



Documento conceptual

Evaluación en Matemáticas

Serie Evaluación Externa 2023

SMECE

Sistema Multidimensional
de Evaluación para la
Calidad Educativa

Dirección de Evaluación de la Educación



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Claudia Nayibe López Hernández
Alcaldesa Mayor

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO

EDNA CRISTINA BONILLA SEBÁ
Secretaria de Educación

ANDRÉS MAURICIO CASTILLO VARELA
Subsecretario de Calidad y Pertinencia

LUZ MARIBEL PÁEZ MENDIETA
Directora de Evaluación de la Educación

Autores Equipo Técnico Dirección de Evaluación

Christian Camilo Bravo Buitrago
Mariam Pinto Heydler
Yanneth Beatriz Castelblanco Marcelo
Balentina Jara Hernández
Jennifer Andrea García Baracaldo
Moravia Elizabeth González Peláez

Tabla de Contenido

Lista de figuras	5
Lista de tablas	6
Presentación	7
1. Política Pública Educativa en Bogotá.....	8
1.1 Plan Distrital de Desarrollo 2020–2024	8
1.1.1 Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa (SMECE).....	8
2. Uso de los resultados de las pruebas externas	12
2.1 Evaluaciones externas nacionales	13
2.2 ¿Qué evalúan las pruebas externas nacionales en Matemáticas?	15
2.2.1 Saber 3º, 5º, 7º y 9º.....	16
2.2.2 Saber 11	23
2.2.3 Evaluar para Avanzar 3º a 11º.....	27
3. ¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en Matemáticas?	28
3.1 Tipos de resultados.....	28
3.2 Resultados de la prueba de Matemáticas en Saber 3º, 5º, 7º y 9º 2021 y 2022.....	29
3.2.1 Resultados de la prueba de Matemáticas en Saber 3º, 5º, 7º y 9º 2021.....	29
3.2.2 Resultados de la prueba de Matemáticas en Saber 3º, 5º, 7º y 9º 2022.....	32
3.3 Resultados de la prueba de Matemáticas del examen Saber 11	34
3.4 Resultados de las pruebas de Matemáticas de Evaluar para Avanzar 3º a 11º.....	36
3.5 Evaluación interna	39
3.5.1 Resultados del área de Matemáticas en el Sistema de Apoyo Escolar	40
3.5.2 Relación entre la evaluación externa y la evaluación interna	43
4. La pregunta como herramienta de apoyo para el trabajo pedagógico.....	45
4.1 Ejemplo 1: Evaluar para Avanzar grado 3º.....	45
4.2 Ejemplo 2: Evaluar para Avanzar grado 4º.....	46
4.3 Ejemplo 3: Evaluar para Avanzar grado 5º.....	47
4.4 Ejemplo 4: Evaluar para Avanzar grado 6º.....	48
4.5 Ejemplo 5: Evaluar para Avanzar grado 7º.....	49
4.6 Ejemplo 6: Evaluar para Avanzar grado 8º.....	49

4.7 Ejemplo 6: Evaluar para Avanzar grado 9º.....	50
4.8 Ejemplo 6: Evaluar para Avanzar grado 10º.....	51
4.9 Ejemplo 9: Evaluar para Avanzar grado 11º.....	52
4.10 La pregunta como oportunidad de trabajo en el aula.....	53
5. Recursos educativos recomendados.....	54
6. Anexo: niveles de desempeño en evaluaciones externas en Matemáticas.....	56

Lista de figuras

Figura 1. Talleres estrategia de acompañamiento para la implementación del SMECE.....	11
Figura 2. Estrategia de fortalecimiento de aprendizajes 2023.	11
Figura 3. Estratos en el DCE.....	16
Figura 4. Características de la aplicación de Saber 3º, 5º, 7º y 9º en 2022.	17
Figura 5. Tipos de resultados.....	28
Figura 6. Grado 3º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos a nivel nacional.	30
Figura 7. Grado 5º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos a nivel nacional.	31
Figura 8. Grado 9º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos a nivel nacional.	31
Figura 9. Grado 3º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente.	32
Figura 10. Grado 5º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente.	33
Figura 11. Grado 9º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente.	33
Figura 12. Distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño de la prueba de Matemáticas, grados 3º, 5º y 9º, para la región Centro Oriente.....	34
Figura 13. Distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño de la prueba de Matemáticas, Saber 11, según sector, 2019-2022.....	35
Figura 14. Porcentaje de respuestas correctas. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 3º a 11º.	36
Figura 15. Porcentaje de respuestas correctas por competencia, sector oficial. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 3º a 9º.	37
Figura 16. Porcentaje de respuestas correctas por componente, sector oficial. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 3º a 9º.	37
Figura 17. Porcentaje de respuestas correctas por competencia, sector oficial. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 10º y 11º.	38
Figura 18. Porcentaje de respuestas correctas por eje temático, sector oficial. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 10º y 11º.	39
Figura 19. Niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por niveles educativos – Matemáticas.	40
Figura 20. Indicadores de los niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por niveles educativos – Matemáticas.	41
Figura 21. Niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por grados – Matemáticas.	42
Figura 22. Niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por localidad – Matemáticas.	43
Figura 23. Ejemplo de pregunta para grado 3º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.	45
Figura 24. Ejemplo de pregunta para grado 4º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.	46
Figura 25. Ejemplo de pregunta para grado 5º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.	47
Figura 26. Ejemplo de pregunta para grado 6º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.	48

Figura 27. Ejemplo de pregunta para grado 7º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar..... 49
Figura 28. Ejemplo de pregunta para grado 8º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar..... 50
Figura 29. Ejemplo de pregunta para grado 9º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar..... 51
Figura 30. Ejemplo de pregunta para grado 10º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar..... 52
Figura 31. Ejemplo de pregunta para grado 11º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar..... 52

Lista de tablas

Tabla 1. Número de colegios en categorías A y A+, por sector, 2019 – 2022..... 9
Tabla 2. Herramientas de Evaluar para Avanzar por grado y área..... 14
Tabla 3. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 3º..... 19
Tabla 4. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 5º..... 20
Tabla 5. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 7º..... 21
Tabla 6. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 9º..... 22
Tabla 7. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Matemáticas en Saber 11..... 25
Tabla 8. Contenidos curriculares de la prueba de Matemáticas en Saber 11..... 26
Tabla 9. Contextos de la prueba de Matemáticas en Saber 11..... 27
Tabla 10. Promedio Saber 11 en la prueba de Matemáticas, 2019 a 2022..... 34
Tabla 11. Número de colegios, sedes y estudiantes con información en el SAE, en 2020, 2021 y 2022..... 39
Tabla 12. Número de estudiantes por nivel educativo incluidos en los análisis del SAE..... 40
Tabla 13. Recursos sugeridos para el área de Matemáticas..... 54
Tabla 14. Descriptores de los niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 11..... 56
Tabla 15. Descriptores de los niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 3º..... 57
Tabla 16. Descriptores de los niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 5º..... 58
Tabla 17. Descriptores de los niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 9º..... 58

Presentación

Este documento forma parte de los recursos de apoyo para la interpretación y uso de los resultados derivados del **Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa – SMECE**. Tiene como propósito consolidar los aspectos conceptuales más relevantes de la evaluación en el área de Matemáticas, con el fin de ofrecer elementos que aporten al análisis y al uso pedagógico de los resultados para el mejoramiento de los aprendizajes; así como al establecimiento de 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 y su aporte al cierre de brechas.
2. **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, así como los aspectos conceptuales que sustentan las pruebas externas nacionales en Matemáticas y las competencias que se evalúan en estas.
3. **¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en Matemáticas?** Este apartado presenta los resultados de las evaluaciones externas nacionales 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.
4. **La pregunta como herramienta de apoyo al trabajo pedagógico:** En este apartado se resalta la importancia de la pregunta como una herramienta de aprendizaje y se presenta el análisis de algunas preguntas del área de Matemáticas.
5. **Recursos educativos:** Este apartado ofrece información sobre 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 Bogotá

En este capítulo se presentan 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 trazan 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 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 al 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 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 permitirá 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

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

En el Plan Distrital de Desarrollo se encuentra el programa 16, “Transformación pedagógica y mejoramiento de la gestión educativa. Es con los maestros y maestras”, y la meta 108, cuyo compromiso es reducir la brecha de calidad educativa entre colegios públicos y privados, a través de tres estrategias fundamentales: (i) la transformación curricular y pedagógica del 100 % de colegios públicos, (ii) el sistema multidimensional de evaluación y (iii) el desarrollo de competencias del siglo XXI, que incluye el aprendizaje autónomo y la virtualidad como un elemento de innovación.

¹ Puede consultar el Plan Distrital de Desarrollo 2020.2024 en el enlace https://jbb.gov.co/documentos/planeacion/2020/Octubre/PDD_UN_NUEVO_CONTRATO_SOCIAL_Y_AMBIENTAL_PA_RA_EL_SIGLO_XXI_2020-2024.pdf

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 Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 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 2019, 2020, 2021 y 2022.

Tabla 1. Número de colegios en categorías A y A+, por sector, 2019 – 2022.

Sector	Clasificación	2019	2020	2021	2022
Distrital	A+	5	5	3	2
	A	49	35	35	42
Distrital – Administración	A+	1	1	1	1
	A	13	11	12	12
No oficial	A+	294	277	298	312
	A	213	223	237	214

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

Según los datos de esta tabla, 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, en 2021, 51, y en 2022 fueron 57 los colegios que alcanzaron las categorías A y A+ de acuerdo con los resultados en el examen Saber 11. En 2022, la cantidad de colegios distritales en la categoría A aumentó en 7 colegios, pero en A+ bajó de 3 a 2; la cantidad de colegios distritales en administración se mantuvo constante tanto en la categoría A (12 colegios) como A+ (1 colegio). Por su parte, la cantidad de colegios privados ubicados en la categoría A+ aumentó en 2022, mientras que, en A, disminuyó.

