trabajo pedagógico:** este apartado resalta la importancia de la pregunta como una herramienta de aprendizaje y se presenta el análisis de algunas preguntas del área de Matemáticas.
- 7. Recursos educativos:** Este apartado ofrece información sobre los distintos recursos educativos y herramientas tecnológicas que pueden aportar elementos para el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación en Matemáticas.

1. Política Pública Educativa en el Distrito Capital

Se presenta un primer acercamiento, respecto a las líneas de acción propuestas en el Plan Distrital de Desarrollo 2020 – 2024: “Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI” y en el Plan Sectorial de Educación 2020 – 2024: “La Educación en Primer Lugar”, las cuales trazarían la ruta de la Alcaldía Mayor de Bogotá para cumplir con el objetivo de hacer de Bogotá una ciudad más cuidadora, incluyente, sostenible y consciente.

1.1 Plan Distrital de Desarrollo 2020–2024

El Plan Distrital de Desarrollo 2020 – 2024: “Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI”, expresa la visión de una Bogotá Región que, durante los próximos cuatro años habrá institucionalizado su área metropolitana y reverdecerá en todos los sentidos; que habrá trabajado con empeño para sellar un nuevo contrato social, ambiental e intergeneracional y, así, ser ejemplo global de reconciliación, acción colectiva, desarrollo sostenible e inclusión social y productiva. Este plan fija como faro orientador el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), un compromiso pactado por la humanidad hasta el año 2030.

Para transformar a Bogotá, el Plan propone un nuevo contrato social, un acuerdo entre el Estado, el mercado y la ciudadanía para cuidar a quienes están más desprotegidos, especialmente las mujeres, las niñas, los niños, los adolescentes, los jóvenes, los adultos mayores y las personas en situación de discapacidad, quienes son discriminadas o excluidas. Se trata de un pacto entre las instituciones, el sector privado y las comunidades, para saldar la deuda histórica con quienes han estado siempre en situación de desventaja y vulnerabilidad; es un nuevo contrato social que permita cerrar las brechas sociales en Bogotá. El Plan expresa enfoques, maneras de ver y entender a Bogotá con sus problemáticas, intereses y necesidades: enfoque de género, enfoque diferencial, enfoque de cultura ciudadana y enfoque territorial. Desde el sector educativo se desarrollan acciones enmarcadas en cinco programas: i) educación inicial; ii) formación integral; iii) transformación pedagógica y mejoramiento de la gestión educativa; iv) jóvenes y adultos con capacidades; v) educación para todos y todas: acceso y permanencia con equidad y énfasis en educación rural.

1.2 Calidad de la Educación en Bogotá

En el marco del Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024, se concibe la educación de calidad como el camino mediante el cual es posible avanzar hacia el logro de una sociedad inclusiva y con igualdad de oportunidades, que cierra brechas sociales. En esta perspectiva, la calidad de la educación se traduce en las condiciones requeridas para lograr la realización de los fines y objetivos establecidos en la Constitución Política de

Colombia y en la Ley General de Educación. Es decir, garantizar el derecho a la educación, promover acciones para el acceso, el logro de la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo y la realización de trayectorias continuas y completas, que les permitan avanzar en sus diferentes niveles educativos y egresar de la educación media con las competencias y habilidades necesarias para asumir los retos que les exige el actual mundo globalizado.

Una educación de calidad, entonces, garantiza la formación integral de los estudiantes en sus múltiples dimensiones: social, emocional, cognitiva, política y ética; y, en consecuencia, contribuye real y efectivamente a elevar la calidad de vida de la población, promoviendo la inclusión social, económica, cultural y política, fortaleciendo los valores y prácticas de la democracia y la convivencia pacífica.

La propuesta del sector educativo en Bogotá se fundamenta en organizar todos sus escenarios para transformarse, para lograr que los fines y objetivos de la educación inicial, básica y media se hagan realidad en cada aula de clase; por tanto, la educación debe ser integral (responder a la multidimensionalidad del ser humano), pertinente (responder, tanto a los intereses de la población, de los contextos sociales y culturales, así como a las proyecciones del mundo actual) e innovadora (mediante la transformación de sus prácticas pedagógicas, de sus currículos y de las prácticas de gestión de las instituciones educativas). En otras palabras, debe renovarse para que los estudiantes como sujetos sociales, alcancen mejores condiciones de vida, se posicionen de manera más asertiva en el mundo actual, entiendan sus complejidades, asuman los retos de la revolución del conocimiento y del desarrollo cultural, social y técnico-científico de hoy.

1.2.1 Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa (SMECE)

El programa estratégico 1 del Plan de Desarrollo Distrital 2020 – 2024: “Oportunidades de educación, salud y cultura para mujeres, jóvenes, niños, niñas y adolescentes”, contempla como meta estratégica: “reducir la brecha de calidad educativa entre colegios públicos y privados, a través de la transformación curricular y pedagógica del 100% de colegios públicos, el sistema multidimensional de evaluación y el desarrollo de competencias del siglo XXI, que incluye el aprendizaje autónomo y la virtualidad como un elemento de innovación” (Concejo de Bogotá, D.C., Acuerdo No. 761 de 2020, p. 26). Como meta a 2024, el plan proyecta que 100 colegios públicos oficiales de la ciudad se ubiquen en las categorías A y A+, según la clasificación del Icfes, a partir de los resultados en las pruebas Saber 11. En la Tabla 1 se muestra un comparativo de la clasificación de colegios en estas categorías entre los años 2019, 2020 y 2021.

Tabla 1. Número de colegios por sector en categorías A y A+ 2019 - 2020.

Clase	Clasificación	2019	2020	2021
Distrital	A+	5	5	3
	A	49	35	35
Distrital - Administración	A+	1	1	1
	A	13	11	12
No oficial	A+	294	277	298
	A	213	223	237

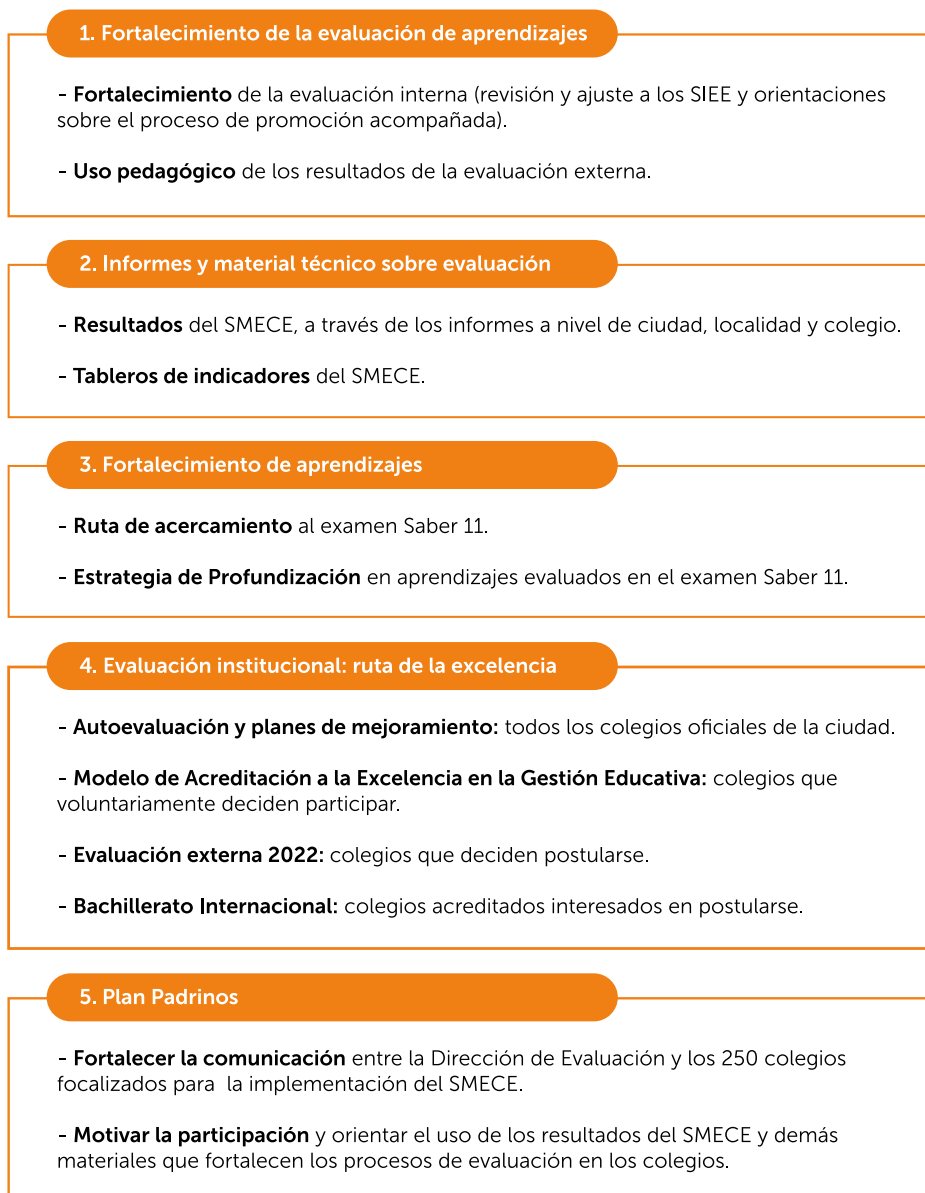
Fuente: Icfes. Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación. SED.

Según los datos de la tabla anterior, en 2019, 68 colegios públicos (distritales o distritales en administración) se ubicaron en las categorías A y A+, mientras que en 2020 se ubicaron 52 colegios, y en 2021, 51. Por otra parte, el número de colegios privados ubicados en la categoría A aumentó en 2020 y en 2021, mientras que en A+, disminuyó en 2020 pero aumentó en 2021.

Para avanzar en la reducción de esta brecha, la Dirección de Evaluación de la Educación, ha venido adelantando la estructuración y consolidación del **Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa**, en adelante **SMECE**, concebido como una apuesta de la SED que, en el marco de la formación integral y el desarrollo de las competencias de los estudiantes de Bogotá, considera las múltiples dimensiones del ser humano, así como las diferentes dimensiones de la calidad educativa, para valorar sus avances en los tres niveles (central, local e institucional) de organización de la SED.

La finalidad del **SMECE** es proporcionar, a los actores de la comunidad educativa, información oportuna, periódica y confiable para apoyar los procesos de toma de decisiones, fomentando la transparencia y la rendición de cuentas, facilitando la asignación eficiente de los recursos y orientando la política sectorial. La implementación del SMECE se adelanta por medio de una **estrategia de acompañamiento**, que desarrolla acciones dirigidas a colegios, direcciones locales y al nivel central de la SED, y que consiste en la **producción de información** técnica sobre evaluación, la realización periódica de **talleres sobre el uso pedagógico** de los resultados de la evaluación, el **fortalecimiento a los procesos de evaluación interna**, el **apoyo** técnico a los colegios desde la **ruta de autoevaluación institucional** y el plan institucional de mejoramiento acordado (**PIMA**). En 2022, la puesta en marcha de esta estrategia contempla, entre otras, las siguientes acciones:

Figura 1. Acciones de la estrategia de acompañamiento para la implementación del SMECE.



Fuente: elaboración de la Dirección de Evaluación de la Educación, SED.

- 1. Fortalecimiento de la evaluación de aprendizajes,** se realiza con el propósito de apoyar a los estudiantes de la ciudad en su trayectoria escolar y garantizar su continuidad, permanencia y avance en sus aprendizajes durante esta época de pandemia, mediante orientaciones para la revisión y ajuste a los Sistemas Institucionales de Evaluación de Estudiantes (SIEE) y guiar el proceso de promoción acompañada

en los colegios oficiales. Para esto se realizan encuentros con grupos de colegios; así mismo se elaboran materiales de orientación. De igual forma, se promueve el uso pedagógico de resultados de evaluación para aportar a la comunidad educativa elementos que le permitan una mayor comprensión y uso de los resultados de la evaluación para el mejoramiento educativo. Esta acción se desarrolla a través de la realización periódica de talleres (dirigidos a directivos docentes, docentes, estudiantes, entre otros) y de la producción de materiales de apoyo como guías, orientaciones y documentos conceptuales sobre evaluación para todos los actores educativos (Figura 2 y Figura 3).

2. **Producción de información técnica sobre resultados de la evaluación:** esta acción busca garantizar que los actores de la comunidad educativa (docentes, directivos docentes y funcionarios del nivel central y local) tengan a disposición información válida, confiable y sistemática para hacer seguimiento a los procesos que se adelantan en los colegios y en el sistema educativo en general, como herramienta para la toma fundamentada de decisiones. Dentro de esta acción se destacan los **informes de calidad**, que presentan la situación actual de la ciudad, de las localidades y los colegios en términos de cobertura, eficiencia interna y resultados de evaluación externa e interna, y los **tableros de indicadores**, en donde se aloja la información de caracterización y resultados de la evaluación.
3. **Fortalecimiento de aprendizajes**, a través de la Ruta de Acercamiento al Examen Saber 11 y de los talleres y tutorías de profundización, se brindan elementos que les permitan a los estudiantes y docentes de educación media conocer de cerca las pruebas y fortalecer los aprendizajes en cada una de las cinco áreas evaluadas (Ver Figura 4).
4. **Apoyo técnico a colegios desde la ruta de autoevaluación institucional y Plan Institucional de Mejoramiento Acordado (PIMA)**, a partir del acompañamiento a las instituciones educativas, con el fin de que avancen en esta ruta, periódicamente, se realizan talleres de orientación sobre los elementos centrales para el desarrollo de los seis pasos de esta ruta, se proponen metodologías e instrumentos que facilitan la recolección de información y su respectivo análisis por parte de la comunidad educativa (Ver Figura 2). Así mismo, se adelantan encuentros para aquellos colegios que desean profundizar en el proceso de autoevaluación y en la formulación, implementación y seguimiento al PIMA. Cada uno de estos pasos cuenta con una guía de orientación que está publicada en el Portal Red Académica (Serie Autoevaluación y Guías de Autoevaluación Institucional y PIMA).
5. **Plan padrinos**, busca acompañar a los colegios focalizados en las acciones de implementación del SMECE durante 2022.

Figura 2. Talleres estrategia de acompañamiento para la implementación del SMECE (primer semestre 2022).



Fuente: elaboración de la Dirección de Evaluación de la Educación. SED.

Figura 3. Talleres estrategia de acompañamiento para la implementación del SMECE (segundo semestre 2022).



Fuente: elaboración de la Dirección de Evaluación de la Educación. SED.

Para finalizar este apartado, en las Figuras 2 y 3, se presentan los encuentros que la Dirección de Evaluación programó para el 2022, atendiendo a las cinco (5) acciones descritas anteriormente. Entre los meses de enero y marzo, se realizaron los primeros talleres dirigidos a directivos y docentes, e inició la Estrategia de fortalecimiento de aprendizajes, dirigida a estudiantes y docentes de educación media (Figura 4).

Figura 4. Estrategia de Profundización en aprendizajes evaluados en el examen Saber 11.



Fuente: elaboración de la Dirección de Evaluación de la Educación. SED.

2. Contexto educativo 2020 - 2021: Estrategia Aprende en casa / R-GPS y regreso a la presencialidad

La estrategia "Aprende en casa" se implementó en el año 2020. La Dirección de Evaluación realizó su seguimiento y evaluación con el propósito de recoger información sistemática y periódica sobre su implementación y operación, a través de la consulta y el análisis de diversas fuentes, lo que permitió identificar aspectos para fortalecer y redireccionar, a la vez que se constituyó en insumo valioso para la toma de decisiones y el mejoramiento de la estrategia a lo largo de 2021.

La estrategia "Aprende en casa" 2021, se desarrolló bajo una modalidad mixta que combinó la educación remota y el desarrollo de experiencias presenciales en los colegios, desde el plan R-GPS, propuesto por la SED a la comunidad educativa. Bajo este marco, con el propósito de monitorear la estrategia Aprende en casa 2021 y determinar el cumplimiento del objetivo que se pretende alcanzar con la misma, así como proponer recomendaciones que permitan mejorar las áreas que se requiera, la Dirección de Evaluación de la Educación de la SED realizó el seguimiento y evaluación de esta estrategia

teniendo en cuenta cuatro componentes: 1) Comunicación y difusión de información; 2) Acciones pedagógicas propuestas en el marco del plan R-GPS; 3) Materiales y contenidos; 4) Gestión y coordinación de acciones pedagógicas y administrativas en el marco del plan de R-GPS.

Producto de este monitoreo, se elaboraron diez informes de seguimiento 2021, desde febrero hasta noviembre, en los que se presentaron avances y se dieron recomendaciones para generar acciones de mejora en distintos aspectos con base en los cuatro componentes que conforman la estrategia. Sus resultados más relevantes se pueden consultar en el portal educativo de la Secretaría de Educación:



<https://www.redacademica.edu.co/informes-de-seguimiento-y-evaluacion-aec>

Durante 2022 se ha avanzado en el 100% el retorno a la presencialidad de los colegios y en el fortalecimiento de entornos de aprendizaje que se apoyan en distintas herramientas tecnológicas como las plataformas educativas. El regreso a la presencialidad total se asumió como un compromiso conjunto entre el colegio y las familias. De igual forma, se resalta la importancia que tiene para el equipo docente y administrativo conocer las realidades de los estudiantes, su contexto, los aprendizajes que lograron en casa, el desarrollo de las habilidades socioemocionales y la forma como perciben actualmente el mundo, con lo que es posible priorizar aquellos aprendizajes que servirán para la vida y que permitirán su trayectoria escolar.

3. Uso de los resultados de las pruebas externas

Uno de los principales objetivos de la evaluación externa estandarizada es brindar información comparable sobre los desempeños alcanzados por los estudiantes de un determinado nivel educativo. En Colombia, los resultados de las Pruebas Saber, en los grados 3º, 5º, 7º, 9º y 11º, y de evaluaciones internacionales como la Prueba PISA y la prueba ERCE, a través de los estudios que se realizan periódicamente, han permitido una mayor comprensión sobre los avances en las metas fijadas por el sistema educativo. La aplicación periódica de estas pruebas y su correspondiente análisis son insumos valiosos para la toma de decisiones, la definición de políticas educativas, la asignación de recursos y, por supuesto, para hacer seguimiento a programas y proyectos que tienen por objetivo el mejoramiento de la educación, en sus diferentes niveles.

Si bien es cierto que los resultados de estas evaluaciones no pueden asumirse como el único indicador de la calidad de la educación debido a sus limitaciones, son nacionales, por tanto no reflejan aspectos esenciales de contextos locales; son masivas, de lápiz y papel, de preguntas cerradas por lo que no se puede profundizar en actitudes, valores, en interpretaciones que los evaluados dan a diversos tipos de saberes, entre otras limitaciones. El análisis a profundidad de estos resultados brinda información sobre aspectos como los siguientes:

1. A nivel nacional y de las entidades territoriales, permite identificar la evolución de los desempeños de los estudiantes en el tiempo, el impacto de programas que buscan la mejora escolar, de cambios curriculares y programas de formación docente.
2. A nivel de las instituciones educativas, permite comprender qué aprendizajes se están logrando en los grados y áreas evaluadas y cuáles requieren fortalecerse. Con este fin, el Ministerio de Educación Nacional y el Icfes generan documentos y orientaciones para la interpretación y uso de resultados de las Pruebas Saber y las evaluaciones internacionales en las instituciones educativas.

Este tipo de evaluación estandarizada logra tener efectos positivos siempre y cuando se convierta en una fuente de consulta y análisis. Por ello es necesario que:

- A nivel nacional y territorial, se disponga de tiempo para reflexionar y derivar aprendizajes de los resultados que se obtienen, bajo la perspectiva de poder focalizar poblaciones que requieren un mayor apoyo y de áreas que deben priorizarse para que los estudiantes avancen en los desempeños esperados.
- A nivel institucional y de aula se dedique tiempo al análisis colectivo (directivos, orientadores, docentes, familias o cuidadores y estudiantes) de estos resultados, con la perspectiva de generar cambios que favorezcan los aprendizajes esperados en los estudiantes. En este caso es útil:
 - » Identificar qué acciones de mejora se han adelantado en la institución (cambios curriculares, cambios en el Sistema Institucional de Evaluación, cambios en las prácticas de enseñanza, etc.) y establecer vínculos entre estos cambios y los resultados en las pruebas estandarizadas.
 - » Identificar, para cada grado y área evaluada, las competencias que no están logrando los estudiantes y que les impiden avanzar en el aprendizaje.
 - » Identificar de qué forma están aprendiendo los estudiantes, con el fin de brindarles herramientas que aporten a la toma de conciencia sobre sus propios procesos de aprendizaje.
 - » Analizar de qué forma se adelantan los procesos de evaluación en el aula: qué se evalúa, a partir de qué criterios se valora lo evaluado y de qué forma la evaluación de aula es un insumo para la reorientación de las prácticas de enseñanza y el fortalecimiento de los aprendizajes de los estudiantes.
 - » Definir e implementar prácticas de enseñanza que contribuyan al avance de los aprendizajes de los estudiantes.
 - » Definir planes de mejoramiento institucional que contemplen, entre otra información, el análisis de resultados en pruebas estandarizadas, los principales retos identificados en estos resultados y, a partir de esto, plantear alterna-

tivas de mejora realizables de acuerdo con las condiciones de la institución y alcanzables en el tiempo.

3.1 Evaluaciones externas nacionales

Con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación, desde los años noventa se aplican periódicamente las Pruebas Saber en los grados 3º, 5º, 7º y 9º, mediante las cuales se monitorea el desarrollo de las competencias de los estudiantes de educación básica, a la vez que se hace seguimiento a los avances del sistema educativo nacional y de las entidades territoriales.

Los resultados de estas evaluaciones y el análisis de los factores asociados que inciden en los desempeños de los estudiantes, permiten que los establecimientos educativos, las Secretarías de Educación, el Ministerio de Educación Nacional y la sociedad en general identifiquen las competencias, habilidades y valores que los estudiantes desarrollan durante su trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales, con lo cual se puedan definir planes de mejoramiento en sus respectivos ámbitos de actuación.

Entre 2012 y 2017, para los grados 3º, 5º y 9º, se realizaron aplicaciones anuales. Entre 2018 y 2019 se realizaron ajustes a las pruebas y en noviembre de este último año, se llevó a cabo un pilotaje a nivel nacional. En 2022 se realizará una aplicación de estas pruebas de manera muestral y controlada para los grados 3º, 5º y 9º, y una aplicación piloto para grado 7º, en modalidad de lápiz y papel y en modalidad electrónica para población con discapacidad. Se incluirán tres cuestionarios auxiliares para recolectar información socioeconómica, de factores asociados y de habilidades socioemocionales. El Icfes¹ espera establecer la línea base que permitirá presentar análisis de resultados a nivel nacional y regional. Teniendo en cuenta lo anterior, este documento se centra en la información y resultados del examen Saber 11 del que se dispone de información actualizada hasta 2021.

En educación media, el examen Saber 11, determina el nivel de competencias y aprendizajes de los estudiantes para que ellos, los colegios y las autoridades educativas conozcan cómo se encuentran en las distintas áreas evaluadas. Los resultados que se presentan en este documento corresponden al periodo 2019 - 2021.

Adicionalmente, desde el 2020, el Icfes² ofrece la herramienta **Evaluar para Avanzar de 3º a 11º**, como apoyo a los procesos de enseñanza de los docentes durante la emergencia sanitaria. La información que ofrece esta prueba puede contribuir al diseño de estrategias de nivelación para el retorno de los estudiantes o para mejorar las estrate-

¹ Para más información, consulte la página oficial del Icfes en el enlace https://www.icfes.gov.co/web/guest/saber_3579

² Consulte información acerca de Evaluar para avanzar en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/evaluarparaavanzar>.

gias de educación y trabajo académico en casa frente a los efectos que el aislamiento haya podido generar. El Icfes plantea que Evaluar para Avanzar permite identificar y brindar información sobre el nivel de desarrollo de las competencias en las áreas evaluadas para ejecutar planes de mejora. Esta herramienta ofrece una plataforma de registro y acceso a los instrumentos de valoración, guías de orientación sobre lo que se mide en cada área, las competencias evaluadas, estándares asociados, el objeto de medición, justificación de las respuestas correctas y de las opciones incorrectas, y guías de uso e interpretación de resultados. Los instrumentos de valoración se diseñaron para las áreas y grados que se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Herramientas de Evaluar para Avanzar por grado y área.

Instrumentos de valoración	Grados								
	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º
Competencias Comunicativas en Lenguaje: Lectura									
Lectura Crítica									
Matemáticas									
Ciencias Naturales y Educación Ambiental									
Ciencias Naturales									
Competencias Ciudadanas: Pensamiento Ciudadano									
Sociales y Ciudadanas									
Inglés									
Cuestionarios Auxiliares									

Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar.

Todos los docentes pueden acceder a este material dado que la herramienta se ofrece de manera online y offline, con la posibilidad de descargar los cuadernillos y guías de orientación.

Es importante recordar que los resultados de los diferentes exámenes ofrecidos por el Icfes y aplicados desde grado 3º hasta 11º, son un insumo para la **autoevaluación** de las instituciones educativas y estudiantes, a partir de los cuales es posible identificar avances y desafíos que aporten a la valoración tanto de las prácticas pedagógicas como la valoración de la manera como el trabajo en las diferentes gestiones aporta al logro de los objetivos institucionales.

3.2 Evaluaciones externas internacionales

Desde hace dos décadas el país participa en varios proyectos de referenciación a través de la aplicación de pruebas diseñadas con estándares internacionales, con el propósito de comparar sistemas educativos de los países que optan por formar parte de estos proyectos. Estas evaluaciones producen información de referencia internacional sobre el desempeño del sistema educativo y permiten el monitoreo de su progreso en el tiempo, a través del análisis de tendencias producidas. La información así producida es un importante insumo para la definición de estrategias de política orientada a mejorar los aprendizajes de los estudiantes y la calidad del sistema educativo.

En la actualidad, Bogotá participa a nivel de ciudad en dos de estos estudios: el Estudio sobre Habilidades Sociales y Emocionales, SESS y la prueba PISA, ambos liderados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Por otra parte, a nivel nacional Colombia participa también en el Estudio Regional Comparativo y Explorativo, ERCE, realizado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago). En el presente documento se presentarán los resultados de la Prueba PISA en Matemáticas para Bogotá y de ERCE en Matemáticas para Colombia.

4. ¿Qué evalúan las pruebas externas en Matemáticas?

En los últimos años, la ciudad de Bogotá ha participado en evaluaciones en el área de Matemáticas a través del examen Saber 11^º en la educación media, los instrumentos de Evaluar para Avanzar en los grados 3^º a 11^º y del estudio internacional PISA. A nivel nacional, Colombia también ha participado en ERCE 2019.

A continuación, describimos brevemente las principales características de las pruebas mencionadas.

4.1 Evaluaciones nacionales

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) utiliza un marco sistemático para la creación, aplicación y uso de instrumentos de evaluación o pruebas conocido como Diseño Centrado en Evidencias o DCE³.

El **DCE** busca garantizar la validez de las inferencias hechas sobre lo que los estudiantes saben o pueden hacer con base en los resultados en una prueba.

³ Icfes (2018). "Guía Introductoria al Diseño Centrado en Evidencias"

El Diseño Centrado en Evidencias se aproxima al objeto a evaluar a través de diferentes estratos o niveles de desagregación. Los principales estratos, comunes a las pruebas Saber son:

Dominio: reúne la información que permite identificar el conjunto de conocimientos, habilidades u otras destrezas que la evaluación pretende medir. En el caso de las pruebas Saber, se desprende directamente de los Estándares Básicos de Competencias e incluye las competencias que se esperan desarrollar en el proceso educativo.

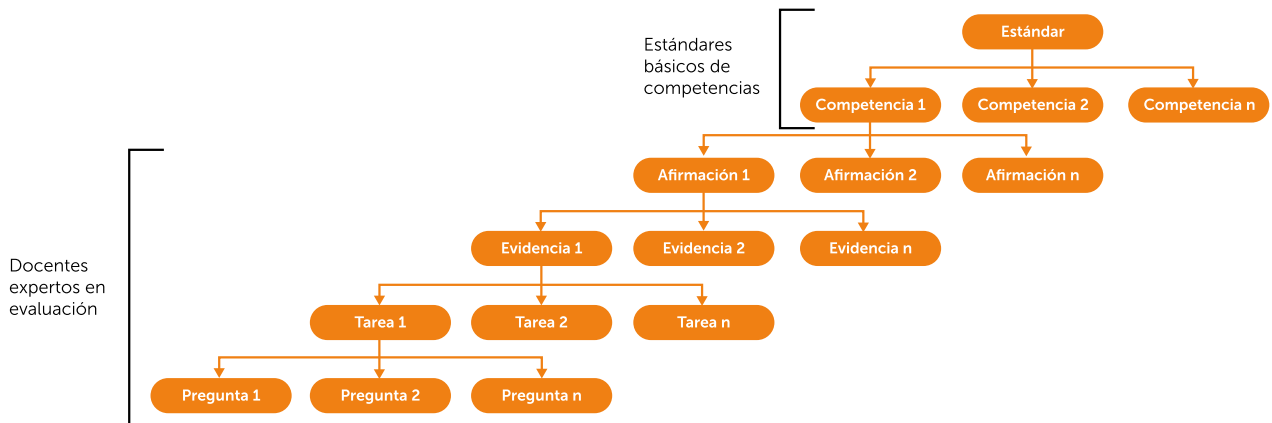
Afirmaciones: enunciados sobre los estudiantes que buscan comunicar las conclusiones a las que se puede llegar a partir de los resultados de la prueba. Esto significa que hay un salto inferencial entre la puntuación de la prueba (aspectos observables) y las afirmaciones sobre los aprendizajes de los estudiantes.

Evidencias: describen una conducta o producto observable que soportan una afirmación sobre la habilidad de un individuo. Responden a la pregunta ¿qué tiene que hacer el evaluado?, y, más exactamente, ¿qué puede mostrar al hacerlo (dentro de las limitaciones de la aplicación de la prueba) que permita hacer la afirmación deseada?

Tareas: describen cómo estructurar las situaciones necesarias para obtener las evidencias definidas en el anterior estrato. En otras palabras, en el estrato de las tareas se define un escenario, o ambiente, normalmente problemático, que requiere de una solución mediante una acción o producto observable que manifiesta la posesión de una habilidad que se quiere medir.

De esta forma, por lo general, cada competencia que se busca evaluar está descrita por una serie de afirmaciones sobre los estudiantes que poseen esta competencia. A su vez, cada afirmación sobre un estudiante requerirá de distintas evidencias que permitan apoyarla y cada evidencia se recoge en situaciones modelo descritas por diferentes tareas. La Figura 5 ilustra la taxonomía que se genera al implementar el DCE al elaborar una evaluación.

Figura 5. Estratos en el DCE.



Fuente: Icfes (2016). Saber 9º Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2016.

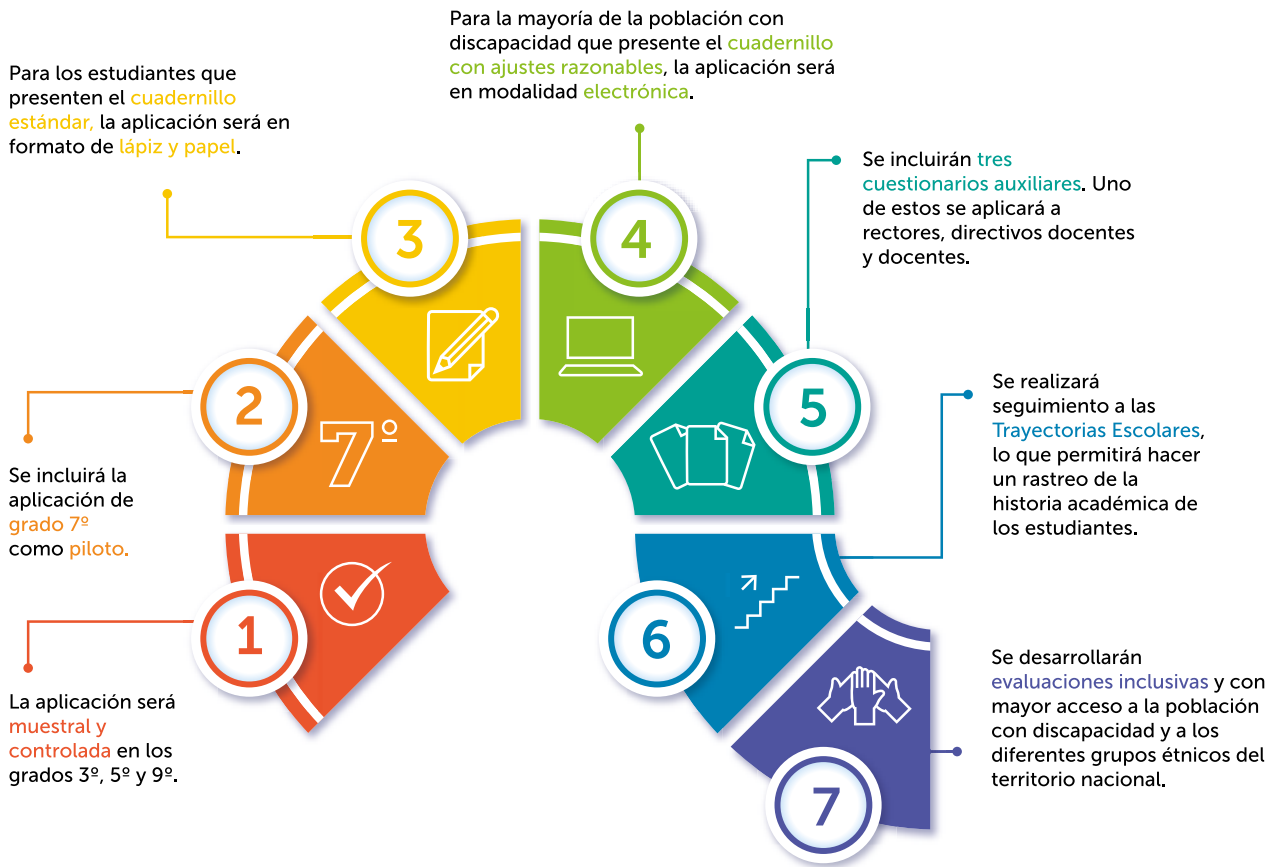
Si bien el estrato superior parte directamente de los referentes de calidad del Ministerio de Educación Nacional, la elaboración de los estratos siguientes está siempre a cargo de docentes en ejercicio y expertos en evaluación. Una vez se han definido los estratos competencia-afirmación-evidencia-tarea, estos se mantienen fijos durante la vida útil de la prueba. Con base en esa taxonomía, docentes en ejercicio se encargan de elaborar las preguntas que luego son sometidas a rigurosos procesos de revisión y ajuste; solo después de superar estos controles de calidad se incorporan las preguntas en los instrumentos aplicados.

4.1.1 Saber 3º 5º 7º y 9º

Las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º en el área de Matemáticas tienen una historia que se remonta al año 2001; sin embargo, luego de que entre 2012 y 2017 las pruebas de los grados 3º, 5º y 9º se desarrollaran de manera anual en modalidad mixta (muestral controlada y censal no controlada), en 2018 el Icfes y el Ministerio de Educación Nacional tomaron la decisión de realizar una actualización a la estructura de las pruebas⁴. De esta forma, luego de realizar ajustes tanto a los aspectos logísticos de la aplicación como a la forma en que se evalúan las competencias de acuerdo con los distintos estratos del DCE, en 2019, comenzó un proceso de pilotaje que incluyó la realización de pruebas totalmente electrónicas en 2021 para culminar en 2022 con la aplicación muestral y controlada en los grados 3º, 5º y 9º y el pilotaje en grado 7º. Las principales características de esta aplicación se muestran en la Figura 6.

⁴ Icfes (2022). "Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 3º". Disponible en <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/507941/Guia+de+orientacion+Saber+3+2022.pdf/3f04c525-7590-77ec-a4ab-b50b2ba9b518?version=1.0&t=1647278274508>

Figura 6. Características de la aplicación de Saber 3º, 5º, 7º y 9º en 2022.



Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada. 2022 Saber 3º.

La evaluación en el área de Matemáticas en las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º se fundamenta en la concepción de competencia matemática delineada en los Estándares Básicos de Competencias y en coherencia con lo anterior es entendida como

“la relación entre el **uso flexible** y comprensivo del **conocimiento matemático escolar** y la diversidad de **contextos**, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias. Este uso se evidencia, entre otros, en la capacidad del individuo para analizar, razonar y comunicar ideas efectivamente y para formular, resolver e interpretar problemas”⁵.

⁵ Tomado de Icfes (2020). Matemáticas. Marco de referencia para la evaluación. Disponible en <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/443682/Marco+de+Referencia+Matem%C3%A1ticas+Saber+3579.pdf/aef6c70f-f7c7-e66f-ccad-413a85e20ec8?version=1.1&t=1646343707007>

Los Estándares Básicos de Competencias describen cinco procesos matemáticos: la formulación, tratamiento y resolución de problemas; la modelación; la comunicación; el razonamiento; y la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos. Estos procesos fueron reagrupados por el Icfes en las siguientes tres competencias Matemáticas:

La **Comunicación, modelación y representación** acoge los procesos matemáticos referidos a las acciones de comunicar y modelar. Así, algunas expresiones de esta competencia son el comprender cómo se presenta un conocimiento o información matemática vinculada a un problema o elaborar representaciones para permitir a otros comprender estas informaciones.

El **Planteamiento y resolución de problemas** se refiere a la comprensión del para qué sirve el conocimiento que se tiene. Esto incluye responder a las preguntas ¿qué se puede o no resolver con la información que se tiene?, ¿cómo se podría resolver el problema y cuáles son las maneras más eficientes para hacerlo? y ¿cómo contextualizar o interpretar la solución de la que se dispone?

El **Razonamiento y argumentación** alude al por qué lo que se hizo es o no adecuado, si lo que se afirma es cierto o falso, si las respuestas son o no correctas, etc. En otras palabras, refiere al fundamento que orienta la comunicación o la solución de un problema o, si se prefiere, al sustento o argumento de la acción.

De manera similar a cómo se reorganizaron los procesos en competencias Matemáticas, y atendiendo a razones similares, se reagruparon los tipos de pensamiento en **componentes**. En primer lugar, dado que el pensamiento numérico y el pensamiento variacional comparten aspectos como el tratamiento cuantitativo de los valores de las variables o magnitudes implicadas en una función, que existe una cercanía entre las ideas de número y variable (o de manera más general, entre aritmética y álgebra), y que hay una semejanza de estructuras entre los conjuntos numéricos, los sistemas de expresiones algebraicas y los sistemas de funciones de variable real, estos dos pensamientos se agrupan en el componente **numérico-variacional**. En segundo lugar, considerando la aproximación métrica y las situaciones de medida propias de la geometría, se agruparon también el pensamiento espacial y el pensamiento métrico, sin detrimento del estatus no métrico de algunas situaciones geométricas, en el componente espacial-métrico. Finalmente, el pensamiento aleatorio coincide con el componente **aleatorio** en la estructura de estos instrumentos⁶.

La evaluación de la competencia matemática en las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º se realiza a través del cruce entre los dos dominios de evaluación señalados antes: competencias y componentes. De acuerdo con esto y con los estratos considerados en el

⁶ Tomado de Icfes (2020). Matemáticas. Marco de referencia para la evaluación. Disponible en <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/443682/Marco+de+Referencia+Matem%C3%A1ticas+Saber+3579.pdf/aef6c70f-f7c7-e66f-ccad-413a85e20ec8?version=1.1&t=1646343707007>

DCE, la Tabla 3 muestra las afirmaciones y las evidencias de cada combinación, competencia y componente considerada en la prueba de grado 3º.

Tabla 3. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 3º.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
Comunicación, modelación y representación	Númérico – variacional	Reconoce el significado, el uso y equivalencia de números naturales y fracciones simples ($1/2$, $1/3$, $1/4$), y la codificación numérica en la secuenciación, la mensurabilidad y la asignación.	<ul style="list-style-type: none"> Asigna códigos numéricos, textuales y simbólicos, en sistema decimal a diferentes objetos y situaciones en las que existe orden. Señala elementos definitorios (patrón y término siguiente) de las secuencias con elementos numéricos o geométricos, considerando contextos con categorías de números pares, impares, relaciones de orden.
Comunicación, modelación y representación	Espacial – métrico	Reconoce las características medibles y de posición de objetos bidimensionales y de movimientos simples de estos: rotación, traslación y reflexión.	<ul style="list-style-type: none"> Señala los atributos medibles de una figura junto con sus posibles unidades y magnitudes. Identifica la imagen o la preimagen de una figura a partir de una transformación en un sistema de referencia cercano al contexto inmediato: arriba, abajo, derecha, izquierda.
Razonamiento y argumentación	Númérico – variacional	Descubre regularidades de las secuencias, la ordenación y sobre las equivalencias entre las situaciones aditivas y multiplicativas (arreglos rectangulares, producto cartesiano, adición repetida).	<ul style="list-style-type: none"> Determina equivalencias entre modelos aditivos o multiplicativos, considerando los procesos de transformación y composición. Describe las regularidades en secuencias creadas a partir de objetos numéricos o mediciones de objetos geométricos.
Razonamiento y argumentación	Aleatorio	Explica la naturaleza de los eventos posibles, imposibles o seguros.	<ul style="list-style-type: none"> Determina cuándo un evento es posible, imposible o seguro. Toma decisiones a partir de la comparación del nivel de posibilidad de un evento simple.
Planteamiento y resolución de problemas	Númérico – variacional	Resuelve situaciones aditivas y multiplicativas en diferentes contextos.	<ul style="list-style-type: none"> Usa estrategias aditivas de transformación y composición para dar solución a diferentes problemas. Usa estrategias multiplicativas para dar solución a diferentes problemas.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 3º.