Para aportar a 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 -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 de organización de la SED (central, local e institucional).

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 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 colegios desde la **ruta de autoevaluación institucional** y el plan institucional de mejoramiento acordado (**PIMA**). En 2023, la puesta en marcha de esta estrategia contempla, entre otras, las siguientes acciones:

1. **Fortalecimiento de la evaluación de aprendizajes:** mediante orientaciones para la revisión y ajuste a los Sistemas Institucionales de Evaluación de Estudiantes (SIEE) y para guiar el proceso de promoción acompañada en los colegios oficiales, se realizan encuentros con grupos de colegios y se elaboran materiales de orientación con el propósito de apoyar a los estudiantes de la ciudad en su trayectoria

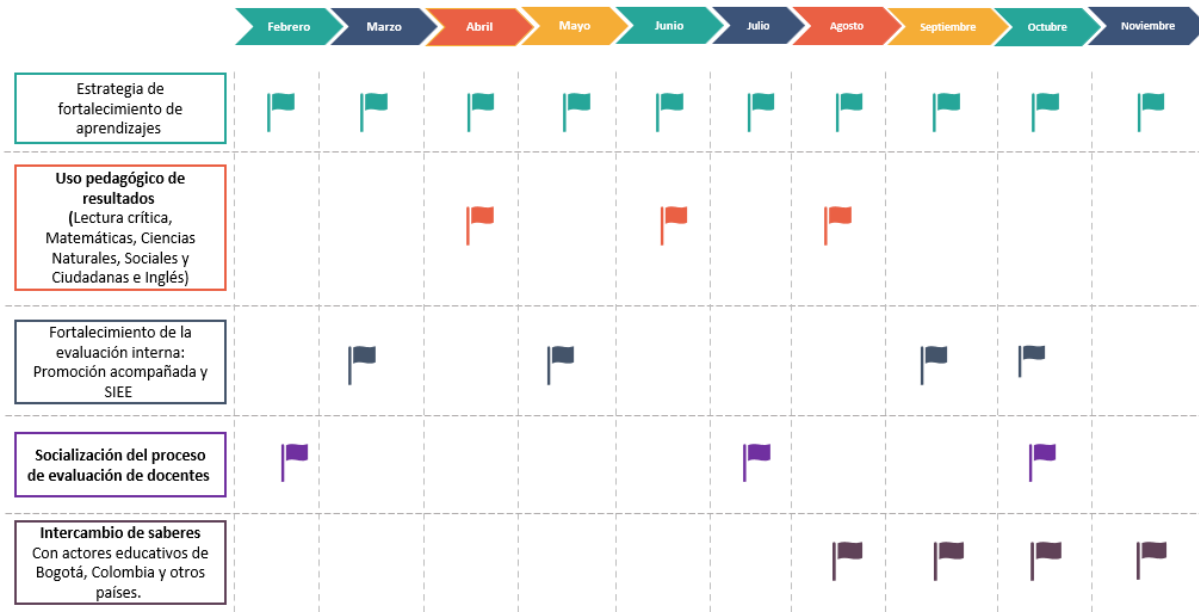
escolar y garantizar su continuidad, permanencia y avance en sus aprendizajes durante esta época de postpandemia. De igual forma, se promueve el uso pedagógico de resultados de evaluación para aportar a la comunidad educativa elementos que le permita tener una mayor comprensión y un mejor uso de los 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.

- 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 su 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 del SMECE**, en donde se aloja la información de caracterización y resultados de evaluación.
- 3. Fortalecimiento de aprendizajes:** a través de la Ruta de acercamiento al examen Saber 11 y de las Sesiones de profundización, se brindan elementos que les permiten, 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 en el examen, y las habilidades que se requieren para el tránsito a la formación posmedia mediante la realización de talleres y tutorías virtuales (Figura 2).
- 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 y 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. 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 PIMA²).
- 5. Plan padrinos,** a través del cual se busca acompañar a los colegios focalizados en las acciones de implementación del SMECE durante 2023.

Para finalizar este apartado, en la Figura 1, se presentan los principales encuentros que la Dirección de Evaluación programó para el 2023. Entre los meses de febrero y abril, se realizaron los primeros talleres dirigidos a directivos y docentes. En febrero inició la Estrategia de fortalecimiento de aprendizajes, dirigida a estudiantes y docentes de educación media (Figura 2).

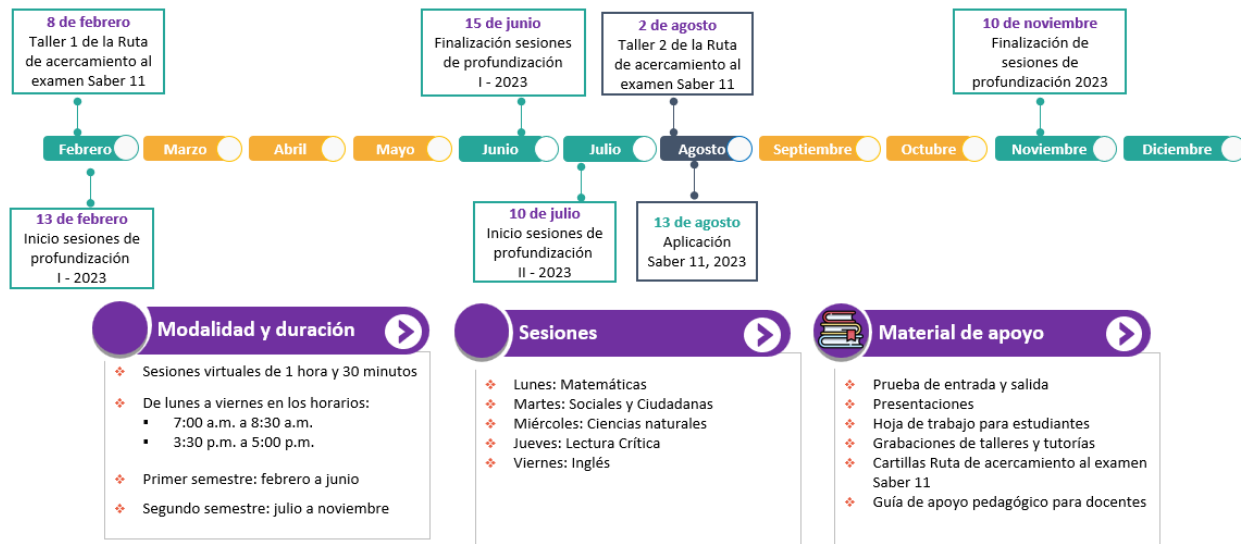
² Estas guías están disponibles en el enlace <https://www.redacademica.edu.co/autoevaluacion-institucional-y-plan-institucional-de-mejoramiento-acordado-pima>

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



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

Figura 2. Estrategia de fortalecimiento de aprendizajes 2023.



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

2. 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 educativo³. La aplicación periódica de estas pruebas y sus correspondientes 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 capturan aspectos esenciales de los contextos locales; son masivas; usan lápiz y papel; se hacen a través de preguntas cerradas por lo que no se puede profundizar en la evaluación de actitudes, valores, ni interpretaciones que los evaluados dan a diversos tipos de saberes; entre otras). 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 efecto de programas que buscan la mejora escolar, cambios curriculares y programas de formación de docentes.
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 de 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

³ Para revisar los resultados de estas evaluaciones internacionales, remitirse al Documento conceptual Evaluación Externa en Matemáticas 2022, disponible en https://educacionbogota-my.sharepoint.com/:b/g/personal/cbravo_educacionbogota_gov_co/EYioO968aCIDodDolCeaOhcBFhyRpSBU01eaSgzo8jYQJw?e=dESB6o

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 qué 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 de pruebas estandarizadas, los principales retos identificados en estos resultados y, a partir de esto, plantear alternativas de mejora realizables y alcanzables en el tiempo de acuerdo con las condiciones de la institución.

2.1 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 y habilidades que los estudiantes desarrollan durante su trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condición social, económica y cultural; 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 es así como en 2021, en un contexto de alternancia y reapertura gradual de los colegios del país, se realizó una aplicación electrónica, muestral y controlada para los grados 3º, 5º y 9º. En 2022 se realizó la aplicación que servirá de línea base de estas pruebas, bajo un esquema muestral y

controlado para los grados 3º, 5º y 9º, y una aplicación piloto para grado 7º, en modalidad de lápiz y papel para la población general y en modalidad electrónica para población con discapacidad. Se incluyeron tres cuestionarios auxiliares para recolectar información socioeconómica, de factores asociados y de habilidades socioemocionales. Teniendo en cuenta lo anterior, este documento presenta los resultados disponibles para la aplicación electrónica de 2021 y la línea base aplicada en 2022.

En educación media, el examen Saber 11 permite determinar 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 - 2022.

Adicionalmente, desde el 2020, el Icfes⁴ ofrece la herramienta **Evaluar para Avanzar 3º a 11º**, la cual se planteó como apoyo a los procesos de enseñanza de los docentes durante la emergencia sanitaria y, posteriormente, durante el regreso a las actividades presenciales en los colegios. 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 y contribuir al diseño de estrategias de nivelación, contribuyendo a la mitigación de los efectos producidos por la pandemia en los aprendizajes de los estudiantes. 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 u offline, con la posibilidad de descargar los cuadernillos y guías de orientación.