Tabla 3. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 3º.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
Planteamiento y resolución de problemas	Espacial – métrico	Resuelve problemas de medición que requieran el uso de patrones estandarizados o no estandarizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Usa patrones estandarizados para enfrentar situaciones de medición. • Usa patrones no estandarizados para enfrentar situaciones de medición.
Planteamiento y resolución de problemas	Aleatorio	Resuelve problemas que requieran el uso de frecuencias de datos representados a partir de diferentes formas: lenguaje natural, gráficas o tablas.	<ul style="list-style-type: none"> • Usa la moda o la frecuencia de los datos para solucionar situaciones en las cuales se han organizado los datos a partir de gráficas, listas, tablas o lenguaje natural. • Usa la moda o la frecuencia para solucionar situaciones en las cuales se han organizado los datos usando varios tipos de registro.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 3º.

La Tabla 4 contiene las afirmaciones y las evidencias asociadas a cada uno de los cruces competencia – componente que se tienen en cuenta en la prueba de Matemáticas de grado 5º.

Tabla 4. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 5º.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
Comunicación, modelación y representación	Númérico – variacional	Reconoce las propiedades de las fracciones, los números naturales, la representación decimal, las operaciones y las relaciones en distintos contextos.	<ul style="list-style-type: none"> • Representa fracciones y decimales de distintas formas. • Describe propiedades y relaciones entre cantidades y magnitudes y sus operaciones.
Comunicación, modelación y representación	Aleatorio	Interpreta la naturaleza y posibilidad de ocurrencia de eventos aleatorios simples.	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifica los eventos aleatorios según los casos favorables observados en un mismo experimento. • Expresa el grado de probabilidad de un evento, usando frecuencias o razones.
Razonamiento y argumentación	Númérico – variacional	Explica las características y las propiedades de secuencias (numéricas o geométricas) y expresiones numéricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Determina patrones y propiedades de las secuencias numéricas o geométricas. • Establece equivalencias a partir de las relaciones, propiedades o dependencia entre magnitudes y expresiones numéricas.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 5º.

Tabla 4. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 5º.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
Razonamiento y argumentación	Aleatorio	Analiza datos representados de diferentes formas.	<ul style="list-style-type: none"> Determina diferencias y similitudes en distintas representaciones de conjuntos de datos de una misma situación. Toma decisiones sobre una situación a partir de representaciones de uno o más conjuntos de datos
Razonamiento y argumentación	Espacial – métrico	Comprende las condiciones de semejanza y congruencia en figuras poligonales.	<ul style="list-style-type: none"> Determina figuras congruentes o las condiciones para que se dé la congruencia. Determina figuras semejantes o las condiciones para que se dé la semejanza.
Planteamiento y resolución de problemas	Numérico – variacional	Resuelve problemas aditivos, multiplicativos y de proporción.	<ul style="list-style-type: none"> Usa adiciones y productos en contextos escolares y extraescolares. Utiliza la proporcionalidad en contextos de relacionamiento de magnitudes.
Planteamiento y resolución de problemas	Espacial – métrico	Resuelve problemas de medición de perímetro, de área y superficie, de capacidad y volumen de diversos objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza estrategias estandarizadas (fórmulas) para encontrar perímetro, área o superficie, o volumen o capacidad de diferentes objetos, en contextos escolares y extraescolares. Utiliza estrategias no estandarizadas (recubrimientos y patrones no convencionales) para encontrar perímetro, área, o volumen de diferentes objetos, en contextos escolares y extraescolares.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 5º.

La Tabla 5 muestra las afirmaciones y las evidencias de cada combinación competencia y componente considerada en la prueba de grado 7º.

Tabla 5. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 7º.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
Comunicación, modelación y representación	Numérico – variacional	Reconoce el uso de los números racionales, propiedades de las operaciones entre ellos, las relaciones y las situaciones de variación que involucran estos números.	<ul style="list-style-type: none"> Identifica propiedades de las operaciones y las relaciones entre números racionales expresados de distintas formas. Relaciona un fenómeno o situación de variación con su representación gráfica, en lenguaje natural, o en tablas.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 7º.

Tabla 5. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 7º.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
Comunicación, modelación y representación	Espacial – métrico	Reconoce características medibles y de posición de objetos geométricos bidimensionales y tridimensionales.	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los atributos medibles o las unidades adecuadas para medir magnitudes asociadas a objetos geométricos bidimensionales y tridimensionales. Representa objetos geométricos bidimensionales de acuerdo con su ubicación en sistemas de referencia.
Razonamiento y argumentación	Numérico – variacional	Analiza procedimientos aritméticos y relaciones que involucran situaciones de variación.	<ul style="list-style-type: none"> Determina características comunes y regularidades en los elementos de un conjunto de números racionales. Establece la relación entre dos variables a partir de datos presentados en lenguaje natural, en tablas o en gráficas.
Razonamiento y argumentación	Aleatorio	Analiza los elementos asociados a la recolección de datos o a la observación de un experimento aleatorio para establecer conjeturas.	<ul style="list-style-type: none"> Determina diferencias y similitudes entre eventos, representaciones asociadas a uno o varios experimentos aleatorios, o representación de datos. Toma decisiones sobre una situación comparando la posibilidad de ocurrencia de un evento en uno o varios experimentos aleatorios.
Planteamiento y resolución de problemas	Numérico – variacional	Resuelve problemas aditivos, multiplicativos, de potenciación, radicación, de proporcionalidad directa o inversa en contextos matemáticos o aplicados.	<ul style="list-style-type: none"> Aplica las propiedades de la adición, la multiplicación, la potenciación y la radicación en la resolución de problemas o en el planteamiento de procedimientos en contextos matemáticos o aplicados. Usa propiedades de razones o proporciones para resolver problemas cuando las magnitudes guardan relaciones de proporcionalidad directa o inversa.
Planteamiento y resolución de problemas	Espacial – métrico	Resuelve problemas que involucran relaciones y propiedades de semejanza o congruencia.	<ul style="list-style-type: none"> Usa propiedades de semejanza para resolver problemas o caracterizar situaciones en contextos matemáticos o aplicados. Usa propiedades de congruencia para resolver problemas o caracterizar situaciones en contextos matemáticos o aplicados.
Planteamiento y resolución de problemas	Aleatorio	Resuelve problemas que involucran conjuntos de datos asociados a la recolección de datos o a la observación de experimentos aleatorios.	<ul style="list-style-type: none"> Usa nociones básicas de probabilidad y conteo para solucionar problemas en contextos aplicados. Usa medidas de tendencia central o frecuencias de datos para solucionar problemas en contextos que contienen información presentada en tablas, diagramas de barras o circulares.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 7º.

A continuación, en la Tabla 6, se encuentran las afirmaciones y evidencias asociadas a cada uno de los cruces competencia – componente que se tienen en cuenta en la prueba de Matemáticas de grado 9º.

Tabla 6. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 9º.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
Comunicación, modelación y representación	Numérico – variacional	Reconoce el uso y las propiedades de los números reales y sus operaciones en distintos contextos aplicados (alfabetización)	<ul style="list-style-type: none"> • Establece relaciones de orden entre números reales, dados criterios de ubicación o aproximación. • Describe propiedades y relaciones de los números y sus operaciones.
		Expresa una misma información en diferentes lenguajes: natural, simbólico o textual, en contextos matemáticos o aplicados.	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona un fenómeno, o situación de variación, en diversas estructuras con el lenguaje algebraico que lo representa. • Relaciona un fenómeno, o situación de variación, en diversas estructuras con el lenguaje gráfico o con algunos elementos que lo representan.
Comunicación, modelación y representación	Aleatorio	Reconoce distintos tipos de representación de uno o varios conjuntos de datos (alfabetización).	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora diversas representaciones de uno o varios conjuntos de datos. • Identifica información de uno o varios conjuntos de datos en distintas representaciones.
Razonamiento y argumentación	Numérico – variacional	Contrasta las equivalencias entre diferentes registros de relaciones de variación entre variables.	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza las gráficas de funciones lineales, cuadráticas y exponenciales según las ecuaciones que las representan. • Identifica propiedades de las gráficas de las funciones lineales, cuadráticas y exponenciales.
Razonamiento y argumentación	Espacial – métrico	Conjetura sobre las propiedades de los objetos bidimensionales y tridimensionales relacionadas con sus atributos mensurables y de posición.	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica criterios y propiedades de la semejanza y congruencia de figuras geométricas en contextos matemáticos o aplicados. • Establece relaciones de paralelismo o perpendicularidad entre segmentos.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 9º.

Tabla 6. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 9º.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
Planteamiento y resolución de problemas	Numérico – variacional	Resuelve problemas aditivos, multiplicativos, de proporcionalidad o de linealidad en contextos aplicados (alfabetización).	<ul style="list-style-type: none"> • Usa las propiedades de las operaciones, la proporcionalidad directa o inversa en situaciones en las cuales las magnitudes están relacionadas. • Usa aproximaciones lineales o relaciones lineales en situaciones en las cuales las magnitudes están relacionadas.
		Resuelve problemas con ecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales.	<ul style="list-style-type: none"> • Usa diferentes métodos de resolución de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales en contextos matemáticos o aplicados. • Usa diferentes propiedades y estrategias de solución de las ecuaciones cuadráticas en contextos matemáticos o aplicados.
Planteamiento y resolución de problemas	Espacial – métrico	Resuelve problemas que requieren diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes (alfabetización).	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula áreas y volúmenes de formas comunes cuando las fórmulas para ello no se ofrecen en la situación. • Calcula áreas y volúmenes de formas comunes cuando las fórmulas para ello se ofrecen en la situación.
Planteamiento y resolución de problemas	Aleatorio	Resuelve problemas que requieren el uso de la distribución de los datos o medidas estadísticas: moda, mediana y promedio (alfabetización).	<ul style="list-style-type: none"> • Usa el promedio para enfrentar situaciones de centralización e interpretación del comportamiento de un conjunto de datos. • Usa la moda o la mediana para interpretar el comportamiento de un conjunto de datos de acuerdo con el ordenamiento de los mismos.
		Resuelve problemas que requieren la obtención o comparación de la probabilidad de eventos aleatorios.	<ul style="list-style-type: none"> • Usa combinaciones y permutaciones para calcular casos favorables o posibles en contextos aplicados. • Calcula la probabilidad de eventos simples usando diferentes estrategias de conteos elementales (árboles, listas, combinaciones y permutaciones).

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 9º.

En las pruebas de Matemáticas de Saber 3º, 5º, 7º y 9º la dimensión de los contextos se encuentra subordinada al par competencia - componente; sin embargo, siempre se incorporan situaciones tanto propias de las Matemáticas como verosímiles teniendo en cuenta los entornos de los estudiantes: intraescolar, escolar y extraescolar.

4.1.2 Saber 11º

Este examen busca cumplir múltiples propósitos, entre los cuales se destacan “comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por

finalizar el grado undécimo de la educación media”, “proporcionar elementos al estudiante para la realización de su autoevaluación y el desarrollo de su proyecto de vida”, “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” y “proporcionar información a los establecimientos educativos que ofrecen educación media para el ejercicio de la autoevaluación y para que realicen la consolidación o reorientación de sus prácticas pedagógicas”⁷. El examen consta de preguntas de selección múltiple con única respuesta y su aplicación se hace utilizando cuadernillos y hojas de respuesta en papel, a diferencia de otros exámenes como Saber TyT, Saber Pro o PreSaber que en los últimos años implementaron aplicaciones electrónicas.

En la prueba de Matemáticas del examen Saber 11 se adopta la perspectiva integradora (asociada a los conocimientos, procesos y contextos) expuesta en los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias que son el fundamento pedagógico de la disciplina en Colombia y la forma en que esta se desarrolla en el ejercicio educativo. De esta manera, aunque el foco está puesto en la competencia matemática, la interacción e interrelación de esta área del conocimiento con otras y con los distintos contextos y situaciones en que se hace ejercicio del conocimiento y los procedimientos matemáticos son parte fundamental de la evaluación.

Atendiendo a lo anterior, y de la misma forma en que se expuso para el caso de Saber 3º, 5º, 7º y 9º, en el centro de la evaluación se sitúa la competencia matemática entendida como

“la relación entre el **uso flexible** y comprensivo del **conocimiento matemático escolar** y la diversidad de **contextos**, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias. Este uso se evidencia, entre otros, en la capacidad del individuo para analizar, razonar y comunicar ideas efectivamente y para formular, resolver e interpretar problemas”(Icfes,2019)⁸.

En la prueba, este **uso flexible** se rastrea a través de las **competencias** definidas, mientras que el **conocimiento matemático escolar** se estructura en ejes temáticos denominados **contenidos curriculares**. De esta forma, obtenemos las tres dimensiones de la prueba de Matemáticas en el examen Saber 11: competencias, contenidos curriculares y contextos.

⁷ La información de este apartado fue tomada y adaptada del siguiente documento: Icfes (noviembre de 2019). “Guía de orientación Saber 11 2020-1”.

⁸ Tomado de Icfes, (2019). “Marco de referencia de la prueba de Matemáticas Saber 11”. Bogotá: Dirección de Evaluación, Icfes. Disponible en: <https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1252696/Marco+de+referencia+-+Prueba+de+matem%C3%A1ticas+saber+11.pdf/3e0af7cc-5628-8571-f9a4-2b69204cc5d4?version=1.3&t=1662407200164>

Las competencias recogen los elementos centrales de los procesos que se describen en los estándares básicos de competencias, así:

Interpretación y representación. Esta competencia consiste en la habilidad para comprender y transformar la información presentada en formatos distintos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones Matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las Matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.

Formulación y ejecución. Esta competencia se relaciona con la capacidad de plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y finalmente resuelva las situaciones que se le propongan. Esta competencia evalúa el proceso de formulación, tratamiento y resolución de problemas; el proceso de formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, y el proceso de modelación, todos descritos en los estándares básicos de competencias.

Argumentación. Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando el por qué o el cómo se llegó a estas a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos. Cabe indicar que esta competencia se relaciona con los procesos de razonamiento y la modelación definidos en los estándares básicos de competencias.

Dado que estas competencias son el centro de la prueba de Matemáticas, ellas se encuentran en el estrato superior del DCE y tienen asociadas afirmaciones y evidencias como lo muestra la Tabla 7.

Tabla 7. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 11.

Competencia	Afirmación	Evidencia
Interpretación y representación	1. Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.	1.1 Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. 1.2 Transforma la representación de una o más piezas de información.
Formulación y ejecución	2. Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	2.1 Diseña planes para la solución de problemas que involucren información cuantitativa o esquemática. 2.2 Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática. 2.3 Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
Argumentación	3. Valida procedimientos y estrategias Matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	3.1 Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema. 3.2 Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos. 3.3 Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Guía de orientación Saber 11 2022-2.

Las anteriores competencias entran en acción al movilizar el conocimiento matemático escolar. La Tabla 8 muestra la organización de los contenidos curriculares que se evalúan en la prueba de Matemáticas del examen Saber 11. Aquí se identifican tres grandes ejes temáticos: estadística, geometría, y álgebra y cálculo, pero a su vez cada eje se divide en contenidos genéricos, aquellos que se encuentran en situaciones cotidianas, y no genéricos, aquellos que se encuentran en contextos mucho más especializados, ya sea dentro de las Matemáticas o en otras ciencias.

Tabla 8. Contenidos curriculares de la prueba de Matemáticas en Saber 11.

Eje temático	Tipo de contenido	Contenidos
Estadística	Genérico	<ul style="list-style-type: none"> Diferentes tipos de representación de datos (tablas y gráficas). Intersección, unión y contención de conjuntos Promedio y rango estadístico Conteos simples que utilizan principios de suma y multiplicación. Noción de población, muestra e inferencia muestral.
	No genérico	<ul style="list-style-type: none"> Estimación del error Varianza, percentiles, mediana y correlación Combinaciones y permutaciones
Geometría	Genérico	<ul style="list-style-type: none"> Triángulos, círculos, paralelogramos, esferas, paralelepípedos rectos, cilindros y sus medidas Relaciones de paralelismo y ortogonalidad entre rectas. Desigualdad triangular. Sistemas de coordenadas cartesianas.
	No genérico	<ul style="list-style-type: none"> Sólidos y figuras geométricas como pirámides y polígonos de más de cuatro lados. Relaciones de congruencia y semejanza. Teoremas clásicos como el de Pitágoras y de Tales. Coordenadas polares y tridimensionales. Transformaciones en el plano (translaciones, rotaciones, homotecias, reflexiones).
Álgebra y cálculo	Genérico	<ul style="list-style-type: none"> Los números racionales expresados como fracciones, razones, números decimales o porcentajes. Propiedades básicas de las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación, división y potenciación (incluida notación científica). Relaciones lineales y afines, y razones de cambio (tasas de interés, tasas cambiarias, velocidad, aceleración, etc.).
	No genérico	<ul style="list-style-type: none"> Expresiones algebraicas, propiedades relaciones y operaciones entre ellas. Representación gráfica y algebraica de funciones racionales, trigonométricas, polinomiales, exponenciales y logarítmicas, además de propiedades básicas, periodicidad, dominios y rangos, condiciones de crecimiento e intersecciones con otras funciones. Sucesiones y sus límites.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Guía de orientación Saber 11 2022-2.

Finalmente, la prueba enmarca cada una de sus preguntas en situaciones que corresponden a alguno de los siguientes tipos de contexto.

Tabla 9. Contextos de la prueba de Matemáticas en Saber 11.

Tipo de Contexto	Descripción
Familiares o personales	Involucran situaciones cotidianas del entorno familiar o personal. Incluyen cuestiones como finanzas personales, gestión del hogar, transporte, salud y recreación.
Laborales u ocupacionales	Involucran tareas que se desarrollan en el trabajo, siempre y cuando no requieran conocimientos o habilidades técnicas propias de una ocupación específica.
Comunitarios o sociales	Involucran lo relacionado con la interacción social de los ciudadanos y aquello que es propio de la sociedad en su conjunto. Incluyen cuestiones como la política, la economía, la convivencia y el cuidado del medioambiente.
Matemáticos o científicos	Involucran lo relacionado con situaciones abstractas, propias de las Matemáticas o de las ciencias, que no están inmersas en un contexto de la vida cotidiana. Estos escenarios se usan en la evaluación para dar cuenta de las habilidades relacionadas con el uso de las Matemáticas en sí mismas, por tanto, se relacionan principalmente con los contenidos no genéricos.

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2022). Guía de orientación Saber 11 2022-2.

Los contextos mencionados en la Tabla 9 enfatizan la concepción de la Matemática como una rama del conocimiento que entra en acción de manera transversal en la vida de los estudiantes y, de forma más global, en la existencia de todos los ciudadanos. La prueba se centra en competencias, pero la evaluación de las Matemáticas (al igual que su aprendizaje) no ocurre de manera aislada de otras áreas de formación o de la realidad en que se deben desenvolver los estudiantes.

4.1.3 Evaluar para Avanzar 3º a 11º

Los instrumentos de evaluación en el área de Matemáticas que dispone la herramienta Evaluar para Avanzar en los grados 3º a 9º se encuentran alineados con las competencias y componentes evaluados en las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º (explicados en la sección 4.1.1 Saber 3º, 5º, 7º y 9º de este mismo documento). En lo que se refiere a los instrumentos de los grados 10º y 11º de Evaluar para Avanzar, cabe anotar que tienen las mismas dimensiones de evaluación que el examen Saber 11 (competencias, contenidos matemáticos y contextos). La clasificación de cada pregunta de los instrumentos de la herramienta Evaluar para Avanzar, de acuerdo con la taxonomía de la prueba de Matemáticas en el marco del DCE, puede ser consultada en las guías de orientación que acompañan cada cuadernillo. Para el cuadernillo 1 de 2021 se puede consultar el enlace <https://www2.icfes.gov.co/guias-de-orientacion-competencias-basicas-2021-cuadernillo-1>, para el cuadernillo 2 de 2021 las guías de orientación se encuentran disponibles en el enlace <https://www2.icfes.gov.co/guias-de-orientacion-competencias-b%C3%A1sicas-2021-cuadernillo-2>.

Adicionalmente, para los grados 3º, 5º, 7º y 9º, en 2021, se dispusieron preguntas abiertas como complemento a las preguntas de selección múltiple. La clasificación de estas preguntas, de acuerdo con los estratos del DCE se encuentra acompañando por las rúbricas de valoración que pueden ser consultadas en el enlace <https://www2.icfes.gov.co/guias-de-preguntas-abiertas-y-rubricas-competencias-basicas>.

4.2 Evaluaciones y estudios internacionales

El objetivo de las evaluaciones y estudios internacionales en los que participan Bogotá y Colombia, consiste en comparar los sistemas educativos de los países o economías participantes, proporcionar información de referencia internacional sobre el desempeño del sistema educativo y permitir monitorear su progreso en el tiempo a través del análisis de las tendencias identificadas. Adicionalmente, permiten hacer el seguimiento al avance en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente, el **ODS 4: Educación de Calidad**, que contempla la siguiente meta e indicador:

Meta 4.1: De aquí a 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos.

Indicador 4.1.1: Proporción de niños y jóvenes: a) en el Grado 2 o 3; b) al final de la educación primaria; y c) al final de la educación secundaria baja, que han alcanzado al menos el nivel mínimo de competencia en i) lectura y ii) matemática, por sexo.

En los siguientes apartados se presentan los aspectos más relevantes sobre la evaluación en Matemáticas en PISA y ERCE.

4.2.1 PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA (siglas en inglés), es una prueba estandarizada que evalúa cada tres años la calidad de la educación en los países asociados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y otras economías invitadas que han sido aceptadas por la junta de gobierno de PISA. La población objetivo de esta prueba son los jóvenes de 15 años, independientemente del grado escolar en el que se encuentren. PISA ofrece resultados sobre el desempeño de los estudiantes en las áreas de Lectura, Matemáticas y Ciencias, y analiza los efectos de distintos factores asociados al aprendizaje. Este programa está diseñado para determinar hasta qué punto los estudiantes que están cercanos a terminar la educación básica y media (escolaridad obligatoria), han adquirido los conocimientos y habilidades esenciales para la plena participación en las sociedades modernas.

La prueba de Matemáticas incluye preguntas de selección múltiple con única respuesta, preguntas abiertas de respuesta corta y preguntas con reactivos interactivos. En Colombia, las aplicaciones se realizan en computador.

La prueba de Matemáticas de PISA evalúa la capacidad del estudiante de formular, emplear, interpretar y evaluar las Matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de sus conceptos, procedimientos, hechos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos. Asiste a los individuos a reconocer el rol de las Matemáticas en el mundo, a tomar decisiones y hacer juicios bien fundamentados de ciudadanos constructivos, comprometidos y con capacidad de reflexión⁹. La Tabla 10 resume las principales dimensiones de la evaluación de Matemáticas en PISA.

Tabla 10. Aspectos evaluados en las pruebas PISA de Matemáticas.

Dimensión de la evaluación	Aspectos que se evalúan
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Formular situaciones de forma matemática. • Emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemático. • Interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad • Espacio y forma • Cambio y relaciones • Incertidumbre y datos
Contextos	<ul style="list-style-type: none"> • Personal • Ocupacional • Social • Científico

Fuente: tomado y adaptado de Icfes (2020). Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018.

PISA considera que, a través del razonamiento matemático, los estudiantes pueden llegar a resultados, decisiones y soluciones confiables a problemas que surgen en una gran variedad de situaciones de la vida diaria. Siempre que las suposiciones o simplificaciones usadas por los estudiantes sean apropiadas, las conclusiones que se obtienen como producto de este razonamiento matemático serán imparciales y no requerirán de validación por una autoridad externa. Lo anterior se materializa en tres **procesos matemáticos** fundamentales: Formular situaciones de manera matemática; Emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemático; e Interpretar, aplicar

⁹ Tomada y adaptado de: Icfes (2020). "Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018". Disponible en <http://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>

y evaluar resultados matemáticos (OECD,2018). De acuerdo con el marco de la evaluación en Matemáticas de PISA 2022, estos procesos corresponden a:

El proceso de **Formular** hace referencia a la habilidad de los individuos para reconocer e identificar las oportunidades para usar Matemáticas y luego proporcionar estructura matemática a problemas que surgen de manera contextualizada. Al **Formular situaciones de manera matemática**, los individuos determinan dónde pueden extraer la matemática necesaria para analizar, plantear y resolver un problema; traducen de una situación del mundo real al dominio de las Matemáticas proporcionando la situación original de estructuras, representaciones y especificidad matemática; y razonan acerca de cómo comprender las restricciones y suposiciones en el problema.

El proceso de **Emplear** hace referencia a la habilidad de los individuos para aplicar conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento al resolver problemas formulados matemáticamente para obtener conclusiones Matemáticas. Al **Emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemático** al solucionar problemas, los individuos efectúan procedimientos matemáticos necesarios para derivar un resultado y encontrar una solución matemática, trabajan sobre un modelo de la situación problema, establecen regularidades, identifican conexiones entre entidades Matemáticas y crean argumentos matemáticos.

El proceso de **Interpretar y evaluar** se enfoca en la habilidad de los individuos para reflexionar sobre las soluciones Matemáticas e interpretarla en el contexto del problema del mundo real de donde se partió. Al **Interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos**, los individuos traducen los resultados o el razonamiento matemático de vuelta al contexto del problema original y determinan si los resultados tienen sentido en este contexto.

Al comparar los anteriores procesos con las competencias evaluadas en el examen Saber 11, vemos que el proceso Formular está relacionado con la segunda evidencia de la competencia de Interpretación y representación y la primera evidencia de la competencia de Formulación y ejecución; el proceso Emplear está relacionado con la competencia de formulación y ejecución y la segunda evidencia de la competencia de Argumentación; finalmente, el proceso de Interpretar y evaluar está relacionado con la competencia de Interpretación y representación y la competencia de Argumentación.

Razonar matemáticamente, de acuerdo con PISA, requiere de hacer uso de ciertos **contenidos** matemáticos que clasifica en cuatro categorías amplias: **Cambio y relaciones, Cantidad, Espacio y forma, e Incertidumbre y datos**. La categoría de Cambio y relaciones corresponde a los contenidos de Álgebra y cálculo del examen Saber 11, Espacio y forma a los contenidos de Geometría, e Incertidumbre y datos a los de Estadística. Los contenidos relacionados con la categoría de Cantidad de PISA son recogidos principalmente por Álgebra y cálculo en Saber 11, aunque elementos relacionados con la cuantificación, conteo y medida aparecen también en Geometría y Estadística dado que estas nociones son fundamentales y transversales al desarrollo de la matemática escolar.

Finalmente, un elemento importante en la concepción de PISA de alfabetización matemática es que cada problema planteado se enmarque en un **contexto**, es decir, en un aspecto o faceta del mundo. Así, PISA contempla contextos Personales, Ocupacionales, Sociales y Científicos, que corresponden, grosso modo, con los contextos Familiares o personales, Laborales u ocupacionales, Comunitarios o sociales y Matemáticos o científicos, respectivamente, en el examen Saber 11. Vale la pena mencionar que las preguntas de PISA no suelen presentar a los estudiantes situaciones matemáticas abstractas, en las que las variables, cantidades u otros objetos matemáticos carezcan de sentido en alguno de los contextos ya mencionados.

4.2.2 ERCE

El Cuarto Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE, 2019) es una iniciativa del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), conducido por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) de la UNESCO con base en Santiago, Chile. Las versiones anteriores del estudio corresponden al PERCE (1997), el SERCE (2006) y el TERCE (2013) y esta trayectoria ha consolidado a ERCE como la iniciativa de evaluación regional más antigua y de mayor alcance en América Latina y el Caribe. ERCE busca medir los logros de aprendizaje de estudiantes de grado 3º y grado 6º en Matemáticas y Lenguaje (Lectura y Escritura) y de grado 6º en Ciencias.

La prueba de Matemáticas de ERCE fue estructurada a partir del análisis curricular de los países de la región. De este análisis curricular se desprende como relevante la resolución de problemas y la construcción de un conocimiento que implica analizar, reflexionar y descubrir estrategias para resolver problemas concretos y reales. Por una parte, contempla los siguientes procesos cognitivos (ERCE,2019):

Reconocimiento de objetos y situaciones: este proceso considera las habilidades de identificar y reconocer conceptos y propiedades matemáticas que permiten explorar y caracterizar objetos y situaciones del entorno cotidiano.

Resolución de problemas simples: este proceso considera las habilidades de comprender y representar relaciones directas entre conceptos matemáticos que pueden establecerse a partir de la extracción de información explícita. También incluye las habilidades de identificar y aplicar modelos y estrategias conocidas para obtener soluciones en situaciones problemáticas que involucran solo una variable.

Resolución de problemas complejos y modelamiento matemático: este proceso considera las habilidades de seleccionar y plantear modelos y estrategias para obtener soluciones en situaciones problemáticas que involucran más de una variable. También incluye la evaluación de las soluciones obtenidas para un problema.

Por otra parte, la prueba de Matemáticas de ERCE evalúa los siguientes dominios de conocimientos:

Números y operaciones: abarca tareas asociadas al significado y conocimiento de los diferentes usos de los conjuntos de números naturales y de los números racionales positivos en su notación decimal y fraccionaria. También incluye la comprensión de las relaciones de orden al interior de los diferentes conjuntos numéricos, el cálculo de operaciones aritméticas y la aplicación de sus propiedades en diversas situaciones problemáticas.

Geometría: este dominio incluye el conocimiento de las figuras y cuerpos geométricos, su caracterización, clasificación y construcción a partir de sus elementos, características y propiedades, además de la capacidad de establecer relaciones entre ellos y con el entorno.

Magnitudes y medición: este dominio incluye el conocimiento de distintas magnitudes (longitud, superficie, capacidad, masa, dinero y tiempo) y de distintas unidades de medidas convencionales y no convencionales de esas magnitudes, así como la capacidad de realizar conversiones y de utilizarlas según el contexto. Además, el dominio considera el conocimiento de distintos instrumentos de medición y su uso adecuado según la magnitud a medir.

Estadística: este dominio considera la lectura e interpretación de datos estadísticos a partir de su representación en tablas, gráficos, pictogramas y diagramas. Además, incluye la habilidad de organizar datos recolectados del entorno en tablas, gráficos, pictogramas y diagramas.

Patrones y álgebra: este dominio incluye la capacidad de identificar, completar y construir regularidades numéricas y gráficas a partir de objetos del entorno, figuras geométricas y secuencias numéricas. Además, considera el conocimiento para plantear y resolver ecuaciones simples de una variable.

Como se ve, estos dominios se encuentran muy cerca de los cinco pensamientos contemplados en los Estándares Básicos de Competencias: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, y pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

5. ¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en Matemáticas?

En este apartado se presenta el desempeño de los estudiantes de la ciudad en Matemáticas, a partir de los resultados de la Prueba Saber 11 aplicada entre 2017 y 2020 y los resultados de la prueba PISA 2018.

5.1 Tipos de resultados

Las pruebas de Matemáticas descritas anteriormente entregan principalmente dos tipos de resultados: un **puntaje** numérico y una clasificación de acuerdo con **niveles de desempeño**.

Los puntajes son un resultado numérico que refleja el logro del estudiante en cada una de las pruebas.

- » En Saber 11 los puntajes de Matemáticas están en una escala de 0 a 100.
- » En la prueba PISA los puntajes se encuentran en una escala con media de 500 puntos y desviación estándar de 100 puntos (establecida al momento de realizar la línea base del estudio).
- » En ERCE los puntajes regionales tienen una media de 700 puntos y desviación estándar de 100 puntos (establecida al momento de realizar la línea base del estudio).

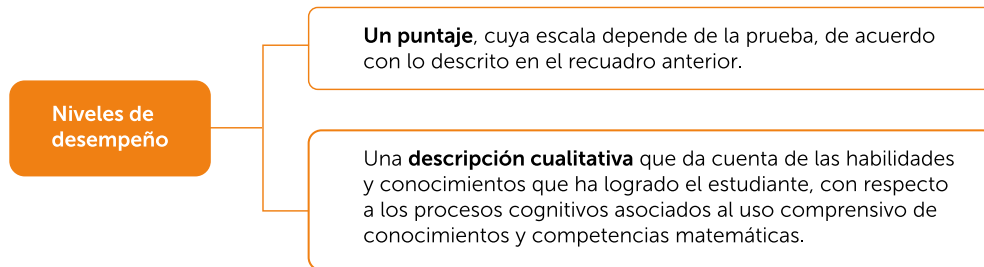
Estos **puntajes son comparables año a año**, por lo que los puntajes promedio de los establecimientos educativos, localidades o entidades territoriales permiten rastrear de manera rápida el avance que evidencian las pruebas en los aprendizajes de los estudiantes a lo largo del tiempo.

Adicionalmente, las **desviaciones estándar** de los puntajes promedio dan cuenta también de las **diferencias de logro** dentro de una misma institución o entidad territorial, por lo que están íntimamente relacionadas con las brechas existentes en cada unidad de análisis que se considere.

Los niveles de desempeño permiten comprender el significado de un resultado mediante la descripción de las habilidades y conocimientos que tienen los estudiantes según el rango de puntaje alcanzado. A partir de los aprendizajes y afirmaciones definidas para cada grupo de grados y de las evidencias que permiten justificar que se han logrado dichos aprendizajes, una vez se aplican las pruebas y se llevan a cabo los análisis estadísticos correspondientes, se identifican los niveles de desempeño que dan cuenta de aquello que logra un estudiante de acuerdo con lo que debe saber hacer para responder correctamente las preguntas de la prueba.

Los niveles de desempeño son entonces descripciones cualitativas de las habilidades y conocimientos que logran los estudiantes con respecto a las competencias evaluadas en estas pruebas. La Figura 7 resume los componentes de los niveles de desempeño.

Figura 7. Componentes de los niveles de desempeño.



Fuente: elaboración propia. Dirección de Evaluación de la Educación.

A nivel pedagógico, esta descripción cualitativa de los niveles de desempeño para cada grado evaluado es fundamental porque permite comprender el estado de avance de las competencias de los estudiantes, especificando tanto los aprendizajes alcanzados como aquellos que deben focalizarse para garantizar que los estudiantes logren los aprendizajes esperados.

- En Saber 11 los niveles de desempeño son: nivel 1, nivel 2, nivel 3 y nivel 4.
- En PISA, en la prueba de Matemáticas, los niveles de desempeño son 0, 1, 2, 3, 4, 5 y 6; donde el nivel 2 se considera el "nivel mínimo de desempeño"¹⁰ esperado para hacer seguimiento a la agenda 2030 de las Naciones Unidas.
- En ERCE, en la prueba de Matemáticas, los niveles de desempeño son nivel I, nivel II, nivel III y nivel IV. El "nivel mínimo de desempeño" (ORE-ALC, 2021) para hacer seguimiento a la agenda 2030 de las Naciones Unidas en grado 3º es el nivel II y en grado 6º es el nivel III.

¹⁰ Icfes (2020). "Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018". Disponible en https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1125661/Informe_nacional_resultados_PISA_2018.pdf/4c66530f-027e-696a-81da-be6e5108e5e9?version=1.0&t=1646970884580

Los niveles de desempeño se caracterizan por ser jerárquicos e inclusivos:

Son **jerárquicos** porque tienen una complejidad creciente, en el caso de la prueba de Matemáticas del examen Saber 11, el nivel 4 es el de mayor complejidad, en PISA lo es el nivel 6 y en ERCE el nivel IV.

Son **inclusivos** porque, por ejemplo, en la prueba de Matemáticas de Saber 11, para ubicarse en el nivel 3 deben haberse superado los niveles 1 y 2. Es decir que los desempeños que dan cuenta del nivel 3 son más complejos que los del nivel 2 y estos a su vez superiores a los del nivel 1.

En el anexo al final de este documento, se describen los niveles de desempeño para las pruebas de Matemáticas del examen Saber 11, PISA y ERCE.

5.2 Resultados de la prueba de Matemáticas del examen Saber 11

La Tabla 11 presenta el puntaje promedio de Matemáticas de la prueba Saber 11 para la ciudad de Bogotá y el país, comparando los resultados del sector oficial y el total en el periodo comprendido entre 2019 a 2021.

Tabla 11. Promedio Saber 11 en la prueba de Matemáticas, 2019 a 2021.

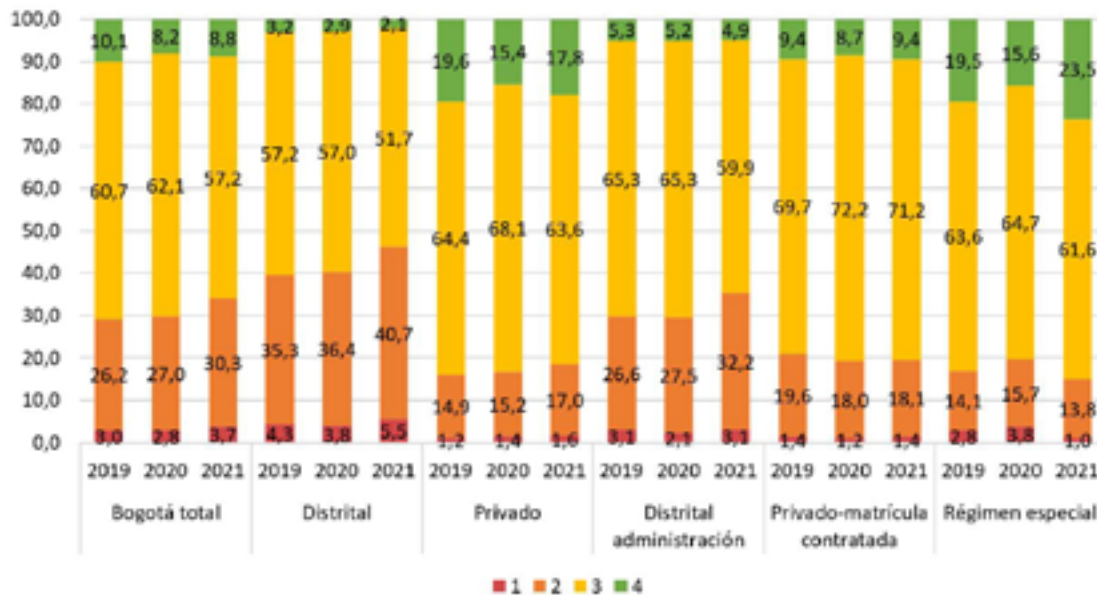
	Naturaleza	2019	2020	2021
Bogotá	Oficial	53,13	53,00	51,46
	Total	56,09	55,90	55,02
Colombia	Oficial	50,74	50,42	48,91
	Total	52,36	52,12	50,81

Fuente: Icfes. Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación.

Los datos de esta tabla indican que los resultados en la prueba de Matemáticas de grado 11º de los colegios oficiales de Bogotá son mejores que los resultados nacionales. Al comparar distintos periodos, se identifica que los resultados de 2021 de Bogotá fueron inferiores que los obtenidos en 2020 tanto en el sector oficial como en el total.

Por otro lado, la Figura 8 muestra la distribución de los estudiantes de grado 11º según los niveles de desempeño alcanzados.

Figura 8. Porcentaje de estudiantes según sector por nivel de desempeño en Matemáticas grado 11º 2019-2021.



Fuente: Icfes, Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación.

Para la prueba de Matemáticas, en el año 2021, casi el 54% de los estudiantes del distrito se encuentra en los niveles 3 y 4, lo que representa una disminución con respecto a lo observado en el año anterior en que casi el 60% de los estudiantes se ubicaron en estos niveles. Los estudiantes clasificados en los niveles 3 y 4 pueden seleccionar información, señalar errores y hacer distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas; esto para afrontar problemas que involucran el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos, en contextos laborales u ocupacionales, matemáticos o científicos, y comunitarios o sociales.

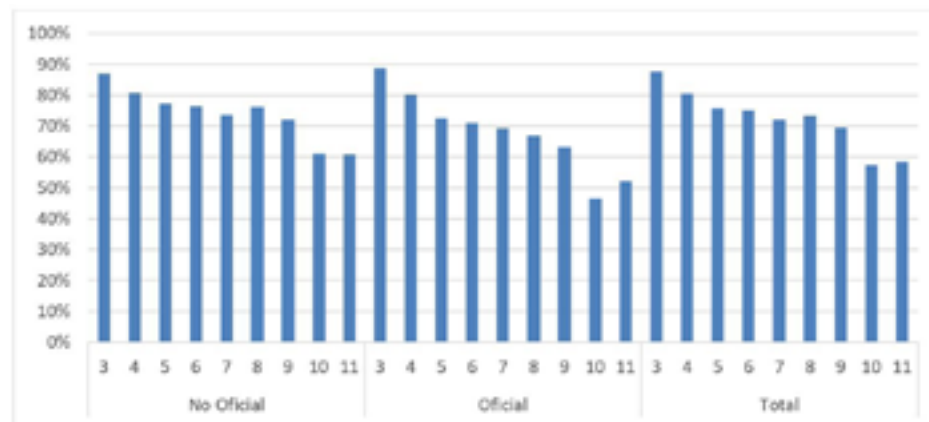
5.3 Resultados de las pruebas de Matemáticas de Evaluar para Avanzar 3º a 11º

Los instrumentos de valoración de Matemáticas de esta herramienta, son de carácter principalmente formativo y de aplicación voluntaria por parte de los colegios y los docentes, se aplicaron en 2020, en el área de Matemáticas, en 57 sedes del sector oficial y 78 del sector no oficial. Tal y como se mencionó antes, los instrumentos de Matemáticas se aplican desde grado 3º hasta grado 11º, con algunas diferencias en términos de las competencias evaluadas.

La Figura 9 muestra el porcentaje promedio de respuestas correctas para cada grado en los sectores oficial, no oficial y el total para toda Bogotá. En general, los estudiantes de grados inferiores alcanzaron mejores resultados que los estudiantes de últimos grados de todos los sectores, pasando de 87,7% de respuestas correctas en grado 3º a 58,5% en grado 11º (acumulado total para ambos sectores). Por otra parte, al compa-

rar los resultados de los sectores oficial y no oficial notamos que en grado tercero el sector oficial tiene resultados ligeramente superiores (1,7 puntos porcentuales por encima del sector no oficial) pero esta relación se invierte en 4º y aumenta en los demás grados; la mayor brecha se da en 10º grado y corresponde a 14,7 puntos porcentuales a favor del sector no oficial.