Es importante resaltar 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, a partir de los

⁴ Consulte información acerca de Evaluar para avanzar en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/evaluarparaavanzar>

cuales es posible identificar avances y desafíos que aporten tanto a la valoración de las prácticas pedagógicas que se llevan a cabo como a la valoración de la manera en que el trabajo en las diferentes gestiones aporta al logro de los objetivos institucionales.

2.2 ¿Qué evalúan las pruebas externas nacionales en Matemáticas?

En los últimos años, la ciudad de Bogotá ha participado en evaluaciones en el área de Matemáticas a través de Saber 3º, 5º, 7º y 9º, el examen Saber 11 y los instrumentos de Evaluar para Avanzar en los grados 3º a 11º. A continuación, describimos brevemente las principales características de todas estas pruebas.

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 DCE⁵.

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.

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 espera desarrollar en el proceso educativo.

Afirmaciones: enunciados que buscan comunicar las conclusiones a las que se puede llegar sobre los estudiantes 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.

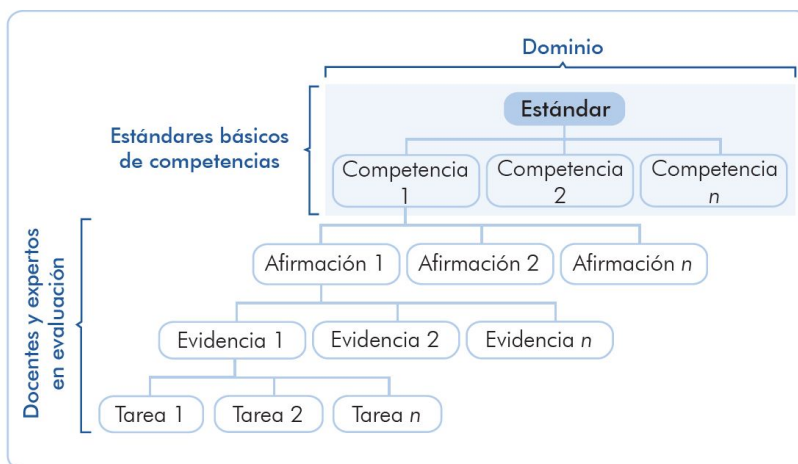
Evidencias: describen una conducta o producto observable que soportan una afirmación sobre la habilidad de un individuo. Responden a la pregunta ¿qué tiene que hacer el evaluado?, y, más exactamente, ¿qué puede mostrar al hacerlo (dentro de las limitaciones de la aplicación de la prueba) que permita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

⁵ Icfes (2018). “Guía Introductoria al Diseño Centrado en Evidencias”.

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 3 ilustra la taxonomía que se genera al implementar el DCE al elaborar una evaluación.

Figura 3. Estratos en el DCE.



Fuente: Icfes (2020). "Marco de referencia para la evaluación".

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.

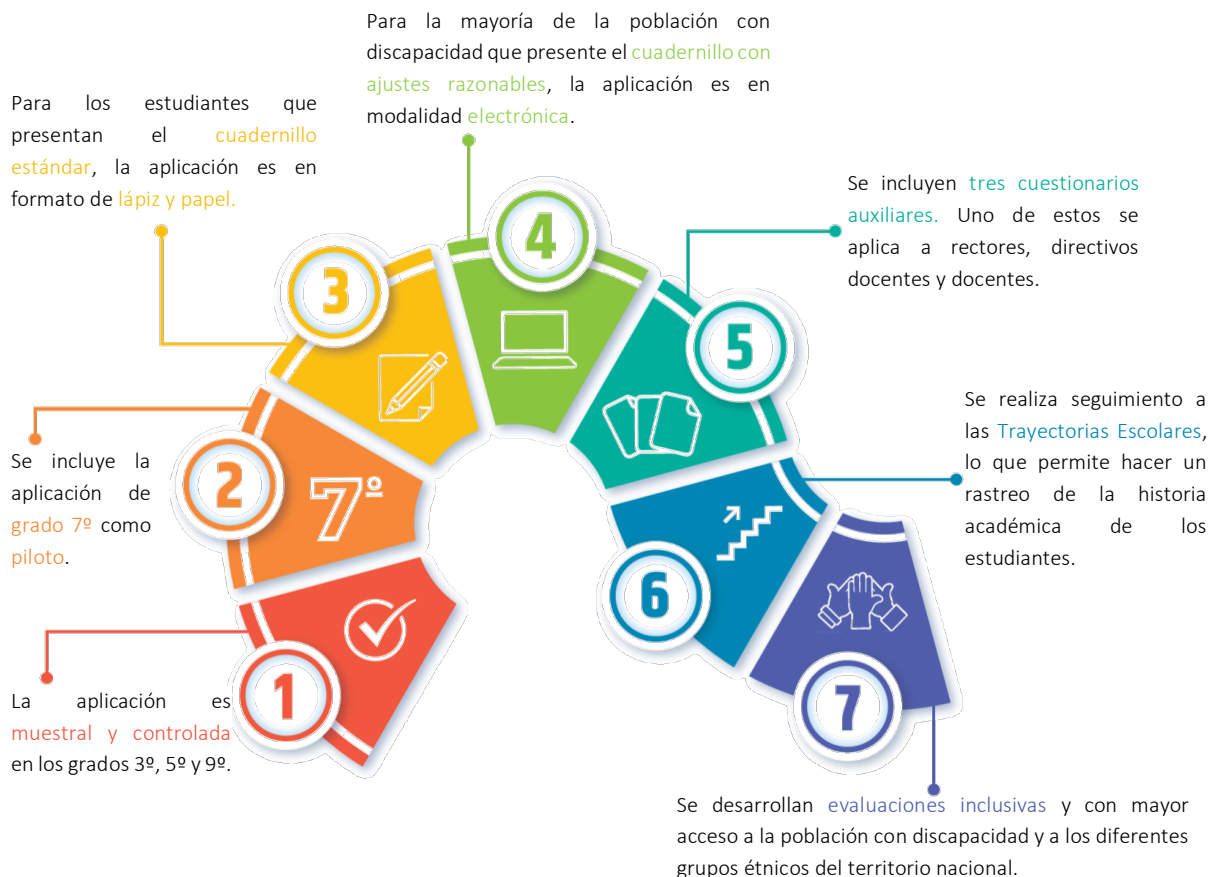
2.2.1 Saber 3º, 5º, 7º y 9º

Entre 2012 y 2017 las pruebas Saber 3º, 5º y 9º se desarrollaron de manera anual en modalidad mixta (muestral controlada y censal no controlada). En 2018, el Icfes y el Ministerio de Educación Nacional, MEN, tomaron la decisión de realizar una actualización a la estructura de las pruebas⁶. De esta forma, una vez hechos algunos 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

⁶ 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>

aplicación muestral y controlada en los grados 3º, 5º y 9º y el pilotaje en grado 7º. Con base en lo anterior, en la Figura 4 se muestran las principales características de esta aplicación.

Figura 4. Características de la aplicación de Saber 3º, 5º, 7º y 9º en 2022.



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".⁷

⁷ 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 instrumentos⁸.

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

⁸ 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>

y con los estratos considerados en el 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	Numérico – 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	Numérico – 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	Numérico – 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.
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.

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.
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	Númérico – 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.

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	N 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.
Comunicación, modelación y representación	E 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	N 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	A 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	N 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	E 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.

Competencia	Componente	Afirmación	Evidencias
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.

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.

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).

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.

2.2.2 Saber 11

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”⁹. 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 forma, 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 vio 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”.¹⁰

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.

Las competencias recogen los elementos centrales de los procesos que se describen en los estándares básicos de competencias como se describe a continuación.

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

⁹ La información de este apartado fue tomada y adaptada del siguiente documento: Icfes (noviembre de 2019). “Guía de orientación Saber 11 2020-1”. Disponible en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-examen-saber-11>

¹⁰ 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/20143/1896129/MR+Matematicas+Saber+11.pdf>

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, definido 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.

Competencia	Afirmación	Evidencia
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.

Tomado y adaptado de Icfes (abril de 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,

Eje temático	Tipo de contenido	Contenidos
		<p>periodicidad, dominios y rangos, condiciones de crecimiento e intersecciones con otras funciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sucesiones y sus límites.

Tomado y adaptado de Icfes (abril de 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.

Tomado y adaptado de Icfes (abril de 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 manera más general, de todos los ciudadanos. De esta manera, pese a que la prueba se centra en competencias, su evaluación (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.

2.2.3 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 que fueron explicados en la sección "2.2.1 Saber 3º, 5º, 7º y 9º" de este documento. Por su parte, los instrumentos de los grados 10º y 11º de Evaluar para Avanzar tienen en cuenta las mismas dimensiones de evaluación que el examen Saber 11 (competencias, contenidos matemáticos y contextos) tal y como se explicó en la sección "2.2.2 Saber 11".

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. Los recursos disponibles se pueden consultar en la caja de herramientas de Evaluar para Avanzar disponibles en el enlace <https://www.icfes.gov.co/web/guest/caja-de-herramientas1>.

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

En este apartado se presentan los resultados de los estudiantes de la ciudad en Matemáticas, a partir de la información proveniente del examen Saber 11 aplicado entre 2019 y 2022, Saber 3º, 5º, 7º y 9º en 2021 y 2022 y los resultados de la herramienta Evaluar para Avanzar en 2022.