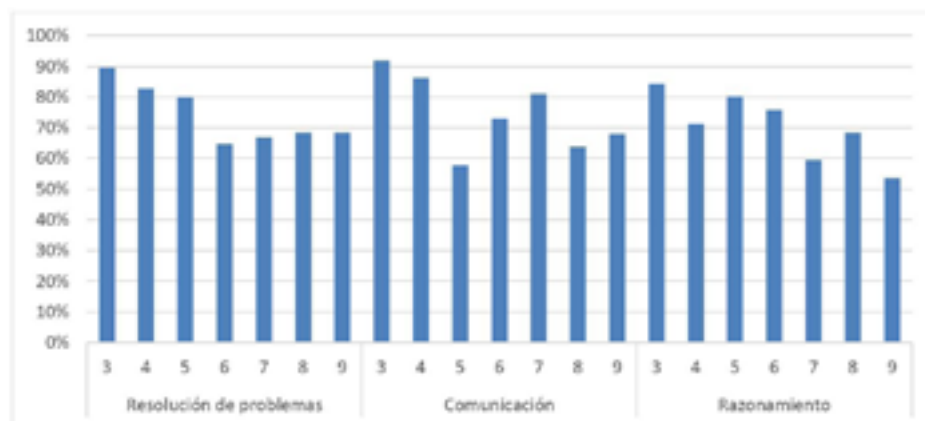
Figura 9. Porcentaje promedio de respuestas correctas. Matemáticas Evaluar para Avanzar 2020, grados 3º a 11º sin omisiones.



Fuente: Icfes, Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación. SED.

La Figura 10 muestra los resultados por competencia evaluada desde grado 3º hasta grado 9º para los colegios oficiales que participaron en Evaluar para Avanzar 2020. En los grados 3º, 4º y 7º, la competencia con mayor porcentaje promedio de respuestas correctas es comunicación. Sorprende que la competencia de razonamiento, que en principio debería presentar un mayor grado de dificultad, es precisamente la que tiene mayor porcentaje de respuestas correctas en los grados 5º, 6º y 8º.

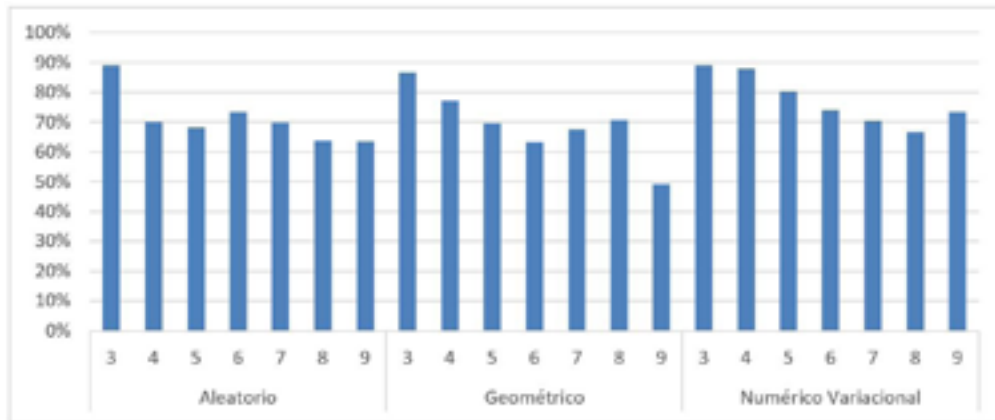
Figura 10. Porcentaje promedio de respuestas correctas por competencias. Matemáticas Evaluar para Avanzar 2020, grados 3º a 9º sector oficial sin omisiones.



Fuente: Icfes, Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación. SED.

La Figura 11 muestra los resultados por cada componente de la prueba desde grado 3º hasta grado 9º para los colegios oficiales.

Figura 11. Porcentaje promedio de respuestas correctas por componentes. Matemáticas Evaluar para Avanzar 2020, grados 3º a 9º sector oficial sin omisiones.

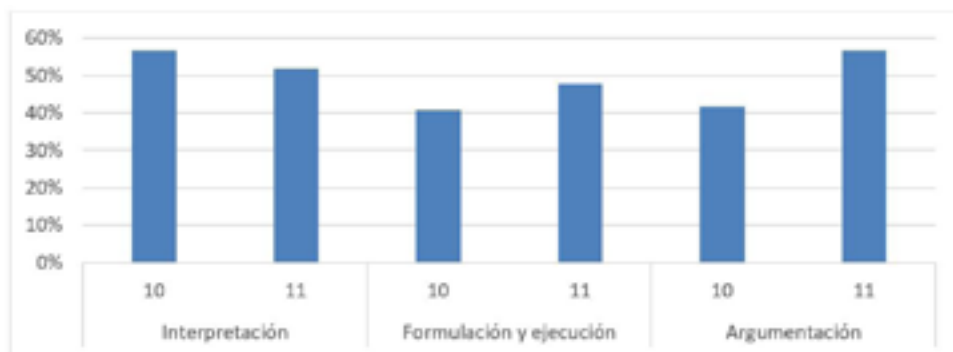


Fuente: Icfes, Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación. SED.

En la mayoría de los grados, el componente en que los estudiantes tienen mejores resultados es el numérico-variacional, al que normalmente se suele dedicar más tiempo de trabajo en los colegios. La única excepción a esta tendencia ocurre en grado 8º, en que el componente geométrico tiene mejores resultados que el numérico-variacional.

La Figura 12 muestra los resultados por competencia evaluada en los grados 10º y 11º para los colegios oficiales que participaron en Evaluar para Avanzar 2020. En grado 10º, los mejores resultados se obtienen en la competencia de interpretación; mientras que en 11º esto ocurre en la competencia de argumentación. Sorprende que la competencia de formulación y ejecución, a la que normalmente se dedica más tiempo en los colegios, sea la de menores resultados en ambos grados.

Figura 12. Porcentaje promedio de respuestas correctas por competencias. Matemáticas Evaluar para Avanzar 2020, grados 10º y 11º sector oficial sin omisiones.



Fuente: Icfes, Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación. SED.

5.4 Resultados de la prueba de Matemáticas de PISA

La Tabla 12 muestra el puntaje promedio de la prueba de Matemáticas de Bogotá, Medellín, Cali y Manizales, comparado con el puntaje promedio de Colombia, entre 2009 y 2018. Cabe anotar que Bogotá fue la única entidad territorial con resultados individuales en la aplicación de 2018.

Tabla 12. PISA Matemáticas - comparación nacional 2009 - 2018.

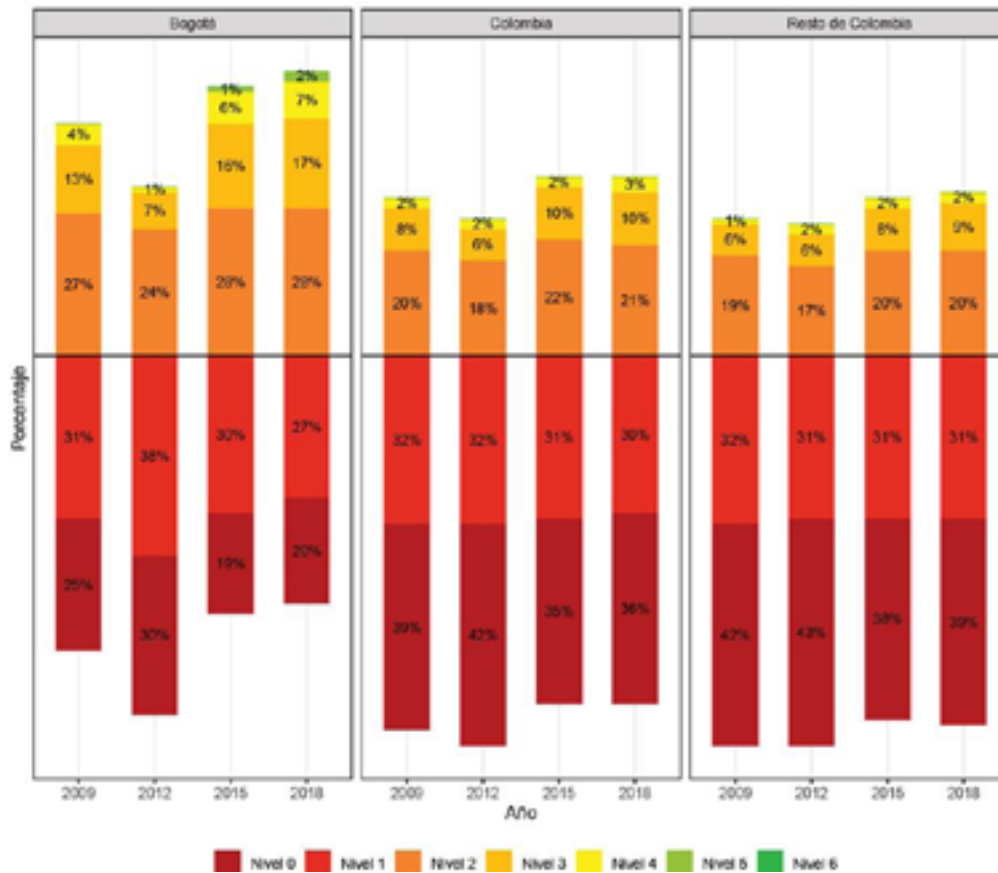
Ciudad/País	2009	2012	2015	2018
Bogotá	410	393	426	430
Colombia	381	376	390	391
Cali		379	394	
Manizales	377	403	407	
Medellín	388	394	408	

Fuente: Icfes, Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación.

Los datos de la tabla anterior muestran que Bogotá, entre 2009 y 2018, obtuvo mejores resultados que las otras ciudades participantes en el estudio y que el país en general. En 2018, los resultados de Bogotá en la prueba de Matemáticas superaron en 39 puntos a los resultados del país.

La Figura 13 muestra la distribución de los estudiantes según los niveles de desempeño alcanzados en la prueba PISA que considera el nivel 2 como el mínimo deseado; en la figura se aprecia que en el 2018 cerca del 54% de los estudiantes de Bogotá alcanzaron o superaron este mínimo requerido, superando en 10 puntos porcentuales lo alcanzado en PISA 2009. En comparación con PISA 2015, la proporción de estudiantes bogotanos que superaron el nivel 2 se incrementó aproximadamente en tres puntos porcentuales. Con respecto a los grupos de referencia, en PISA 2018 el resultado para Bogotá fue superior al de Colombia (34% de los estudiantes alcanzan o superan el nivel 2) y al resto de estudiantes del país (31% de los estudiantes alcanzan o superan el nivel 2). Asimismo, se observa que, a diferencia del resto del país, donde la tendencia en la distribución en los niveles no ha cambiado mucho, Bogotá presenta una tendencia positiva, evidenciando una disminución de estudiantes en los niveles 0 y 1.

Figura 13. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en Matemáticas en PISA según grupo de referencia y año.

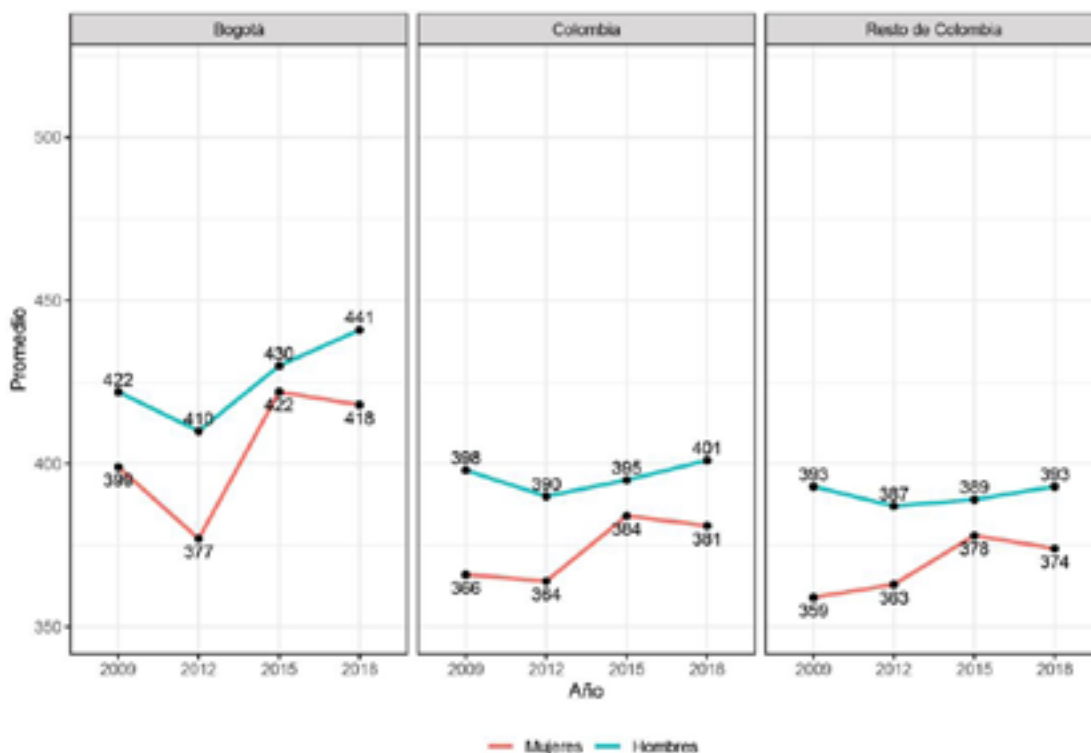


Fuente: Icfes (2020). Informe de Resultados PISA 2018 Sobremuestra Bogotá.

Los estudiantes que se ubican en el nivel 2 pueden: interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa, extraer información pertinente de una sola fuente y hacer uso de un único modelo representacional, entre otros, pero pueden tener problemas al trabajar con eficacia con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos o al seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluidas las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real.

La Figura 14 muestra la distribución de los puntajes promedio de los estudiantes al agrupar hombres y mujeres.

Figura 14. Puntaje promedio de hombres y mujeres en las pruebas PISA de Matemáticas.



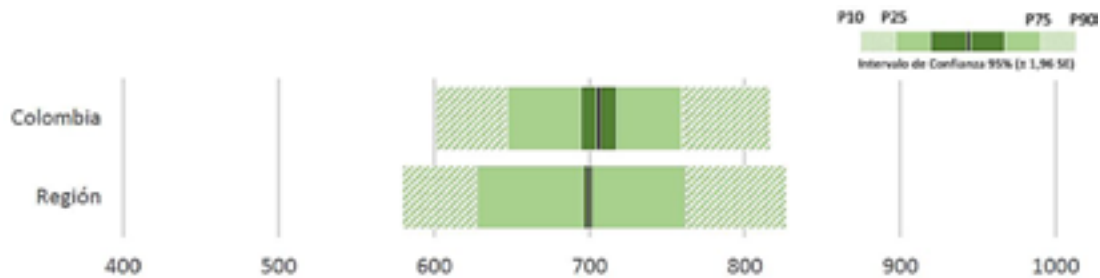
Fuente: ICFES. (2020). Informe de Resultados PISA 2018 Sobremuestra Bogotá.

Como se ve en la figura, la brecha en el rendimiento en Matemáticas en las pruebas PISA entre hombres y mujeres no presenta una tendencia clara, pues ha aumentado y disminuido entre aplicaciones, siendo 2012 la aplicación con la brecha más amplia (33 puntos) y 2015 la aplicación con la menor brecha (8 puntos). En comparación con 2009, la brecha en Bogotá no ha disminuido, sino que se mantiene en cerca de 23 puntos, mientras que en Colombia y en el resto del país, la brecha disminuyó 12 y 15 puntos respectivamente.

5.5 Resultados de las pruebas de Matemáticas de ERCE

La Figura 15 permite comparar la distribución de puntajes obtenidos por Colombia, en grado 3º, con el resto de la región de Latinoamérica y el Caribe que participó en ERCE 2019. La distribución del país en la prueba de Matemática de grado 3º tiene un promedio de 705 puntos con una desviación estándar de 85 puntos. El resultado promedio de Colombia es ligeramente superior al promedio regional del ERCE 2019 (698 puntos), sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa. En términos de dispersión, la desviación estándar de los puntajes de Colombia es 10 puntos menor que la desviación estándar a nivel regional.

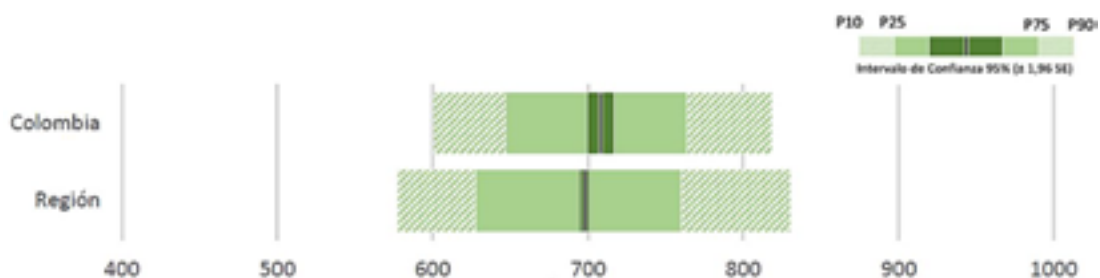
Figura 15. Distribución de puntajes en la prueba de Matemáticas de ERCE grado 3°. Colombia y región.



Fuente: Tomado de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) (2021). Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Reporte nacional de resultados. Colombia.

La Figura 16 muestra las distribuciones de puntajes de los estudiantes de grado 6° tanto en Colombia como en toda la región. El promedio de Colombia en la prueba de Matemática de grado 6° es de 707 puntos, con una desviación estándar de 87 puntos. Este promedio es superior al obtenido por toda la región en ERCE 2019 (697 puntos), diferencia que en este caso sí es estadísticamente significativa. En términos de dispersión, la desviación estándar es 12 puntos menor que la desviación estándar a nivel regional.

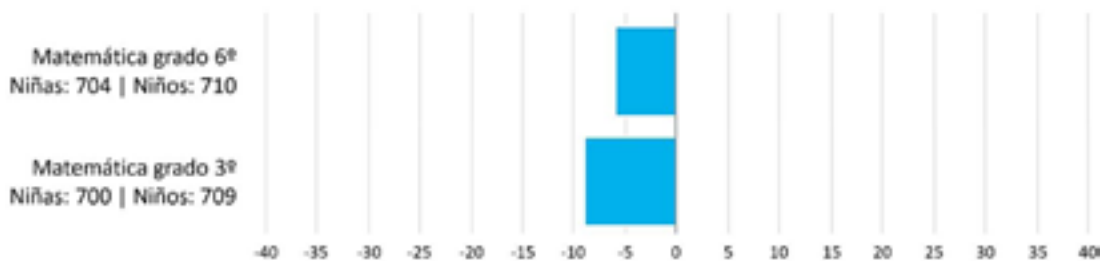
Figura 16. Distribución de puntajes en la prueba de Matemáticas de ERCE grado 6°. Colombia y región.



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC). Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Reporte nacional de resultados. Colombia.

La Figura 17 ilustra las diferencias entre los puntajes obtenidos por niños y por niñas en la prueba de Matemáticas, tanto en grado 3° como en 6°. Aunque se aprecian diferencias a favor de los niños, correspondientes a 9 y 6 puntos en 3° y 6° grado, respectivamente, estas diferencias no son estadísticamente significativas.

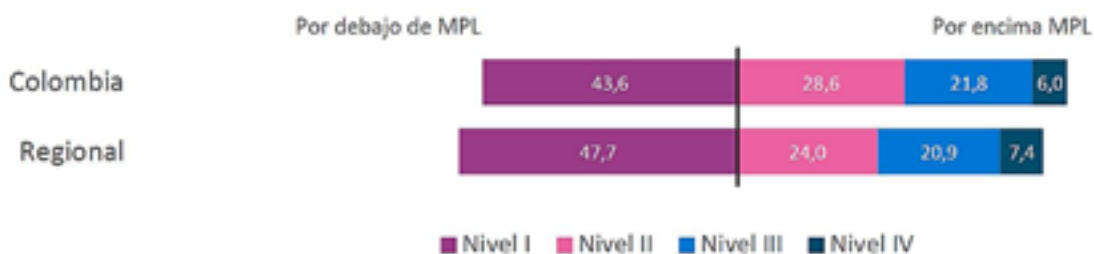
Figura 17. Brechas de género en Colombia en la prueba de Matemáticas de ERCE grados 3º y 6º.



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC). Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Reporte nacional de resultados. Colombia.

La Figura 18 muestra la distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño considerados en la prueba de Matemáticas de ERCE en grado 3º. Como se expuso antes, el mínimo nivel de competencia esperado MPL (siglas en inglés) para hacer seguimiento al ODS 4 en grado 3º es el nivel II. El 56,4% de los estudiantes de Colombia alcanzó al menos este nivel en ERCE 2019, lo que supera al 52,3% correspondiente al porcentaje de estudiantes de la región que logró alcanzar este nivel mínimo. Los estudiantes de grado 3º que se ubican en el nivel II o superior mostraron ser capaces de escribir y componer números naturales hasta 9.999; determinar términos intermedios faltantes de secuencias de números naturales con patrones de formación simples; identificar elementos (vértices, lados, diagonales) de figuras geométricas presentadas en situaciones contextualizadas; leer, interpretar y organizar información en tablas, gráficos de barra simple o pictogramas sin escala; e identificar unidades de medida o instrumentos más adecuados para medir magnitudes de un objeto e identificar magnitudes medidas por un instrumento.