3.1 Tipos de resultados

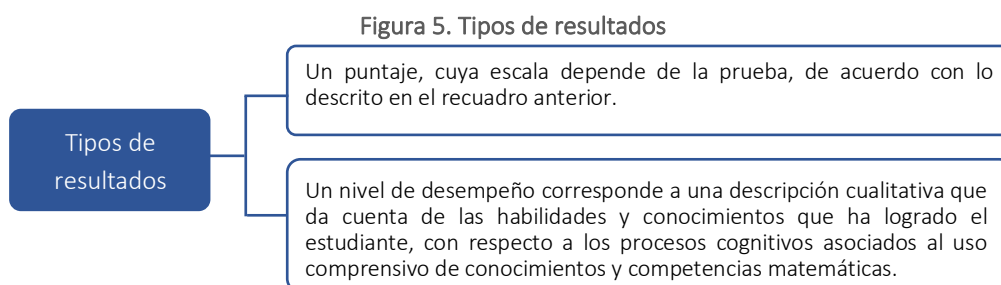
Las pruebas de Matemáticas del examen Saber 11 y Saber 3º, 5º, 7º y 9º entregan principalmente dos tipos de resultados: un **puntaje** numérico y una clasificación de acuerdo con **niveles de desempeño**.

- **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 saber 3º, 5º, 7º y 9º los puntajes de Matemáticas están en una escala de 100 a 700.

En el examen Saber 11, los **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 numérico 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, los cuales 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 que dan cuenta de las habilidades y conocimientos que han logrado los estudiantes con respecto a las competencias evaluadas en estas pruebas en relación con un puntaje específico. La Figura 5 resume los tipos de resultados obtenidos.



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 y en Saber 3º, 5º, 7º y 9º los niveles de desempeño son: nivel 1, nivel 2, nivel 3 y nivel 4.

Los niveles de desempeño se caracterizan por ser jerárquicos, inclusivos y globales:

- **Son jerárquicos** porque tienen una complejidad creciente, en el caso de la prueba de Matemáticas del examen Saber 11 y Saber 3º, 5º, 7º y 9º el nivel 4 es el de mayor complejidad.
- **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.
- **Son globales** porque están definidos para toda la prueba y no para competencias o componentes específicos.

En el anexo al final de este documento, se describen los niveles de desempeño para las pruebas de Matemáticas del examen Saber 11 y Saber 3º, 5º, 7º y 9º.

Aunque la herramienta Evaluar para Avanzar 3º a 11º no es una evaluación externa sino un conjunto de recursos que pueden enriquecer el trabajo en el aula, el Icfes pone a disposición de las entidades territoriales participantes algunos resultados agregados, entre ellos, el porcentaje de respuestas correctas de cada instrumento en cada grado para los sectores oficial y no oficial. Es importante tener en cuenta que los resultados de esta herramienta, que se presentarán más adelante, no constituyen una muestra representativa de Bogotá y se deben interpretar simplemente como información descriptiva de los colegios que decidieron aprovechar esta herramienta y cargar los resultados en la plataforma dispuesta por el Icfes para este fin.

3.2 Resultados de la prueba de Matemáticas en Saber 3º, 5º, 7º y 9º 2021 y 2022

Las pruebas Saber 3º, 5º, y 9º se han constituido como la principal fuente de información del estado de desarrollo de las competencias de los estudiantes de educación básica a nivel nacional. En este apartado se presentan los resultados disponibles de la aplicación electrónica que tuvo lugar en 2021 y la aplicación en papel y lápiz de 2022.

3.2.1 Resultados de la prueba de Matemáticas en Saber 3º, 5º, 7º y 9º 2021

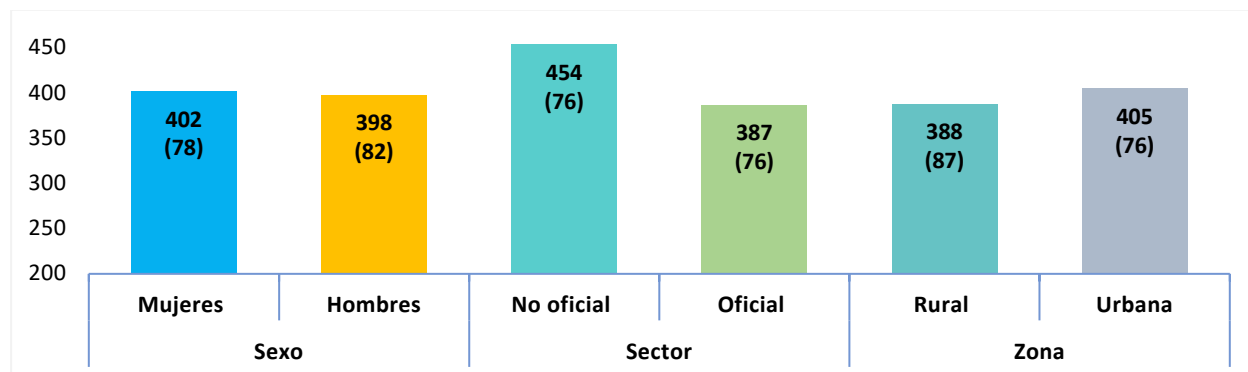
Como se mencionó en el apartado “2.2.1 Saber 3º, 5º, 7º y 9º”, en 2021 se realizó una aplicación electrónica, muestral y controlada para grados 3º, 5º y 9º y un pilotaje para grado 7º. Los resultados obtenidos son producto de una muestra probabilística que busca generar estimaciones insesgadas y precisas a nivel

nacional, por sexo (mujeres y hombres), zona (urbano y rural) y sector (oficial y no oficial). Aunque no se tienen resultados representativos a nivel departamental o de Entidad Territorial Certificada, sí se cuentan con **estimaciones** a nivel de región; en este orden de ideas, es importante mencionar que los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander y Santander se encuentran agrupados junto con Bogotá en la Región Centro Oriente y este es el menor nivel de desagregación geográfica disponible para los resultados que se presentarán en esta sección.

Adicionalmente, dadas las condiciones del modelo de alternancia escolar impuestas por la pandemia durante 2021 y a limitantes en el proceso de muestreo y recolección de información, como la disponibilidad de electricidad e internet o alteraciones del orden público, los hallazgos de Saber 3º, 5º y 9º en 2021 permiten tener una fotografía inicial del estado de los aprendizajes de los estudiantes de básica, pero esta debe ser interpretada a la luz de las condiciones mencionadas y por tanto, no es posible hacer comparaciones estadísticamente válidas con los resultados de 2022 ni con las versiones anteriores de estas pruebas.

En grado 3º, la región Centro Oriente obtuvo un puntaje promedio de 417 puntos; el más alto de todas las regiones consideradas y superior al promedio nacional de 400 puntos. Al desglosar los resultados nacionales de acuerdo con el sexo de los estudiantes, se encuentra una diferencia de 4 puntos a favor de las mujeres, como se aprecia en la Figura 6. En esta misma figura, la cantidad entre paréntesis representa la desviación estándar de cada grupo considerado y se observa que los hombres tienen mayor desviación estándar en sus puntajes que las mujeres; un comportamiento similar ocurre al analizar la zona rural que tiene un menor puntaje promedio y mayor dispersión que los colegios de las zonas urbanas.

Figura 6. Grado 3º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos a nivel nacional.

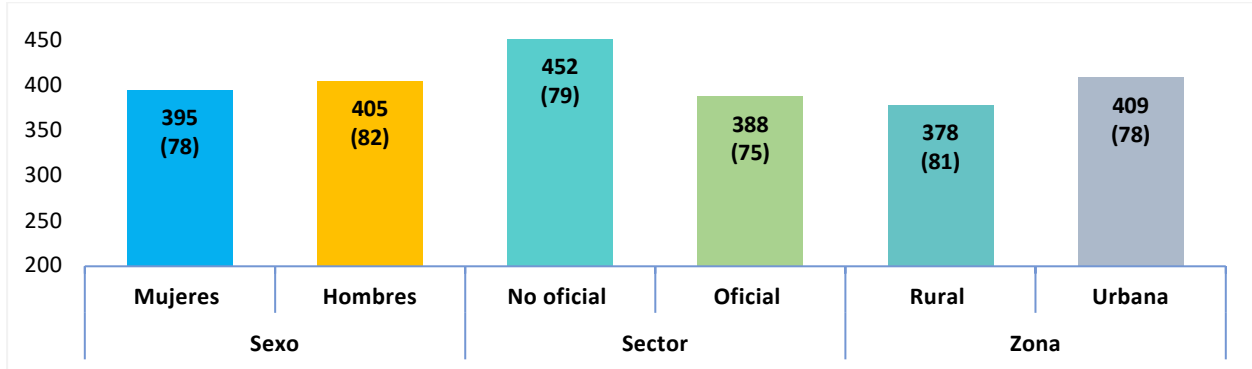


Fuente: Informe Nacional 3º, 5º y 9º. Aplicación 2021, Icfes (2022).

En grado 5º, al analizar los puntajes promedio de la prueba de Matemáticas de acuerdo con las variables de caracterización según sector y zona (Figura 7), se observa un comportamiento similar al observado en grado 3º: nuevamente se evidencian brechas a favor del sector no oficial y de los colegios en zona urbana con mayores coeficientes de variación (y, por lo tanto, heterogeneidad) en los resultados del sector oficial y la zona rural. En el caso de la brecha entre los colegios rurales y urbanos, se observa además un incremento en la diferencia de puntajes que pasa de 17 puntos en grado 3º a 31 puntos en grado 5º. Por otra parte, mientras que en grado 3º hay una pequeña diferencia a favor de las mujeres en los puntajes

promedio de Matemáticas, en 5º se invierte esta situación y se observa que hay una diferencia de 10 puntos en favor de los hombres.

Figura 7. Grado 5º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos a nivel nacional.

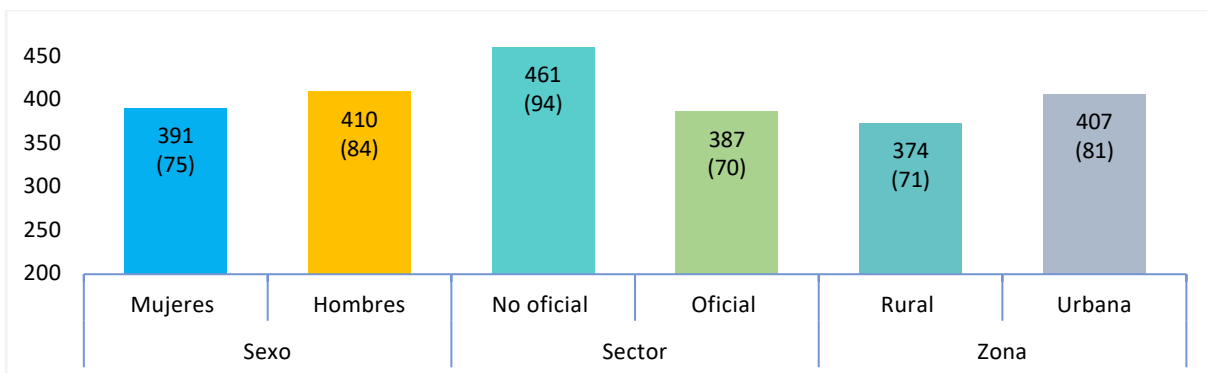


Fuente: Informe Nacional 3º, 5º y 9º. Aplicación 2021, Icfes (2022).

Finalmente, en grado 5º, al igual que en 3º, la región Centro Oriente obtiene un puntaje promedio mayor que todas las regiones consideradas en la desagregación geográfica de los resultados, situándose en 428 puntos.

En grado 9º, la brecha entre los puntajes promedio en la prueba de Matemáticas del sector oficial y no oficial es superior a la observada en los grados anteriores y se sitúa en 74 puntos, como se aprecia en la siguiente figura. La brecha en los puntajes de las zonas rural y urbana se sitúa en 33 puntos en grado 9º, lo que significa un ligero aumento con respecto a lo observado en grado 5º. Finalmente, un análisis de los puntajes promedio en Matemáticas de acuerdo con el sexo de los estudiantes muestra que la brecha a favor de los hombres aumenta hasta 19 puntos en grado 9º.

Figura 8. Grado 9º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos a nivel nacional.



Fuente: Informe Nacional 3º, 5º y 9º. Aplicación 2021, Icfes (2022).

En cuanto a la desagregación geográfica, la región Centro Oriente tiene un puntaje promedio de 433 puntos en la prueba de Matemáticas de grado 9º; también superior a las demás regiones consideradas, como ya se mencionó en 3º y 5º.

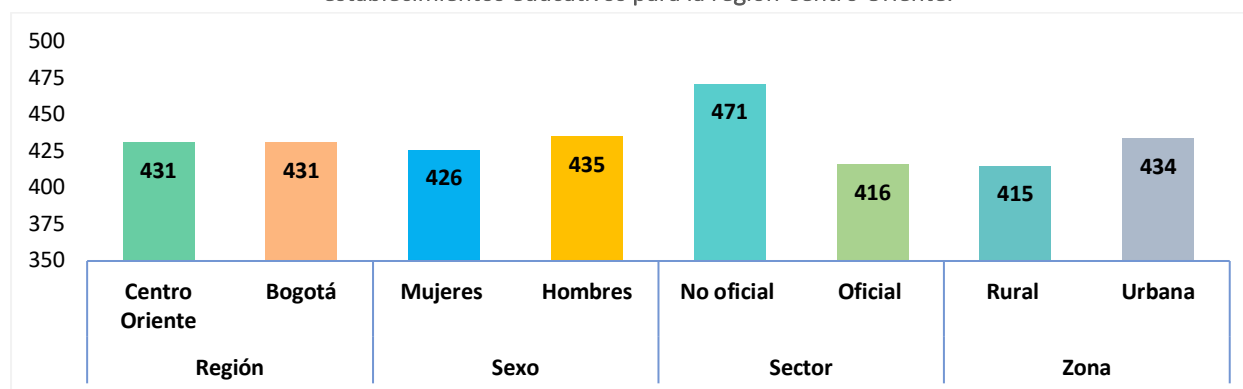
3.2.2 Resultados de la prueba de Matemáticas en Saber 3º, 5º, 7º y 9º 2022

En 2022, las pruebas Saber 3º, 5º y 9º fueron aplicadas bajo una modalidad de lápiz y papel, muestral y controlada, y se realizó un piloto de la prueba Saber 7º. Los resultados obtenidos son producto de una muestra probabilística que busca generar estimaciones insesgadas y precisas por sexo (mujeres y hombres), zona (urbano y rural), sector (oficial y no oficial), grado y prueba. En 2022 no se tienen resultados representativos a nivel departamental o de Entidad Territorial Certificada, pero a diferencia de 2021, los resultados a nivel de región sí son estadísticamente representativos y no solo estimaciones. Así, el nivel de desagregación geográfica disponible para la mayoría de los resultados que se presentarán más adelante es el de región; solo para el caso de los puntajes promedio de cada grado se encuentran estimaciones para cada entidad territorial; por este motivo, ese es el único resultado que se presenta específicamente para Bogotá.

Como ya se mencionó antes, es importante resaltar que los resultados de esta aplicación no son comparables con anteriores versiones de Saber 3º, 5º y 9º ni con otras pruebas similares.

De acuerdo con lo mostrado en la Figura 9, el promedio de los resultados en Matemáticas grado 3º es de 431 puntos para Bogotá, igual que para la región Centro Oriente. También se observa que el puntaje promedio de los hombres (435) fue mayor en 9 puntos que el puntaje promedio de las mujeres (426). En los resultados por sector, se observa que el promedio para el sector no oficial es superior al promedio del sector oficial en 55 puntos y la zona urbana de la región supera en 19 puntos a la zona rural.

Figura 9. Grado 3º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente.

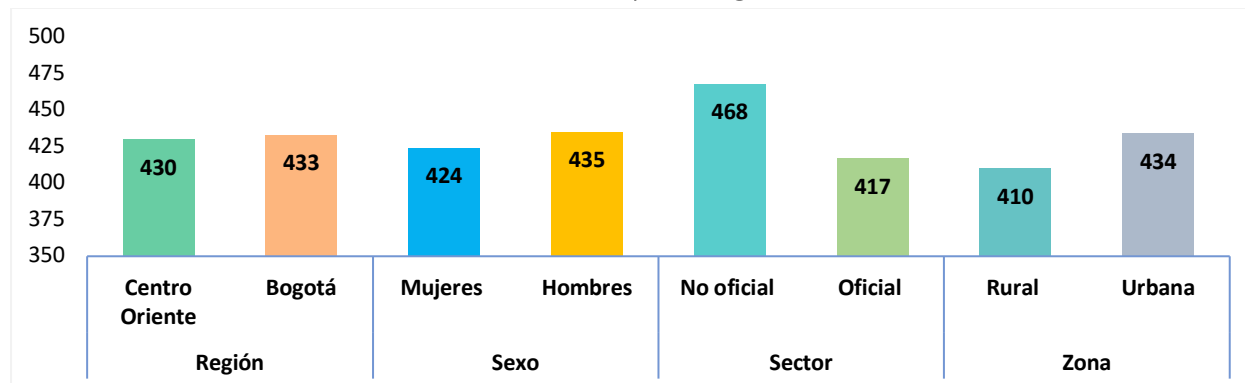


Fuente: Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º. Aplicación 2022, Icfes (2022).

En grado 5º se observa (Figura 10) que el promedio de Bogotá superó en 3 puntos el promedio de la región, y de igual manera que en grado 3º, los hombres tienen mejores resultados, respecto a las mujeres, en este caso con una diferencia de 11 puntos. De la misma manera el promedio del sector no oficial supera el del

sector oficial en 51 puntos; y el promedio de la zona urbana también supera el promedio de la zona rural en 24 puntos.

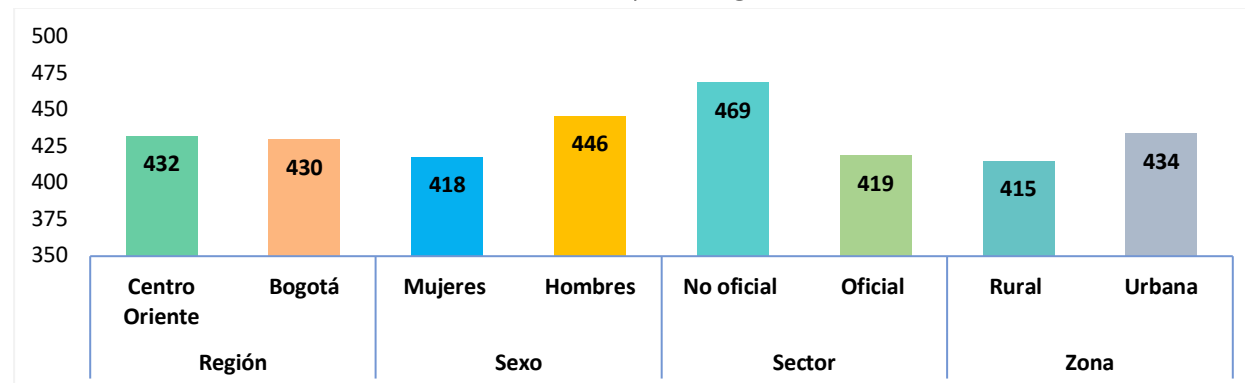
Figura 10. Grado 5º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente.