Figura 18. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño de Matemáticas de ERCE grado 3º. Colombia y región.



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC). Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Reporte nacional de resultados. Colombia.

La Figura 19 nos permite comparar los resultados del tercer y cuarto Estudio Regional Comparativo y Explicativo, TERCE (2013) y ERCE 2019, respectivamente, para la prueba de Matemáticas de grado 3°. Allí se observa que entre estas últimas dos aplicaciones del estudio, Colombia aumentó en 4,4 puntos porcentuales el porcentaje de estudiantes clasificados en el nivel II o superior, lo que sugiere un progreso en el cumplimiento de la agenda 2030 a nivel de país.

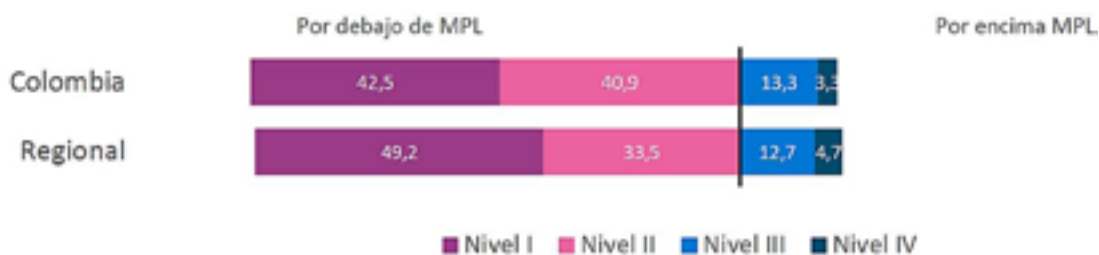
Figura 19. Comparación de los porcentajes de estudiantes por nivel de desempeño de Matemáticas de ERCE 2019 y TERCE 2013 grado 3°. Colombia y región.



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC). Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte nacional de resultados. Colombia.

La Figura 20 muestra la distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño considerados en la prueba de Matemáticas de ERCE en grado 6°. El mínimo nivel de competencia esperado (MPL) para hacer seguimiento al ODS 4 en grado 6° es el nivel III. En este caso, solo el 16,6% de los estudiantes de Colombia alcanzó al menos este nivel en ERCE 2019, resultado que es inferior al 17,4% alcanzado a nivel regional. Los estudiantes de grado 6° que se ubican en el nivel III o superior evidenciaron: ser capaces de interpretar el significado de variaciones proporcionales en situaciones contextualizadas, determinar términos intermedios faltantes de una secuencia presentada en una situación contextualizada e interpretar su patrón de formación, identificar relaciones de perpendicularidad y paralelismo en el plano, y resolver problemas que requieren leer e interpretar información de tablas y gráficos o identificar gráficos que representan información entregada en distintos formatos.

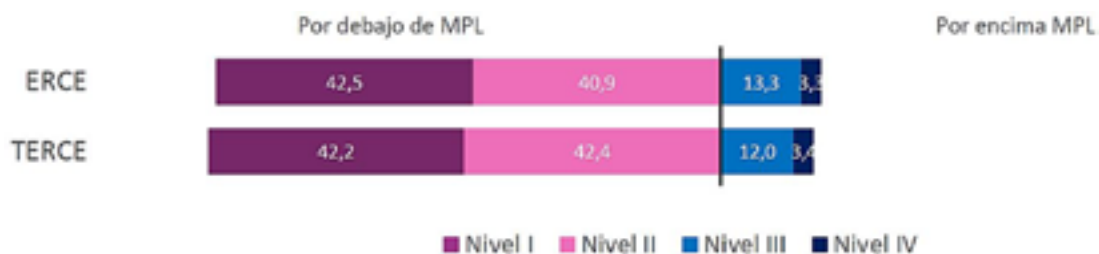
Figura 20. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño de Matemáticas de ERCE grado 6º. Colombia y región.



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC). Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Reporte nacional de resultados. Colombia.

La Figura 21 nos permite comparar los resultados de TERCE (2013) y ERCE 2019 para la prueba de Matemáticas de grado 6º. Allí observamos que Colombia aumentó levemente, tan solo 1,2 puntos, el porcentaje de estudiantes clasificados en el nivel III o superior.

Figura 21. Comparación de los porcentajes de estudiantes por nivel de desempeño de Matemáticas de ERCE 2019 y TERCE 2013 grado 6º. Colombia y región.



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC). Estudio Regional Comparativo y Explicativo Reporte nacional de resultados. Colombia.

Finalmente, la Tabla 13 muestra las diferencias entre niñas y niños de Colombia frente al alcance del nivel mínimo de competencia en los grados 3º y 6º. Congruente con lo señalado en términos de puntajes promedio, se observan resultados ligeramente mejores en cuanto al desempeño de los niños en el área de Matemáticas para los dos grados. En 3º la diferencia a favor de los niños es de 3,1 puntos porcentuales, mientras que en 6º la diferencia es de 2,4 puntos porcentuales.

Tabla 13. Porcentaje de niñas y niños en Colombia que están por encima del nivel mínimo de competencia por grado en la prueba de Matemáticas de ERCE.

	Grado 3º	Grado 6º
Colombia	56,4%	16,6%
• Niñas	54,8%	15,4%
• Niños	57,9%	17,8%
Región	52,3%	17,3%

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC). Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Reporte nacional de resultados. Colombia.

5.6 Evaluación interna

El Sistema de Apoyo Escolar, SAE, es una herramienta de la SED que permite a los colegios distritales que la utilizan, registrar los resultados de evaluación interna de los estudiantes en las asignaturas y áreas que se abordan en los planes de estudio de los colegios. En esta sección se presenta un balance de los resultados reportados en las vigencias 2019, 2020 y 2021, particularmente, lo referente a los porcentajes en los niveles de desempeño Bajo, Básico, Alto y Superior, por áreas, según lo establecido en el Decreto 1290 de 2009. En los análisis se contó con la información de 228 colegios en 2019, 247 colegios en 2020 y 243 colegios en el corte preliminar para 2021, como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Número de colegios, sedes y estudiantes con información en el SAE en 2019, 2020 y 2021.

Vigencia	No. Colegios	No. Sedes	No. Estudiantes
2019	228	431	356.871
2020	247	462	377.313
2021	243	435	350.887

Fuente: elaboración propia. Dirección de Evaluación de la Educación con base en la información generada desde el Sistema de Apoyo Escolar.

En la Tabla 15 se detalla el número de estudiantes por nivel educativo que se tuvo en cuenta para el análisis.

Tabla 15. Número de estudiantes por nivel educativo incluidos en los análisis del SAE.

Vigencia	Estadística	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media	Ciclos	Otros	Total
2019	No. Estudiantes	960	156.695	134.547	48.197	11.696	4.776	356.871
	% Estudiantes	0,3%	43,9%	37,7%	13,5%	3,3%	1,3%	100%
2020	No. Estudiantes	1.116	163.932	146.502	50.859	10.238	4.666	377.313
	% Estudiantes	0,3%	43,5%	38,8%	13,5%	2,7%	1,2%	100%
2021	No. Estudiantes	924	148.352	139.142	49.762	9.000	3.707	350.887
	% Estudiantes	0,3%	42,3%	39,7%	14,2%	2,6%	1,1%	100%

Fuente: elaboración propia. Dirección de Evaluación de la Educación con base en la información generada desde el Sistema de Apoyo Escolar.

5.6.1 Resultados del área de Matemáticas en el Sistema de Apoyo Escolar

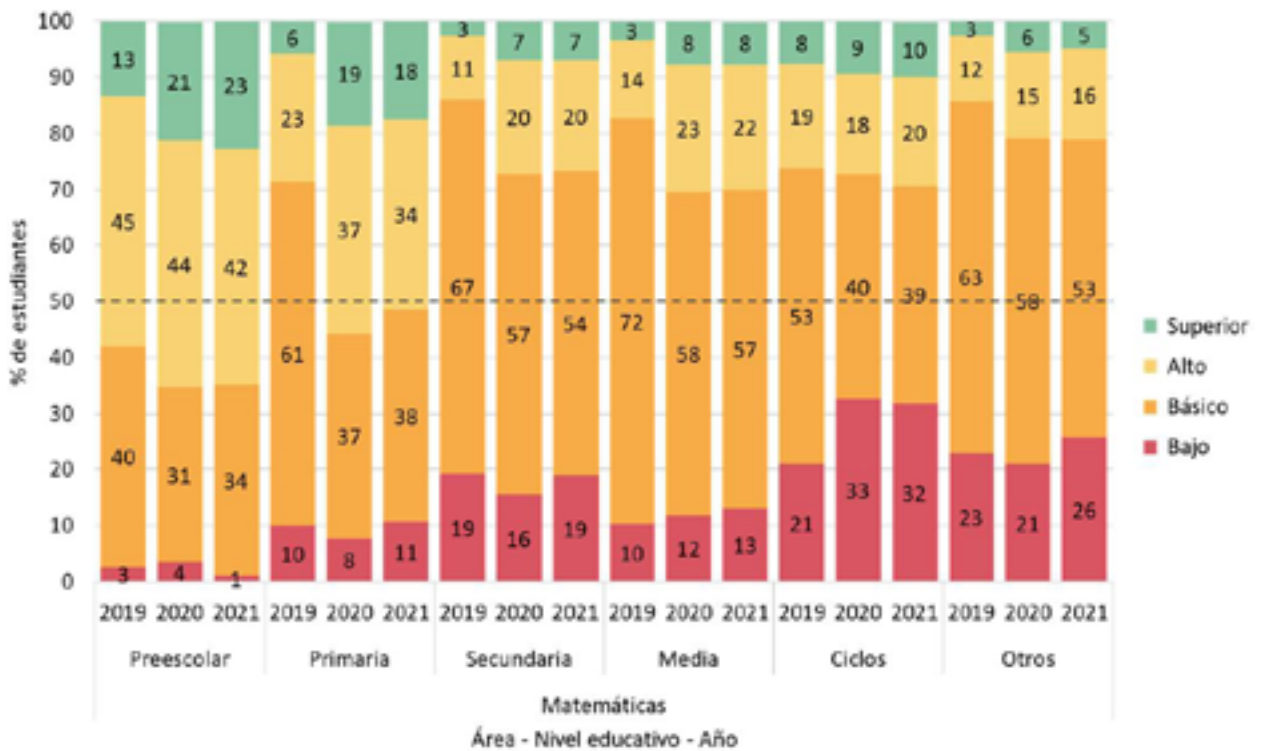
En el área de Matemáticas (Figura 22) se identificó un ligero incremento (que no supera los 5 puntos porcentuales) en la proporción de estudiantes en nivel de desempeño Bajo en 2021 respecto a 2020 en los niveles educativos de Primaria, Secundaria, Media y Otros (incluyendo Aceleración), y se destaca que en 2021 fue similar al observado en 2019. En los niveles educativos de Preescolar y Ciclos se observó una leve disminución en 2021 frente a lo observado en 2020, luego de que en ese año (2020) se hubiesen observado mayores porcentajes frente a los encontrados en 2019. A su vez, en lo que se refiere al nivel de desempeño Superior, este tendió a mantenerse con diferencias no mayores a los dos puntos porcentuales entre 2020 y 2021, y en esos dos años el porcentaje de estudiantes en ese nivel fue sustancialmente mayor al que se había observado en 2019, en todos los niveles educativos. Diferencias menores tendieron a observarse en los otros niveles de desempeño cuando se compara 2020 y 2021, siendo la diferencia más elevada en el nivel Básico. Sin embargo, resulta llamativo que el porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Básico fue sustancialmente mayor en 2019 frente a lo encontrado en 2020 y 2021 en todos los niveles educativos.

Por otra parte, con base en los reportes de los colegios, según nivel educativo y área, se calculó un indicador a partir de la fórmula:

$$\text{Indicador} = (1 * \text{No. Estudiantes Bajo} + 2 * \text{No. Estudiantes Básico} + 3 * \text{No. Estudiantes Alto} + 4 * \text{No. Estudiantes Superior}) / \text{Total Estudiantes}$$

Este indicador se encuentra en una escala de 1 a 4, refleja una distribución con más estudiantes en niveles altos cuando se acerca más al valor de 4, mientras que señala una distribución con más estudiantes en niveles bajos cuando se acerca al valor de 1; de este modo, permite agregar en una sola medida la información sobre los niveles de desempeño en la escala de valoración nacional en cada área.

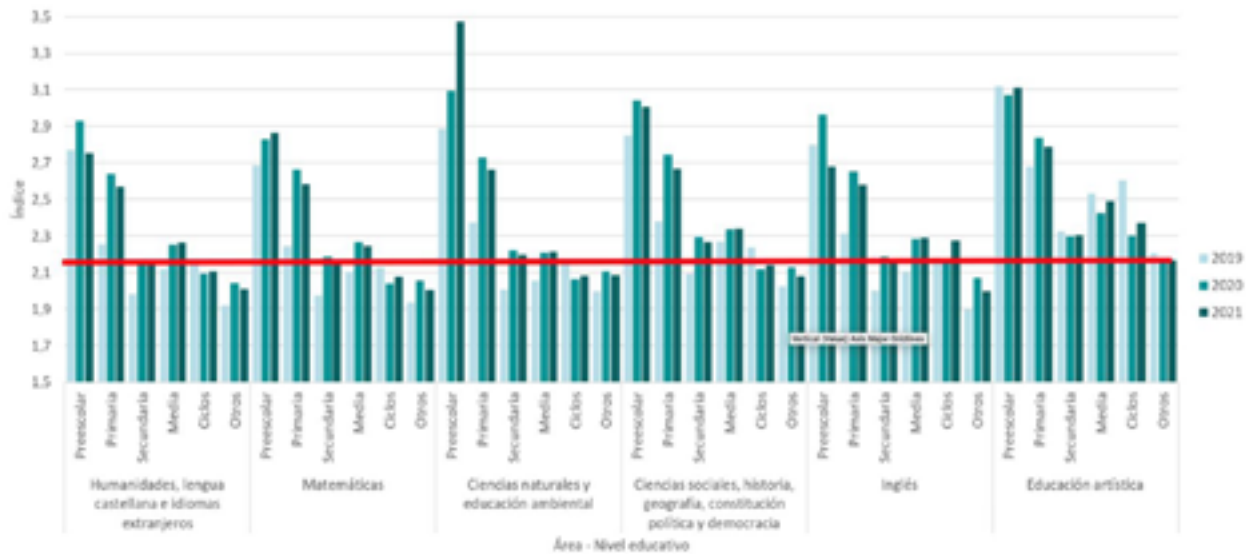
Figura 22. Niveles de desempeño en SAE- Matemáticas por niveles educativos 2019, 2020 y 2021.



Fuente: elaboración propia. Dirección de Evaluación de la Educación con base en la información generada desde el Sistema de Apoyo Escolar.

Los datos de la Figura 23, muestran que, en 2021 se logró un incremento importante en el porcentaje de estudiantes que se ubican en los niveles de desempeño más altos en Matemáticas y Ciencias Naturales en el nivel educativo de Preescolar. Sin embargo, se observa también que, en la mayoría de los casos en los que se logró un incremento en el índice en 2020 frente al alcanzado en 2019, ese incremento no se mantuvo en 2021.

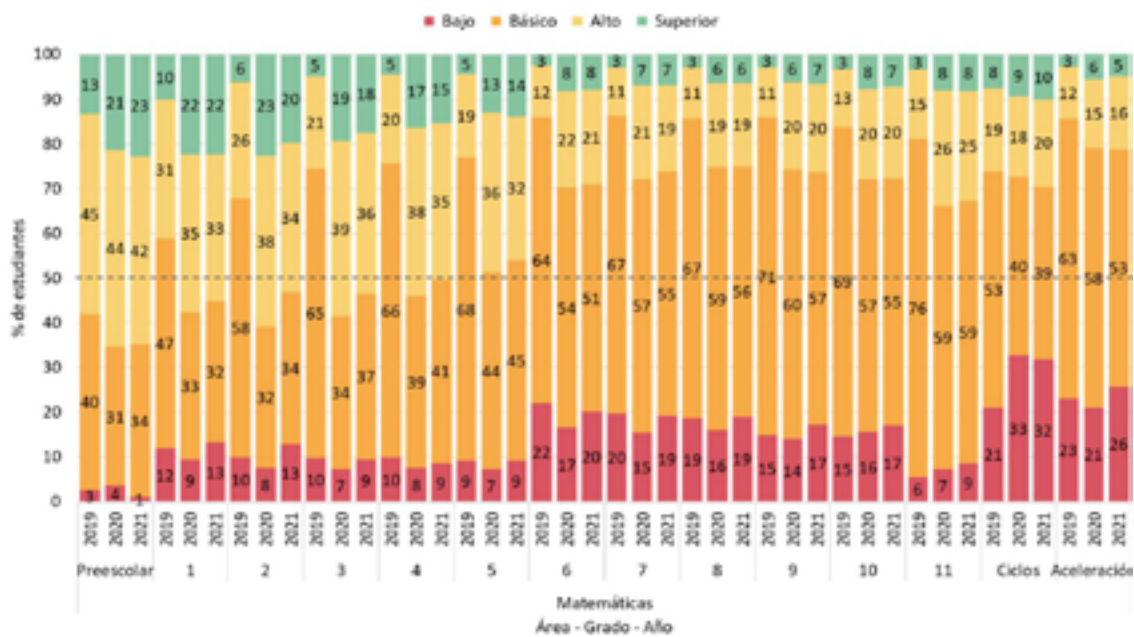
Figura 23. Indicadores de los niveles de desempeño en SAE por áreas 2019, 2020 y 2021.



Fuente: elaboración propia. Dirección de Evaluación de la Educación con base en la información generada desde el Sistema de Apoyo Escolar.

La Figura 24 muestra los resultados disponibles en el SAE para el área de Matemáticas desagregados por grado.

Figura 24. Niveles de desempeño en SAE- Matemáticas por grados 2019, 2020 y 2021.

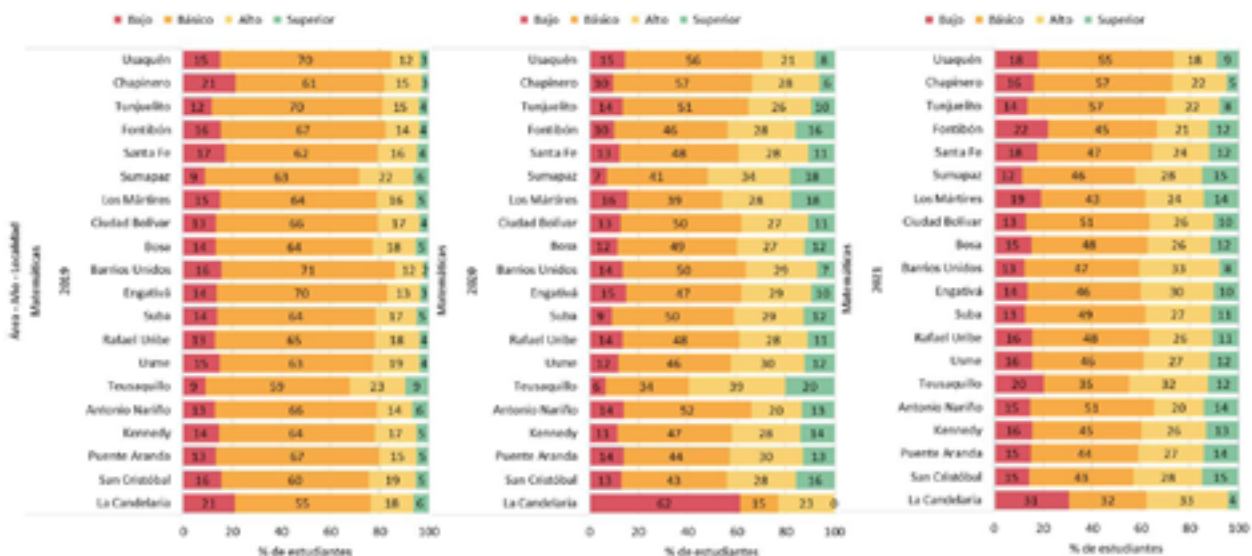


Fuente: elaboración propia. Dirección de Evaluación de la Educación con base en la información generada desde el Sistema de Apoyo Escolar.

Podemos observar que el porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Bajo tiende a ser similar en las vigencias 2020 y 2021, con leves incrementos en los grados 1º a 11º, lo cual resulta llamativo si se tiene en cuenta el retorno gradual y progresivo que se dio en el segundo semestre del año. Es también particular que el porcentaje de estudiantes en nivel Bajo fue menor en 2020 frente a lo observado en 2019 y 2021, en los grados desde 1º hasta 9º. A su vez, el porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Superior fue similar en las vigencias 2020 y 2021, y mayor que lo observado en 2019, lo cual sorprende dado que 2019 fue el año sin pandemia, y se destaca que ese porcentaje es mayor en los primeros grados y que a partir de grado 6º se reduce sustancialmente. Estos porcentajes más bajos se ven igualmente en Ciclos y Aceleración. A su vez, el porcentaje de estudiantes en desempeño Básico es evidentemente mayor en 2019 respecto a los porcentajes observados en 2020 y 2021.