Fuente: Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º. Aplicación 2022, Icfes (2022).

En grado 9º, en la Figura 11, se observa que el promedio de Bogotá está 2 puntos por debajo del promedio de la región, y de igual manera que para 3º y 5º, la diferencia entre hombres y mujeres es a favor de los hombres con 28 puntos marcando una diferencia mayor que en los otros grados. En cuanto al promedio del sector, los colegios no oficiales superan a los oficiales en 50 puntos; el promedio de la zona urbana también supera el promedio de la zona rural, en este grado, en 19 puntos, diferencia ligeramente menor que en los grados anteriores.

Figura 11. Grado 9º: Promedio del puntaje de la prueba de Matemáticas según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente.

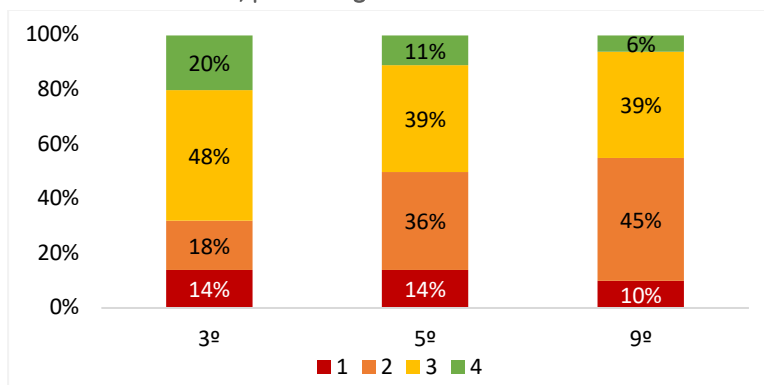


Fuente: Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º. Aplicación 2022, Icfes (2022).

En la aplicación del año 2022 y por tratarse de la línea de base, se generó también la agrupación por niveles de desempeño por regiones, en la Figura 12 se muestra esta distribución para la región Centro Oriente. Se observa que la mayor proporción de estudiantes se encuentra en el nivel 3 en los grados 3º y 5º, sin embargo, esta proporción es mayor en grado 3º, en el que casi la mitad de los estudiantes de la región se encuentra en este nivel. En los grados 5º y 9º esta proporción es menor (39 %) y la proporción de estudiantes en el nivel 2 es más alta en los grados más altos, 36 % y 45 % en 5º y 9º, respectivamente.

También se observa que en el nivel 4 la proporción de estudiantes es baja, siendo más baja a medida que se avanza en el grado.

Figura 12. Distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño de la prueba de Matemáticas, grados 3º, 5º y 9º, para la región Centro Oriente.



Fuente: Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º. Aplicación 2022, Icfes (2022).

Un análisis cualitativo de la información de la Figura 12 muestra, por ejemplo, que en el nivel 3 se observa que el porcentaje de estudiantes disminuye conforme se avanza en grado. Los estudiantes de 3º, en este nivel, identifican características comunes entre uno o varios objetos, imágenes o preimágenes, elementos de secuencias geométricas y resuelven problemas sencillos; en grado 5º, describen propiedades y relaciones entre números naturales y sus operaciones, representan fracciones, determinan patrones y toman decisiones sobre una situación a partir de la representación de varios conjuntos; y en grado 9º logran establecer relaciones entre los números reales y describir propiedades de sus operaciones, usan diversos lenguajes para expresar información sobre un fenómeno de variación lineal, o usan ecuaciones lineales y el cálculo de áreas y volúmenes para la solución de problemas. Un resultado también relevante es que esta disminución en el nivel 3 a medida que se aumenta en grado, va de la mano de un aumento en los niveles inferiores, no del nivel 4. Es decir, más estudiantes se ubican entre los niveles 1 y 2, que corresponden al desarrollo más elemental de las competencias, pero no se logra un aumento en el nivel 4, que por el contrario muestra un porcentaje cada vez más bajo de estudiantes. Los descriptores de desempeño pueden consultarse en el capítulo 6: Tabla 15, Tabla 16 y Tabla 17 para los grados 3º, 5º y 9º, respectivamente.

3.3 Resultados de la prueba de Matemáticas del examen Saber 11

La Tabla 10 presenta el puntaje promedio de Matemáticas de la prueba Saber 11 para la ciudad y el país, comparando el sector oficial y el sector no oficial, en el periodo 2019 a 2022.

Tabla 10. Promedio Saber 11 en la prueba de Matemáticas, 2019 a 2022.

	Naturaleza	2019	2020	2021	2022
Bogotá	Oficial	53,13	53,00	51,46	52,66
	No oficial	59,49	59,50	59,59	60,16
Colombia	Oficial	50,74	50,42	48,91	50,05
	No oficial	57,33	57,73	57,20	57,85

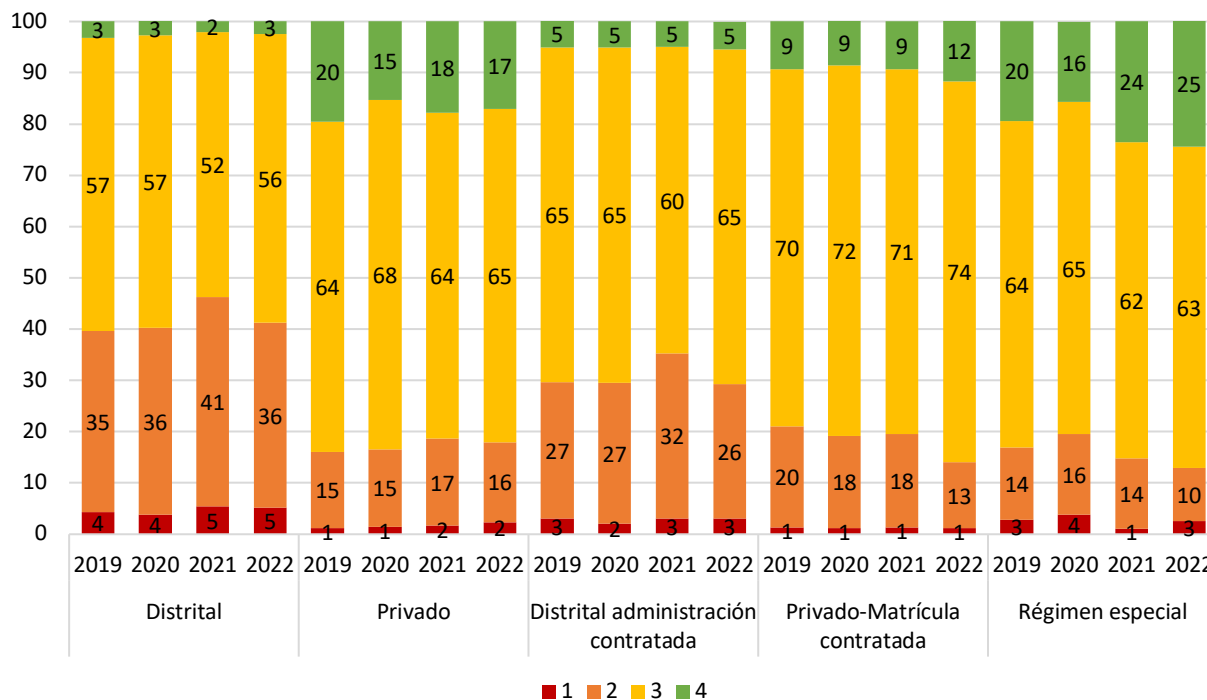
Fuente: Icfes, Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación.

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 a lo largo del periodo considerado. Al comparar las diferencias de los puntajes promedio obtenidos por los colegios del sector no oficial y oficial de Bogotá, se encuentra que la menor distancia entre estos sectores se dio en 2019 (6,36 puntos) mientras que la mayor brecha ocurrió en 2021 (8,13 puntos); en 2022 esta diferencia se redujo a 7,50 puntos. Un comportamiento similar se observa a nivel nacional, donde se pasa de 6,59 puntos a favor del sector no oficial en 2019 a 8,29 puntos en 2021 y 7,80 en 2022.

Aunque los resultados del sector oficial, tanto en Colombia como en el Distrito, no alcanzan los niveles observados antes de la pandemia (2019), la mejora en los resultados observada en 2022 frente a 2021 fue mayor en el sector oficial: en Bogotá se observa un incremento del puntaje promedio en 1,20 puntos, mientras que a nivel de Colombia fue de 1,14 puntos. En contraste, el sector oficial mostró incrementos de 0,57 y 0,65 puntos en Bogotá y Colombia respectivamente.

La Figura 13 muestra el porcentaje de los estudiantes clasificado en cada uno de los niveles de desempeño de la prueba de Matemáticas del examen Saber 11. En esta área, en el año 2022, casi el 59 % de los estudiantes del distrito se encuentra en los niveles 3 y 4, lo que representa un incremento con respecto a lo observado en el año anterior, en el que casi el 54 % de los estudiantes se ubicaron en estos niveles. Este incremento va de la mano de una reducción del porcentaje de estudiantes clasificado en nivel 2; sin embargo, se mantiene el porcentaje de estudiantes clasificado en nivel 1 en alrededor del 5 %.

Figura 13. Distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño de la prueba de Matemáticas, Saber 11, según sector, 2019-2022.