La Figura 25 muestra la comparación, año a año, de la distribución de los niveles de desempeño según la escala de valoración nacional, disponibles en SAE para cada localidad, en el área de matemáticas. Se destaca una disminución importante en 2021 en el porcentaje de estudiantes ubicados en desempeño Bajo en la localidad de la Candelaria, que se redujo en más de 30 puntos porcentuales frente a 2020, acercándose un poco al porcentaje que se había observado en 2019, aunque sigue siendo elevado frente al encontrado en otras localidades. Por otra parte, en la localidad de Fontibón se duplicó el porcentaje de estudiantes en nivel Bajo en 2021 frente a lo observado en 2020, año en el que se había logrado una reducción de 6 puntos porcentuales respecto a lo que se había encontrado en 2019. Por lo demás, resulta interesante el incremento en ese porcentaje en varias localidades en 2021 respecto a los valores de 2020, dada la implementación del retorno gradual, progresivo y seguro con el que se esperaría una reducción. Por otra parte, resulta interesante la disminución del porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Básico en 2020 y 2021 frente a lo observado en 2019, y el consiguiente aumento del porcentaje de estudiantes en nivel Alto en 2020 y 2021 respecto a lo encontrado en 2019. Nuevamente, este comportamiento resulta interesante dado que 2019 fue el año pre-pandemia.

Figura 25. Niveles de desempeño en SAE – Matemáticas por localidad 2019, 2020 y 2021.



Fuente: elaboración propia. Dirección de Evaluación de la Educación con base en la información generada desde el Sistema de Apoyo Escolar.

5.6.2 Análisis de logros de SAE

Además de los resultados de los estudiantes en la escala de valoración nacional que se han presentado hasta el momento, el Sistema de Apoyo Escolar permite a los colegios generar boletines con descripciones cualitativas de los logros alcanzados por los estudiantes. Estos logros permiten que estudiantes y familias conozcan en mayor detalle cómo avanzan los estudiantes hacia las metas de aprendizaje propuestas. Sin embargo, su utilidad va más allá: vistos en conjunto, los logros registrados en el SAE permiten ver dónde se están poniendo los énfasis en la formación, qué aspectos pueden estar quedando relegados y cómo se está evaluando y retroalimentando a los estudiantes.

En 2021, la Dirección de Evaluación de la Educación realizó un primer ejercicio exploratorio de las bases de logros disponibles en el Sistema de Apoyo Escolar para las vigencias 2019 y 2020. Este primer acercamiento requirió de un ejercicio de depuración y validación de la información disponible para clasificar los logros provenientes de diversas asignaturas, muchas con nomenclaturas disímiles, de acuerdo con las áreas a las que corresponden. Luego, se realizó un ejercicio de análisis textual, fundamentalmente cuantitativo, que consistió en la generación de nubes de palabras con las que, a través del análisis de frecuencias relativas, se buscó determinar aquellos aspectos de mayor prevalencia en los logros analizados. Para esto se generaron nubes de palabras simples que mostraban las palabras más frecuentes, pero también nubes que mostraban combinaciones de dos o tres palabras que aparecen juntas con mayor frecuencia. Esta línea de indagación fue complementada con una revisión cualitativa de algunos logros con el fin de profundizar en los hallazgos producto del análisis de las nubes de palabras y

En perspectiva de alcanzar una educación para la vida que responda a las realidades y necesidades de los estudiantes, resulta interesante analizar con qué frecuencia los logros de Matemáticas mencionan las distintas situaciones o contextos en que la matemática escolar puede ser utilizada y cobra en efecto sentido para los estudiantes. Por ejemplo, una revisión detallada de los logros revela que solo 133 de 7.945, incluyen explícitamente menciones a “la vida diaria” o aplicaciones en ciencias naturales o sociales, por ejemplo:

- Modela y resuelve problemas empresariales y de la vida diaria a través de funciones.
- Soluciona problemas aplicados a la vida diaria.
- Modela mediante el uso de las funciones circulares distintos problemas aplicados a la ciencia a un contexto.
- Utiliza los resultados de problemas estadísticos para proponer soluciones y tomar decisiones a problemas sociales cotidianos.
- Es capaz de realizar una reflexión y análisis sobre el uso de los diferentes números en la economía, la cultura, y otros contextos personales y sociales.

Vale la pena resaltar que los desempeños asociados a la modelación y a la argumentación en distintos contextos o situaciones no convencionales se encuentran entre los más altos en la prueba de Matemáticas del examen Saber 11 y estudios como PISA.

5.6.3 Relación entre la evaluación externa y la evaluación interna

Los resultados de las evaluaciones internas a partir de la información analizada del SAE y externa (Icfes, PISA y ERCE) que se han presentado, invitan a reflexionar sobre las características propias de cada uno de estos dos tipos de evaluación; así como sobre sus diferencias y puntos de encuentro.

Por una parte, la **evaluación interna** busca profundizar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes para hacer seguimiento, retroalimentar y generar nuevas estrategias pedagógicas que aporten al logro de los aprendizajes esperados. De manera particular, la **evaluación interna 2021**, estuvo sujeta a una serie de ajustes que fueron necesarios para responder a los desafíos impuestos por la educación remota ocasionada por la pandemia. Algunos de los principales ajustes fueron los siguientes: modificaciones en criterios de evaluación de los colegios; cambios en criterios de promoción, ajustes en escalas de valoración, incluyendo descripciones cualitativas y cuantitativas; incorporación de estrategias de evaluación articuladas para hacer seguimiento a proyectos integradores y al trabajo interdisciplinar; redefinición de logros para atender a la flexibilización curricular; y la inclusión de la autoevaluación y coevaluación para aportar al desarrollo de la autonomía de los estudiantes.

Por su parte, la **evaluación externa** tiende a generar datos globales sobre las competencias de los estudiantes para hacer seguimiento a políticas educativas. Los resultados del **examen Saber 11 2021** dan cuenta de aquello que un estudiante de cualquier lugar de Colombia debería saber hacer con respecto a lo propuesto en los Estándares Básicos de Competencias para los ciclos de educación secundaria y media. Desde esta evaluación se garantiza la comparabilidad de resultados en el tiempo para identificar el avance de los desempeños de los estudiantes del país; además, su carácter de prueba estandarizada no permite implementar ajustes como los señalados en la evaluación interna a menos que se programen con el debido tiempo, se piloteen y luego de esto se puedan llevar a una aplicación nacional.

Estas diferencias lejos de ser un punto de desencuentro entre ambos tipos de evaluación, ponen en evidencia su carácter complementario:

- Ambas parten de un referente que les permite definir los **criterios de evaluación**, que atienden a las expectativas de formación que se han definido a nivel del colegio, de ciudad o de país, en relación con la educación de los estudiantes. En el caso de la evaluación externa se acude a los Estándares Básicos de Competencias (EBC); en la evaluación interna estos referentes pueden ser los EBC, los Derechos Básicos de Aprendizaje o lineamientos curriculares que construyen los colegios en el marco de sus propuestas pedagógicas y de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI).
- Los resultados que se derivan de estas evaluaciones proveen **información cuantitativa y cualitativa** de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes y, por lo tanto, son insumo fundamental para la **toma de decisiones**, la definición de acciones de mejora a nivel de aula, institucional, distrital o nacional; así como la formulación de los planes de mejoramiento de los colegios.
- La información que se recoge permite **valorar si los objetivos de aprendizaje se están alcanzando** en el tiempo y en la forma prevista en las propuestas pedagógicas de los colegios. Esta valoración posibilita la **focalización** de las acciones de mejora que deben emprenderse para avanzar hacia dichos objetivos y lograr que los estudiantes avancen en su trayectoria escolar.
- El **uso pedagógico** de la información que se recoge a través de cada tipo de evaluación es fundamental. En la interna, los docentes periódicamente recogen información por medio de diversos instrumentos, la cual se analiza para identificar factores que inciden en uno u otro resultado y definir **acciones de mejora oportunas**. En la evaluación externa, esta periodicidad es más amplia y su análisis puede ser menos profundo dado que no se cuenta con información específica sobre los procesos pedagógicos adelantados en el aula. Su análisis permite toma de decisiones más generales.

6. La pregunta como herramienta de apoyo para el trabajo pedagógico

Los elementos presentados hasta el momento constituyen las bases de la evaluación externa en Matemáticas, en diferentes momentos y con diferentes enfoques. En esta sección se explora con algunos ejemplos, cómo todos los elementos mencionados entran en juego al analizar una pregunta. Es importante tener en cuenta que la estructura de las preguntas que componen las distintas pruebas puede usarse también dentro del aula como punto de partida para el diseño de estrategias para comprender más a fondo aquellos caminos que siguen los estudiantes para contestar.

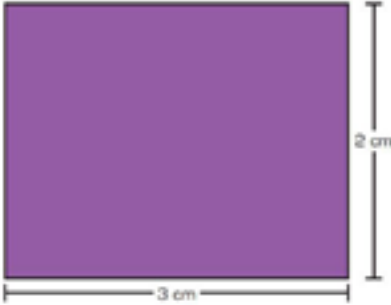
A continuación, se presentan algunos ejemplos de preguntas de Matemáticas de la estrategia Evaluar para Avanzar, con el análisis de sus resultados y con el propósito de guiar el trabajo pedagógico a partir de la evaluación externa.

6.1 Ejemplo 1. Evaluar para Avanzar grado 3º

La pregunta de la Figura 27 fue la más difícil en Evaluar para Avanzar 2020 área de Matemáticas grado 3º en Bogotá.

Figura 27. Ejemplo de pregunta para grado 3º Matemáticas.
Estrategia Evaluar para Avanzar.

Observa la figura.



¿Cuál es el área de la figura?

- A. 3 centímetros cuadrados.
- B. 6 centímetros cuadrados.
- C. 10 centímetros cuadrados.
- D. 60 centímetros cuadrados.

Fuente: Icfes. Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 3º.

Esta pregunta evalúa la competencia de resolución de problemas, específicamente la capacidad de los estudiantes para calcular áreas de figuras regulares cuando las medidas son explícitas. El componente al que corresponde es el espacial-métrico y

para solucionarla se requiere una comprensión básica de la noción de área; adicionalmente, se espera que al resolverla se desarrolle la operación $3 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} = 6 \text{ cm}^2$, lo cual implica un dominio elemental de la multiplicación que normalmente comienza a trabajarse en grado tercero y suele ser uno de los primeros escollos en el proceso de aprendizaje de la matemática para los estudiantes. La respuesta correcta es 6 centímetros cuadrados y corresponde a la opción B, que fue seleccionada por el 53,0% de los estudiantes de los colegios oficiales. La segunda opción de respuesta escogida por los estudiantes, después de la clave, fue la opción C con 33,4% de elección y numéricamente corresponde al perímetro de la figura, se sugiere que es importante trabajar con estos estudiantes para consolidar nociones geométricas-métricas de área, perímetro y las unidades apropiadas para medir cada una de estas magnitudes.

6.2 Ejemplo 2. Evaluar para Avanzar grado 3º

En contraste con el ejemplo anterior, la pregunta de la Figura 28 contó con el mayor porcentaje de respuestas correctas del instrumento aplicado en 2020 en Bogotá.

Figura 28. Ejemplo de pregunta para grado 3º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

Observa la cantidad de personas que asistieron cada día a clase.

Lunes	Martes
21 estudiantes	32 estudiantes

¿Cuántos estudiantes asistieron en total a clase estos dos días?

A. 53 estudiantes.
 B. 60 estudiantes.
 C. 70 estudiantes.
 D. 73 estudiantes.

Fuente: Icfes. Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 3º.

Esta pregunta corresponde al componente numérico variacional y evalúa la competencia de resolución de problemas, específicamente, la capacidad para hacer agregaciones de composición de dos cantidades. Para solucionar el problema propuesto el estudiante debe efectuar la siguiente operación:

$$21 + 32$$

$$53$$


Esta suma de cantidades de dos cifras no requiere “llevar unidades” a las decenas, por lo que es natural que los estudiantes se enfrenten a ella sin grandes complicaciones, de hecho, la respuesta: 53 opción A, fue seleccionada por el 99,5% de los estudiantes de colegios oficiales. Si un docente identifica que este tipo de situaciones son enfrentadas exitosamente por sus estudiantes, puede avanzar hacia la consolidación de aprendizajes de mayor dificultad al proponer procesos de composición con más cantidades o cantidades con mayor número de cifras, en especial donde se requiera “llevar unidades”, o contextos en los que se incluya información adicional y el estudiante deba identificar cuáles datos debe sumar para solucionar un problema dado.

6.3 Ejemplo 3. Evaluar para Avanzar grado 4º

La pregunta de grado 4º con menor porcentaje de acierto en 2020 se presenta en la Figura 29.

Figura 29. Ejemplo de pregunta para grado 4º, Matemáticas.
Estrategia Evaluar para Avanzar.

Rocio necesita cubrir una pared con piezas de papel como la que muestra la figura.



Ten en cuenta que todos los cuadrados de la pared tienen el mismo tamaño que los cuadrados del papel.

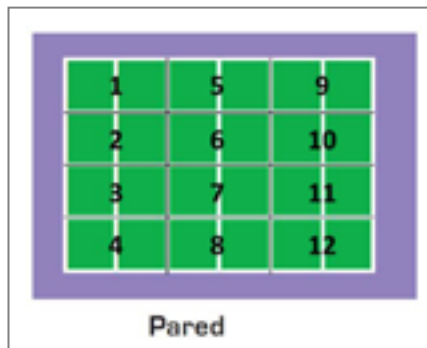
¿Cuántas piezas de papel puede ubicar Rocio para cubrir la pared sin superponerlas?

A. 10
B. 12
C. 14
D. 24

Fuente: Icfes. Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 4º.

Esta pregunta evalúa la capacidad para reconocer el recubrimiento de una forma dada, haciendo uso de un patrón no estandarizado y que corresponde a la competencia de **resolución de problemas** y al componente **espacial-métrico**. Para resolver esta pregunta el estudiante debe identificar que el papel (patrón a utilizar) se compone de dos cuadrados; a partir de esto, debe luego identificar cómo cubrir la pared con estos papeles y cuántos papeles estaría utilizando. Una posible forma de cubrir la pared se muestra en la Figura 30.

Figura 30. Posible vía para solucionar el ejemplo 3.



Fuente: Icfes. Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 4º.

Aquí observamos que se necesitan 12 papeles para cubrir la pared, por lo que la respuesta correcta es la opción B, la cual fue escogida por el 23,4% de los estudiantes de colegios oficiales. El 73,5% de los estudiantes escogieron la opción D, que corresponde a la cantidad de cuadrados naranjas que componen la pared; esto sugiere que los estudiantes no están identificando el patrón "papel" y solo realizan un conteo de los cuadrados que se muestran en la pared, por lo que es necesario proponer actividades en que se deba usar distintos patrones no estándar para comparar áreas o longitudes, estableciendo distintas medidas y equivalencias entre ellas.

6.4 Ejemplo 4. Evaluar para Avanzar grado 6º

En 2020 la pregunta de Matemáticas más difícil en grado 6º fue la que se muestra en la Figura 31.

Figura 31. Ejemplo de pregunta para grado 6º, Matemáticas.
Estrategia Evaluar para Avanzar.

En una clase, un examen se aprueba con una nota igual o mayor que 3. La tabla muestra los resultados de un examen de cinco personas de la clase.

Estudiante	Juan	María	Pablo	José	Mercedes
Nota	4	5	4		

El promedio (media) del total de las notas fue 4 y solo uno de los estudiantes perdió el examen. ¿Cuáles de las siguientes notas pudieron haber sido las de José y Mercedes?

A. 4 y 3.
 B. 5 y 3.
 C. 5 y 2.
 D. 4 y 1.

Fuente: Icfes. Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 6º.

Esta pregunta del componente **aleatorio** evalúa la capacidad para reconocer y calcular el promedio de un conjunto pequeño de datos en un contexto aplicado, por lo tanto, corresponde a la competencia de **resolución de problemas**. Una posible vía para llegar a la respuesta correcta consiste en identificar que, dada la información presentada en este contexto, una de las notas, ya sea la de José o de Mercedes, deben ser inferiores a 3. Esta primera observación permite descartar las opciones A y B. Luego, se puede calcular el promedio de las notas que se obtendría con los valores de las opciones C y D, que corresponden a 4 y 3,6, respectivamente. De lo anterior, se deduce que la opción correcta es C, la cual fue seleccionada por el 23,8% de los estudiantes de los colegios oficiales. La opción que resultó más llamativa fue la opción D, escogida por el 42,9% de los estudiantes de los colegios oficiales y resulta interesante dado que corresponde a la opción en que la moda y la mediana del conjunto de datos son 4 y uno de los estudiantes reprueba, lo cual sugiere que la restricción sobre la aprobación del examen no presenta mayores dificultades (el 66,7% escoge las opciones C o D) pero es necesario continuar trabajando en torno a la diferencia entre las medidas de tendencia central y su cálculo.

Otra posible ruta de solución que puede ser atractiva para los estudiantes consiste en calcular el promedio de las notas con cada una de las opciones de respuesta y luego verificar la condición sobre el número de estudiantes que reprueban. Esta segunda opción, requiere de un mayor número de cálculos y por lo tanto tiene un mayor margen de error. Adicionalmente, si un estudiante no tiene en cuenta la restricción sobre el número de estudiantes que perdió el examen y busca solo la opción que garantice que el promedio es 4, puede probar solo con la opción A, encontrar que las notas cumplen con la restricción sobre el promedio y marcar esta opción sin verificar las demás. De hecho, la opción A fue escogida por el 22% de los estudiantes de los colegios oficiales, por lo que esta última situación pudo ocurrir casi con la misma frecuencia que un proceso correcto de resolución del problema.

Teniendo en cuenta lo anterior, si un docente identifica que los estudiantes están cometiendo los errores conceptuales que llevan a escoger la opción D, tendrá la posibilidad de reforzar el trabajo en torno a la diferencia entre moda, mediana y promedio y las diferentes vías para calcular estas medidas de tendencia central. Con aquellos estudiantes que escogen la opción A se debe identificar los motivos que llevaron a esta selección y hacer énfasis en la comprensión y lectura cuidadosa de todas las restricciones que se pueden presentar en una situación problema y condicionan el proceso de resolución.

6.5 Ejemplo 5. Evaluar para Avanzar grado 9º

La pregunta más difícil en el instrumento de Matemáticas de grado 9º se presenta en la Figura 32.

Figura 32. Ejemplo de pregunta para grado 9º, Matemáticas.
Estrategia Evaluar para Avanzar.

De una caja que contiene faldas blancas, rojas y verdes del mismo tamaño, se saca una falda al azar. Si se sabe que la probabilidad de sacar una falda blanca es $\frac{3}{5}$, en la caja puede haber

- A. 3 faldas blancas, 3 rojas y 2 verdes.
- B. 5 faldas blancas, 5 rojas y 5 verdes.
- C. 6 faldas blancas, 2 rojas y 2 verdes.
- D. 8 faldas blancas, 5 rojas y 3 verdes.

Fuente: ICFES. Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 9º.

Esta pregunta evalúa la competencia de razonamiento e indaga por la capacidad para transformar un valor de probabilidad dado, asociado a un evento en una distribución de los elementos que cumpla con dicha probabilidad, por lo que corresponde al componente aleatorio. Para responder la pregunta se debe calcular en cada opción de respuesta, la probabilidad de sacar una falda blanca al azar. Para la opción C observamos que:

$$P(\text{sacar una falda blanca al azar}) = \frac{\text{Número de faldas blancas}}{\text{Número total de faldas}} = \frac{6}{6+2+2} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

Y por lo tanto C es la respuesta correcta. Solo el 17,7% de los estudiantes de colegios oficiales respondieron correctamente esta pregunta y llama la atención que el 54,6% escogió la opción A, que corresponde a la distribución en la que el número de faldas blancas está en proporción 3 a 5 con las faldas de otro color. La opción B fue escogida por el 21,5% de los estudiantes; esta respuesta resulta más preocupante por cuanto se aleja mucho más conceptualmente de la probabilidad a calcular. En este caso, es recomendable reforzar los conceptos básicos de probabilidad de un evento y su cálculo a partir del número de casos favorables dividido entre el número de casos totales.

6.6 Ejemplo 6. Evaluar para Avanzar grado 11º

La pregunta de Matemáticas más sencilla en grado 11º se muestra en la Figura 33.

Figura 33. Ejemplo de pregunta para grado 11º, Matemáticas.
Estrategia Evaluar para Avanzar.

En una bolsa hay 3 bolas rojas, 3 negras y 12 blancas. Una persona afirma que al sacar una bola al azar, los tres colores tienen la misma probabilidad de salir. Esta afirmación es

A. verdadera, pues el número de bolas de cada color no importa.
 B. falsa, pues no se sabe el número total de bolas en la bolsa.
 C. falsa, pues hay más bolas de un color que de los otros dos.
 D. verdadera, pues las bolas están repartidas de igual manera.

Fuente: Icfes. Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 11º.

Esta pregunta estaba en la posición # 1 del cuadernillo y evalúa la capacidad para justificar la validez de una afirmación sobre una probabilidad a partir de la descripción de los elementos de un conjunto, por lo que corresponde a la competencia de **argumentación**. Para responder esta pregunta se requiere usar la noción básica de probabilidad y parafrasear cómo las cantidades de bolas en la bolsa afectan la probabilidad de escoger una bola de cada color. En la bolsa hay en total 18 bolas y, por tanto, la probabilidad de seleccionar al azar una roja es de $\frac{3}{18}$; una negra, de $\frac{3}{18}$; y una blanca, de $\frac{12}{18}$. Luego, como $3 < 12$, entonces el color blanco tiene una mayor probabilidad de ser elegido al azar. Nótese que, dado que el denominador es el mismo en las tres fracciones, la diferencia se da por el numerador que corresponde precisamente a comparar las cantidades de bolas de cada color como se señala en la opción C que es la correcta y fue elegida por el 87,5% de los estudiantes de grado 11º de los colegios oficiales que participaron en la aplicación. Es importante tener en cuenta que este aprendizaje puede complejizarse en dos sentidos, por un lado, al presentar situaciones que exijan argumentar en situaciones aleatorias en que los conjuntos de casos posibles tengan tamaños diferentes o involucren probabilidades condicionales; y por otro, exigiendo interpretaciones a distintas medidas de probabilidad en contextos variados y más cercanos a la vida real.

6.7 La pregunta como oportunidad de trabajo en el aula

Una parte fundamental del aprendizaje de las Matemáticas es el desarrollo de habilidades de razonamiento y argumentación. Las preguntas de los y las estudiantes fácilmente pueden aprovecharse como puntos de partida para discusiones sobre los modelos matemáticos usados para resolver situaciones problema, conceptos o procedimientos que se trabajan en clase o la forma en que la matemática permea la manera en la que entendemos el mundo y nos comunicamos con él.

El objetivo de estas preguntas va mucho más allá de encontrar una respuesta; es la exploración y la búsqueda permanente, la que consolida muchos conceptos y procedimientos. Encontrar callejones sin salida o cometer errores en la exploración (si son aprovechados oportuna y formativamente por los docentes) devela no solo las limitaciones de algunas estrategias o formas de modelar un problema, sino que permiten consolidar la resiliencia de los estudiantes.

Por otra parte, las preguntas usadas dentro de las distintas pruebas discutidas en este documento pueden usarse también dentro del aula.

Al llevar estos ejemplos de preguntas al aula, es importante acompañar el análisis de las respuestas de los estudiantes con interrogantes como **¿qué hacen los estudiantes que los lleva a escoger una opción en lugar de otra?** Muchas preguntas de las pruebas estandarizadas rastrean errores conceptuales o procedimentales dentro de las opciones de respuesta no válidas, lo que en estos casos permite hacer un diagnóstico formativo en el aula de las fortalezas y debilidades de los estudiantes.

El último apartado de este documento incluye referencias, material y herramientas, donde se pueden encontrar ejemplos de preguntas adicionales que se pueden usar para explorar. Sin embargo, es importante no perder de vista que las preguntas de la prueba de Matemáticas intentan presentar o simular situaciones que ocurren naturalmente en el aula de clase, o de manera más general en los distintos contextos descritos en la Tabla 9. Por ejemplo, la pregunta analizada en la sección anterior no dista mucho de las situaciones que pueden presentarse cuando un estudiante realiza un ejercicio de coevaluación.

Analizar cómo se evalúan competencias y aprendizajes específicos en las pruebas estandarizadas puede ayudarnos a enriquecer las prácticas de evaluación en el aula, pero también puede ayudarnos a generar estrategias didácticas intencionadas dirigidas a desarrollar estas habilidades.

Referencias

- Icfes (2018a). *Guía Introductoria al Diseño Centrado en Evidencias*. <https://www.icfes.gov.co/documents/39286/14030789/1.+Guia+introdutoria+al+Dise%C3%B1o+Centrado+en+Evidencias.pdf>
- Icfes (2018b). *Cuadernillo de preguntas Saber 11 Prueba de Matemáticas*. https://okon-virtual.com/ICFES/CAJA_HERRAMIENTAS_SABER11/assets/pdf/Cuadernillo_de_preguntas_Matematicas_Saber_11-2021.pdf
- Icfes (2019a). *Guía de orientación Saber 11 2020-1*.
- Icfes (2019b). *Marco de referencia de la prueba de matemáticas Saber 11º*. Bogotá. Dirección de Evaluación. <https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1252696/Marco+de+referencia+-+Prueba+de+matem%C3%A1ticas+saber+11.pdf/3e0a-f7cc-5628-8571-f9a4-2b69204cc5d4?version=1.3&t=1662407200164>
- Icfes (2020a). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018*. https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1125661/Informe_nacional_resultados_PISA_2018.pdf/4c66530f-027e-696a-81da-be6e5108e5e9?version=1.0&t=1646970884580
- Icfes (2020b). *Informe de Resultados PISA 2018 Sobremuestra Bogotá*. https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1125661/Informe_resultados_PISA_2018_sobremuestra_Bogota.pdf/55593baf-f23d-577c-6c0d-004ee7212414?version=1.0&t=1660843496638
- Icfes (2020c). *Matemáticas. Marco de referencia para la evaluación*. <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/443682/Marco+de+Referencia+Matem%C3%A1ticas+Saber+3579.pdf/aef6c70f-f7c7-e66f-ccad-413a85e20ec8?version=1.1&t=1646343707007>
- Icfes (2022a) Información adicional sobre el examen Saber 11. <https://www2.icfes.gov.co/web/guest/acerca-del-examen-saber-11%C2%B0>
- Icfes (2022b) Información sobre las pruebas Saber 3º, 5º y 9º. https://www2.icfes.gov.co/es/web/guest/saber_3579
- OECD (2018). *PISA 2022 Mathematics Framework (Draft)*. <https://pisa2022-maths.oecd.org/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) (2021). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte nacional de resultados*. Colombia. https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1218080/Informe_colombia_final_LA_FA_ERCE_2019.pdf

Secretaría de Educación de Bogotá. (2020). *Autoevaluación institucional y Plan Institucional de Mejoramiento Acordado*. <https://www.redacademica.edu.co/autoevaluacion-institucional-y-plan-institucional-de-mejoramiento-acordado-pima>.

UNESCO (2018). *Guía Abreviada de Indicadores de Educación para el ODS 4*. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/quick-guide-education-indicators-sdg4-2018-sp.pdf>

7. Recursos educativos recomendados

7.1 Para estudiantes con discapacidad visual: INCI educativo es un portal del Instituto Nacional para Sordos que contiene recursos educativos accesibles dirigidos a esta comunidad. El portal cuenta con una sección denominada Recursos Educativos, con módulos, clases y videos cortos de las áreas de Matemáticas, Lenguaje, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales: <http://appbiblioteca.inci.gov.co/>.

7.2 Plataforma *El Icfes tiene un Prelcfes*. <https://demoplexi.icfes.gov.co/prelcfes#-no-back-button>.

7.3 Plataforma *PruébaT* con contenidos dirigidos tanto a estudiantes como a docentes con una sección dedicada a las preguntas liberadas por PISA. <https://pruebat.org/>.

7.4 Plataforma para realizar simulacros online en las áreas de Lenguaje y Matemáticas para grado 11º (Requiere el registro del estudiante). <https://www.puntajenacional.co/landing>.

7.5 Portal de medios didácticos de la Fundación Internacional Siemens Stiftung (contenidos STEM). <https://crea-portaldemedios.siemens-stiftung.org/home>

7.6 Información adicional sobre las pruebas PISA. <https://www2.icfes.gov.co/web/guest/pisa>, <https://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol.htm> o <http://educalab.es/inee/evaluaciones-internacionales/preguntas-liberadas-pisa-piaac>.

7.7 Información del estudio Global Teaching Insights desarrollado por la OCDE sobre las prácticas docentes en ocho economías participantes a nivel mundial (incluida Colombia) que hizo foco en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas. La información general del estudio se encuentra en <https://www.oecd.org/education/school/global-teaching-insights.htm> y la página web con recursos relacionados, incluidos videos de clases de los países participantes se encuentran en <https://www.globalteachinginsights.org/>.

7.8 Información sobre la herramienta Evaluar para Avanzar, incluyendo acceso a los cuadernillos liberados en años anteriores. <https://www2.icfes.gov.co/web/guest/evaluarparaavanzar-3-11>.

8. Anexo: niveles de desempeño en evaluaciones externas en Matemáticas

Tabla 16. Descriptores de los niveles de desempeño en Matemáticas Saber 11.

Nivel	Puntaje	Descriptores
1	0 - 35	<p>Descriptor general: El estudiante que se ubica en este nivel probablemente puede leer información puntual (un dato, por ejemplo) relacionada con situaciones cotidianas y presentada en tablas o gráficas con escala explícita, cuadrícula o, por lo menos, líneas horizontales; pero puede tener dificultades al comparar distintos conjuntos de datos, involucrar diferentes variables o analizar situaciones alejadas de su vida diaria.</p>
2	36 - 50	<p>Descriptor general: El estudiante que se ubica en este nivel es capaz de hacer comparaciones y establecer relaciones entre los datos presentados e identificar y extraer información local y global de manera directa. En contextos familiares o personales que involucran gráficas con escala explícita, cuadrícula o por lo menos líneas horizontales u otros formatos con poca información.</p> <p>Descriptores específicos: Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compara datos de dos variables presentadas en una misma gráfica sin necesidad de hacer operaciones aritméticas. • Identifica valores o puntos representativos en diferentes tipos de registro a partir del significado que tienen en la situación. • Compara la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son los mismos en ambos eventos, en contextos similares a los presentados en el aula. • Toma decisiones sobre la veracidad o falsedad de una afirmación cuando esta se puede explicar verbalizando la lectura directa que se hace de la información. • Cambia gráficas de barras a tablas de doble entrada. • Reconoce e interpreta según el contexto el significado de promedio simple, moda, mayor, menor, máximo y mínimo.
3	51 - 70	<p>Descriptor general: Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel selecciona información, señala errores, hace distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas; para enfrentarse a problemas que involucran el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos; en contextos laborales u ocupacionales, matemáticos o científicos y, comunitarios o sociales.</p>

Fuente: ICFES (2017). Guía de interpretación y uso de resultados del examen Saber 11. Entidades territoriales. Colombia.

Tabla 16. Descriptores de los niveles de desempeño en Matemáticas Saber 11.

Nivel	Puntaje	Descriptores
3	51 - 70	<p>Descriptores específicos: Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona la gráfica a partir de una tabla, que puede ser de doble entrada o a partir de verbalizaciones (características de crecimiento o decrecimiento), teniendo en cuenta para la selección la escala, el tipo de variable y el tipo de gráfica. • Compara información gráfica que requiere algunas manipulaciones aritméticas. • Señala información representada en formatos no convencional (mapas o infografías). • Reconoce errores dada una transformación entre diferentes registros. • Reconoce el desarrollo de planos de una forma tridimensional y viceversa. • Compara la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son diferentes, en diversos contextos. • Selecciona información necesaria para resolver problemas que involucran operaciones aritméticas. • Selecciona información necesaria para resolver problemas que involucran características medibles de figuras geométricas elementales (triángulos, cuadriláteros y circunferencias). • Cambia la escala cuando la transformación no es convencional. • Justifica afirmaciones utilizando planteamientos y operaciones aritméticas o haciendo uso directo de un concepto; es decir, a partir de un único argumento. • Identifica información relevante cuando el tipo de registro contiene información de más de tres categorías. • Hace manipulaciones algebraicas sencillas (aritmética de términos semejantes).
4	71 - 100	<p>Descriptor general: Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel resuelve problemas y justifica la veracidad o falsedad de afirmaciones que requieren el uso de conceptos de probabilidad, propiedades algebraicas, relaciones trigonométricas y características de funciones reales. En contextos principalmente matemáticos o científicos.</p> <p>Descriptores específicos: Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantea y resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. • Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes). • Resuelve problemas que requieren construir una representación auxiliar (gráficas y fórmulas) como paso intermedio para su solución. • Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas. • Manipula expresiones algebraicas y aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones. • Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. • Reconoce en diferentes formatos el espacio muestral de un experimento aleatorio. • Resuelve problemas de conteo que requieren el uso de permutaciones. • Justifica la falta de información de un problema para tomar una decisión. • Toma decisiones sobre la veracidad o falsedad de una afirmación cuando requiere el uso de varias propiedades o conceptualizaciones formales.

Fuente: ICFES (2017). Guía de interpretación y uso de resultados del examen Saber 11. Entidades territoriales. Colombia.

Tabla 17. Descriptores de los niveles de desempeño en PISA.

Nivel	Puntaje	Descriptores
6	Por encima de 669 puntos.	<p>En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formar conceptos, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones de problemas complejos. Relacionar diferentes fuentes de información y representaciones y traducirlas entre ellas de manera flexible. Tener un pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Aplicar su entendimiento y comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales y desarrollar nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas. Formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y su adecuación a las situaciones originales.
5	Entre 607 y 668 puntos.	<p>En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando los condicionantes y especificando los supuestos. Seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos. Trabajar estratégicamente utilizando habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones relativas a estas situaciones. Reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.
4	Entre 545 y 606 puntos.	<p>En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajar con eficacia con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos. Seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluidas las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Utilizar habilidades bien desarrolladas y razonar con flexibilidad y con cierta perspicacia en estos contextos. Elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, argumentos y acciones.
3	Entre 482 y 544 puntos.	<p>En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecutar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Seleccionar y aplicar estrategias de solución de problemas sencillos. Interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y razonar directamente a partir de ellas. Elaborar breves escritos exponiendo sus interpretaciones, resultados y razonamientos.

Fuente: ICFES (2020). Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018.

Tabla 17. Descriptores de los niveles de desempeño en PISA.

Nivel	Puntaje	Descriptores
2	Entre 420 y 481 puntos.	<p>En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa. • Extraer información pertinente de una sola fuente y hacer uso de un único modelo representacional. • Utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones elementales. • Efectuar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados.
1	Entre 358 y 419 puntos.	<p>En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. • Identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. • Realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.

Fuente: ICFES (2020). Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018.

Tabla 18. Descriptores de los niveles de desempeño en ERCE grado 3º.

Nivel	Puntaje	Descriptores
IV	Por encima de 843 puntos	<p>Los estudiantes de este nivel mostraron evidencia de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la posición de dígitos en números naturales hasta 99.999. • Identificar reglas o patrones de formación de secuencias numéricas (por ejemplo: la operación que permite encontrar el siguiente término). • Resolver problemas que requieren comparar, medir y estimar magnitudes (masa y longitud) de objetos en situaciones cotidianas. • Realizar conversiones de medidas que involucren unidades de masa.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) (2021). Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte nacional de resultados.

Tabla 18. Descriptores de los niveles de desempeño en ERCE grado 3º.

Nivel	Puntaje	Descriptores
III	Entre 750 y 842 puntos.	<p>Los estudiantes de este nivel mostraron evidencia de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el valor posicional de cifras de números naturales hasta 9.999. • Descomponer aditivamente números naturales hasta 9.999 a partir de la posición de los dígitos en el número. • Ordenar y comparar números hasta 9.999 en situaciones contextualizadas. • Calcular y resolver problemas que involucren una operación (adición, sustracción o multiplicación) o dos operaciones (que combina adición y sustracción) en el ámbito de los números naturales. • Construir secuencias numéricas dado el patrón de formación y el término inicial. • Resolver problemas que involucran los elementos de figuras o cuerpos geométricos (lados, vértices, caras, aristas) o problemas que involucren redes de cuerpos geométricos. • Resolver problemas que involucran medidas (por ejemplo: longitudes y masas) de objetos. • Realizar conversiones de medidas que involucren unidades de longitud. • Realizar operaciones a partir de información presentada en tablas, gráficos de barra simple o pictogramas sin escala.
II	Entre 688 y 749 puntos.	<p>Los estudiantes de este nivel mostraron evidencia de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escribir números naturales hasta el 9.999. • Componer aditivamente números naturales hasta 9.999 a partir de la posición de los dígitos en el número. • Determinar términos intermedios faltantes de secuencias de números naturales con patrones de formación simples. • Identificar elementos (vértices, lados, diagonales) de figuras geométricas presentadas en situaciones contextualizadas. • Identificar unidades de medida o instrumentos más adecuados para medir magnitudes de un objeto e identificar magnitudes medidas por un instrumento. • Leer, interpretar y organizar información en tablas, gráficos de barra simple o pictogramas sin escala.
I	Por debajo de 687 puntos.	<p>Este nivel agrupa a los estudiantes de más bajo desempeño en la prueba. La mayor parte de los estudiantes de este nivel mostró evidencia de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer números naturales hasta 9.999. • Identificar figuras geométricas básicas (cuadrados, rectángulos, triángulos y círculos) y cuerpos geométricos sencillos (prismas) en objetos del entorno. • Estimar la longitud de objetos del entorno usando unidades de medida no convencionales.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) (2021). Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte nacional de resultados.

Tabla 19. Descriptores de los niveles de desempeño en ERCE grado 6º.

Nivel	Puntaje	Descriptores
IV	Por encima de 878 puntos.	<p>Los estudiantes de este nivel mostraron evidencia de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la factorización prima de números naturales. • Resolver problemas que requieran calcular adiciones y sustracciones de fracciones con distinto denominador. • Relacionar números decimales con fracciones propias o impropias. • Seleccionar una ecuación de primer grado en que se utilizan símbolos en el lugar de la incógnita para modelar una situación contextualizada. • Clasificar cuerpos geométricos (conos, cilindros, prismas y pirámides) según sus elementos y características. • Resolver problemas complejos que involucren cálculo de áreas de figuras geométricas con dos o más operaciones. • Discriminar unidades de medida de uso poco frecuente (por ejemplo: hectáreas, decímetros cúbicos, milímetros cuadrados, etc.) que son apropiadas para medir una magnitud (longitud, masa, superficie, volumen).
III	Entre 789 y 877 puntos.	<p>Los estudiantes de este nivel mostraron evidencia de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas más complejos que requieren interpretar información e involucran dos o más operaciones que incluyen multiplicación o división. • Interpretar el significado de variaciones proporcionales en situaciones contextualizadas. • Identificar fracciones equivalentes (con denominador distinto de 10) y calcular adiciones y sustracciones de fracciones con el mismo denominador. • Relacionar números decimales con fracciones propias sencillas o números mixtos sencillos (por ejemplo: con denominador 2) y calcular o estimar adiciones y sustracciones de números decimales. • Determinar términos intermedios faltantes de una secuencia presentada en una situación contextualizada, que pueden interpretar su patrón de formación. • Identificar relaciones de perpendicularidad y paralelismo en el plano. • Resolver problemas complejos que involucren cálculo o estimación de áreas y perímetros de figuras geométricas. • Resolver problemas que involucren medidas (masa volumen y medidas de tiempo) y convertir unidades de medidas. • Resolver problemas que requieren leer e interpretar información de tablas y gráficos o identificar gráficos que representan información entregada en distintos formatos.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) (2021). Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte nacional de resultados.

Tabla 19. Descriptores de los niveles de desempeño en ERCE grado 6º.

Nivel	Puntaje	Descriptores
II	Entre 687 y 788 puntos.	<p>Los estudiantes de este nivel mostraron evidencia de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas simples con números naturales que involucren estimaciones o cálculos (multiplicación o división). • Resolver problemas más complejos (por ejemplo: que involucren una multiplicación o división) relacionados con situaciones de proporcionalidad directa. • Identificar representaciones gráficas de fracciones y/o fracciones equivalentes (con denominador 10). • Completar secuencias gráficas o numéricas complejas (por ejemplo: multiplicación) o identificar reglas o patrones de formación. • Resolver ecuaciones sencillas que utilicen símbolos en lugar de incógnitas. • Relacionar objetos del entorno con polígonos o cuerpos geométricos. • Resolver problemas que requieran utilizar características de cuerpos geométricos (por ejemplo: caras) para proponer soluciones de acuerdo al contexto. • Calcular perímetros de polígonos regulares e irregulares. • Organizar información en tablas o gráficos con escala.
I	Por debajo de 686 puntos.	<p>Este nivel agrupa a los estudiantes de más bajo desempeño en la prueba. La mayor parte de los estudiantes de este nivel mostró evidencia de ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completar secuencias numéricas simples (por ejemplo: adición) o inferir la característica común a los elementos que la componen. • Identificar cuerpos geométricos redondos (cono, cilindro) en objetos del entorno. • Relacionar una representación en perspectiva con sus posiciones relativas en un plano o mapa. • Estimar magnitudes (por ejemplo: longitudes) de objetos en situaciones del entorno utilizando medidas convencionales. • Leer datos presentados en tablas o gráficos con escala.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) (2021). Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte nacional de resultados.



SMECE

Sistema Multidimensional
de Evaluación para la
Calidad Educativa

Serie Evaluación interna y externa de estudiantes

Documento conceptual

ISBN: 978-628-7627-39-0

www.educacionbogota.edu.co



@Educacionbogota



Educacionbogota



/Educacionbogota



@educacion_bogota



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN