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

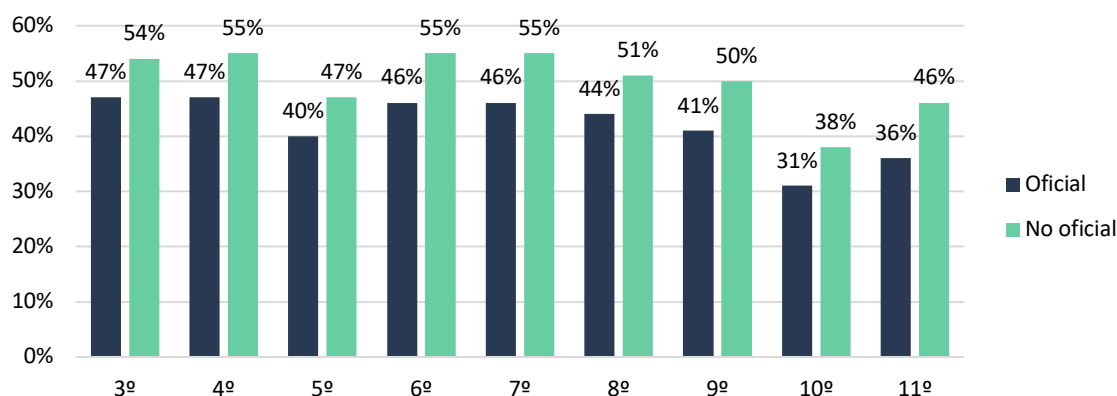
Los estudiantes clasificados en los niveles 3 y 4 pueden seleccionar información, señalar errores y hacer distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas; esto para afrontar problemas que involucran el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos, en contextos laborales u ocupacionales, matemáticos o científicos, y comunitarios o sociales.

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

Los instrumentos de valoración de Evaluar para Avanzar 3º a 11º 2022 se aplicaron, en Bogotá, en 342 sedes del sector oficial y 433 sedes del sector no oficial; sin embargo, no todas las sedes participantes aplicaron todos los instrumentos en todos los grados en que se ofrecen, ya que esta herramienta es principalmente formativa y de aplicación voluntaria por parte de los colegios y los docentes. 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 y las dimensiones que componen las pruebas.

La Figura 14 muestra el porcentaje de respuestas correctas para cada grado en los sectores oficial y no oficial de la ciudad, en el instrumento de Matemáticas. En general, los estudiantes de educación básica primaria y secundaria alcanzaron mejores resultados que los estudiantes de educación media, independientemente del sector. En el caso de los colegios no oficiales, el mayor porcentaje de acierto (55 %) se alcanza en los grados 4º, 6º y 7º; en el sector oficial son los grados 3º y 4º los que alcanzan un mayor porcentaje de acierto (47 %). En ambos sectores, el porcentaje de respuestas correctas más bajo se obtuvo en grado 10º, con 31 % y 38 % para los colegios oficiales y no oficiales, respectivamente. Por otra parte, al comparar los resultados de los sectores oficial y no oficial notamos que en todos los grados existe una brecha a favor del sector no oficial y oscila entre 7 y 10 puntos porcentuales, aunque no se aprecia alguna tendencia en el comportamiento de esta brecha.

Figura 14. Porcentaje de respuestas correctas. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 3º a 11º.

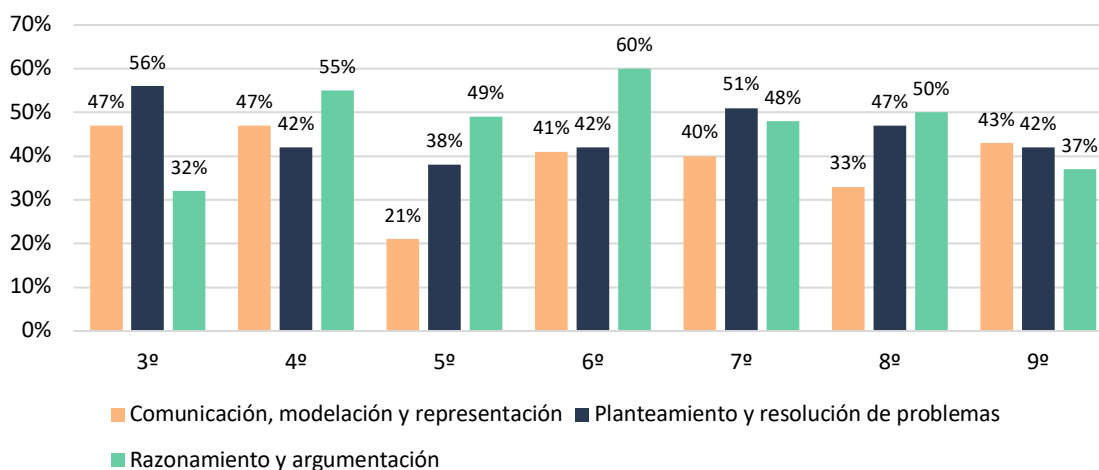


Fuente: Visor de resultados generales de Evaluar para Avanzar 2022. Elaboración: Dirección de Evaluación, SED.

La Figura 15 muestra los resultados por competencia evaluada desde grado 3º hasta grado 9º para los colegios oficiales del Distrito que participaron en Evaluar para Avanzar 2022. Estos resultados no muestran una tendencia clara en cuanto a la dificultad relativa de las preguntas de cada competencia: mientras que Razonamiento y argumentación tiene el menor porcentaje de respuestas correctas en los grados 3º y 9º,

esta competencia tiene el mayor nivel de acierto en los grados 4º, 5º, 6º y 8º. En los grados 3º y 7º, la competencia más fácil, fue Planteamiento y resolución de problemas; en grado 4º, esta fue la competencia más difícil. Finalmente, Comunicación, modelación y representación fue la competencia con menor porcentaje de respuestas correctas en los grados 5º, 6º, 7º y 8º, pero tuvo el mayor nivel de acierto en grado 9º. Es precisamente en grado 9º donde se observan niveles más cercanos entre todas las competencias, mientras que en grado 5º se presentan las mayores diferencias de acierto en las preguntas de cada competencia.

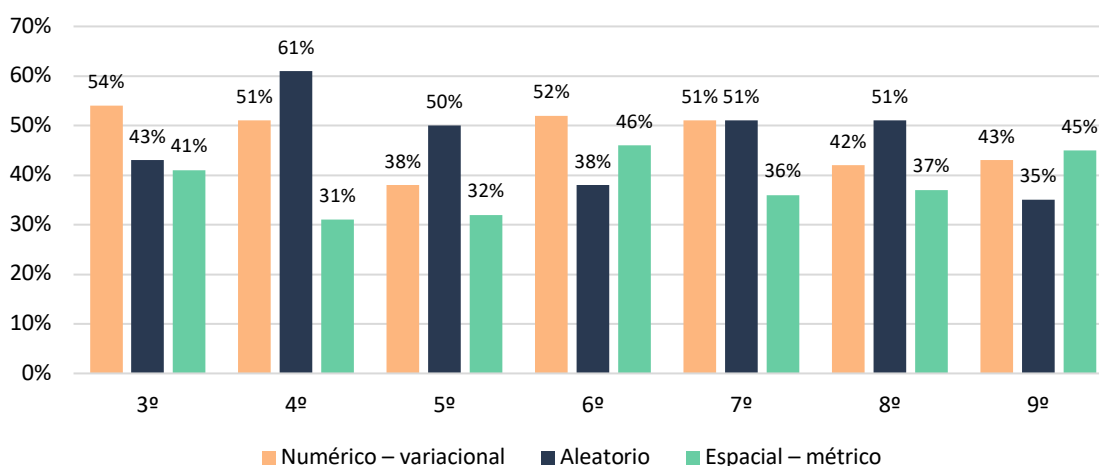
Figura 15. Porcentaje de respuestas correctas por competencia, sector oficial. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 3º a 9º.



Fuente: Visor de resultados generales de Evaluar para Avanzar 2022. Elaboración: Dirección de Evaluación, SED.

La Figura 16 muestra los resultados por cada componente de la prueba de Matemáticas, desde grado 3º hasta grado 9º, para los colegios oficiales de Bogotá.

Figura 16. Porcentaje de respuestas correctas por componente, sector oficial. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 3º a 9º.

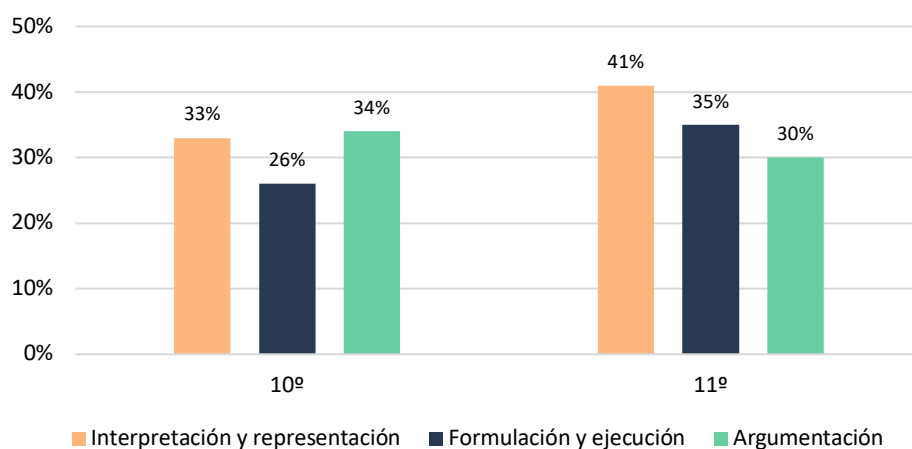


Fuente: Visor de resultados generales de Evaluar para Avanzar 2022. Elaboración: Dirección de Evaluación, SED.

En cinco de los siete grados considerados, el componente Espacial – métrico tuvo el menor porcentaje de respuesta correcta, las excepciones se observan en el grado 6º, donde fue el segundo componente de mayor dificultad, y en grado 9º, en el que fue el componente con mayor porcentaje de acierto. Las preguntas del componente Numérico – variacional fueron las más sencillas en los grados 3º, 6º y 7º (en este grado con igual porcentaje de acierto que las preguntas del componente Aleatorio); en ninguno de los grados el componente Numérico – variacional fue el más difícil. Finalmente, el componente Aleatorio resultó el más sencillo en los instrumentos de 4º, 5º, 7º y 8º, pero el más difícil en grado 6º y grado 9º. De manera similar a lo observado al analizar las competencias por grado, nuevamente observamos que en 9º son más cercanos los porcentajes de respuestas correctas de cada componente. En grado 4º se presentan las mayores diferencias de acierto en las preguntas de cada componente.

De manera análoga a la Figura 15, la Figura 17 muestra los resultados por competencia evaluada, ahora de los grados 10º y 11º de los colegios oficiales de Bogotá que participaron en Evaluar para Avanzar 2022. Sorprende que, en grado 10º, los mejores resultados se obtienen en la competencia de Argumentación, que teóricamente podría presentar mayores desafíos a los estudiantes y es precisamente la de menor porcentaje de acierto en grado 11º. Igualmente, llama la atención que la competencia de Formulación y ejecución, a la que normalmente se dedica más tiempo en los colegios, resultó tener menor porcentaje de respuestas correctas en grado 10º. En 11º, las preguntas que resultaron más sencillas para los estudiantes fueron las de la competencia de Interpretación y representación.

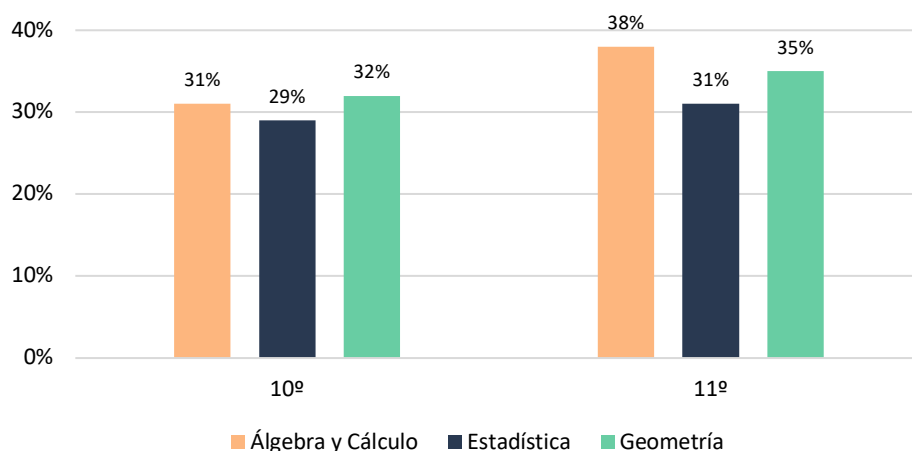
Figura 17. Porcentaje de respuestas correctas por competencia, sector oficial. Evaluar para Avanzar 2022. Matemáticas, grados 10º y 11º.



Fuente: Visor de resultados generales de Evaluar para Avanzar 2022. Elaboración: Dirección de Evaluación, SED.

La Figura 18 muestra el porcentaje de respuestas correctas para las preguntas de cada eje temático considerado en los grados 10º y 11º. En grado 10º no se aprecian grandes diferencias en los porcentajes de acierto de los estudiantes de colegios oficiales de Bogotá: el eje de Estadística fue el más complejo, con 29 % de acierto, mientras que el eje de Geometría, con 32 % de acierto, fue el más sencillo. En grado 11º se aprecian mayores diferencias; en este caso el eje de Álgebra y Cálculo fue el más sencillo, mientras que las preguntas con menor porcentaje de acierto correspondían al eje de Estadística.

Figura 18. Porcentaje de respuestas correctas por eje temático, sector oficial. Evaluar para Avanzar 2022.
Matemáticas, grados 10º y 11º.



Fuente: Visor de resultados generales de Evaluar para Avanzar 2022. Elaboración: Dirección de Evaluación, SED.

3.5 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 2020, 2021 y 2022, particularmente lo referente a los porcentajes en los niveles de desempeño Bajo, Básico, Alto y Superior, según lo establecido en el Decreto 1290 de 2009. En los análisis se contó con la información de 247 colegios en 2020 y 252 colegios para 2021 y 261 colegios para 2022 como se muestra en la Tabla 11. Es importante tener en cuenta que la información de 2022 es preliminar y puede ser actualizada en informes o documentos posteriores.

Tabla 11. Número de colegios, sedes y estudiantes con información en el SAE, en 2020, 2021 y 2022.

Vigencia	No. Colegios	No. Sedes	No. Estudiantes
2020	247	462	377.313
2021*	252	453	400.066
2022P	261	469	413.625

* Reporte actualizado con consolidados generados en 2022. P Preliminar.

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

En la Tabla 12, se detalla el número de estudiantes por nivel educativo que se tuvo en cuenta para el análisis. Como se aprecia allí, los niveles de educación básica, tanto primaria como secundaria, y educación media son los que cuentan con un mayor número de estudiantes. Teniendo en cuenta que el uso del Sistema de Apoyo Escolar es voluntario, los resultados de este apartado son puramente descriptivos de los colegios participantes y no son necesariamente representativos del sector oficial de Bogotá.

Tabla 12. Número de estudiantes por nivel educativo incluidos en los análisis del SAE.

Vigencia	Estadística	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media	Ciclos	Otros	Total
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 %	100,0 %
2021*	No. Estudiantes	961	170.088	159.151	55.615	9.669	4.582	400.066
	% Estudiantes	0,2 %	42,5 %	39,8 %	13,9 %	2,4 %	1,1 %	100,0 %
2022P	No. Estudiantes	1.047	175.911	162.089	58.224	10.615	5.739	413.625
	% Estudiantes	0,3 %	42,5 %	39,2 %	14,1 %	2,6 %	1,4 %	100,0 %

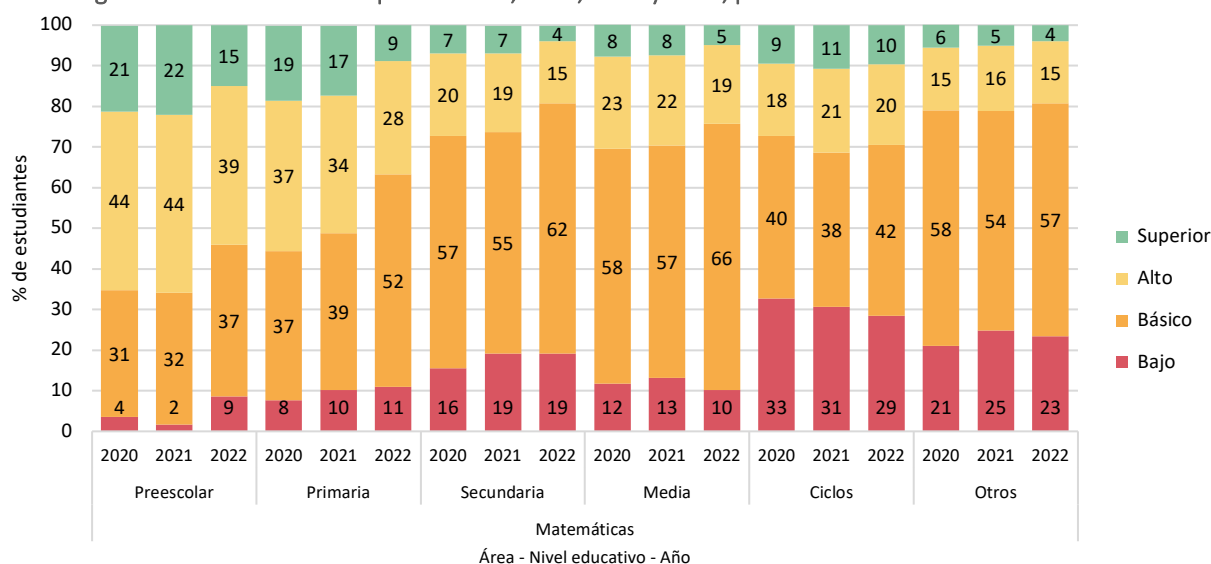
* Reporte actualizado con consolidados generados en 2022. P Preliminar.

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

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

La Figura 19 muestra la distribución de los estudiantes en los cuatro niveles de desempeño de la escala de valoración nacional, para el área de Matemáticas, de acuerdo con la información registrada por los colegios que hace uso del SAE. En 2022 se observó un incremento respecto a 2021 en la proporción de estudiantes en nivel de desempeño Bajo en los niveles educativos de Preescolar y Primaria. En Secundaria, se mantiene el porcentaje de estudiantes en nivel bajo, mientras que en los demás niveles considerados se observa una leve disminución. Este aspecto de los resultados resulta relevante, por cuanto el nivel Básico es el mínimo nivel aprobatorio de acuerdo con la escala de valoración nacional del MEN, y por lo tanto el comportamiento del nivel Bajo nos brinda información sobre la reprobación en el área de Matemáticas. A su vez, en lo que se refiere al porcentaje de estudiantes ubicados en nivel Superior, hay una disminución en 2022 frente a 2021 en todos los niveles educativos: un descenso de 7 y 8 puntos porcentuales en los niveles de Preescolar y Básica, respectivamente, y de tres puntos porcentuales o menos en los demás niveles educativos.

Figura 19. Niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por niveles educativos – Matemáticas.



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

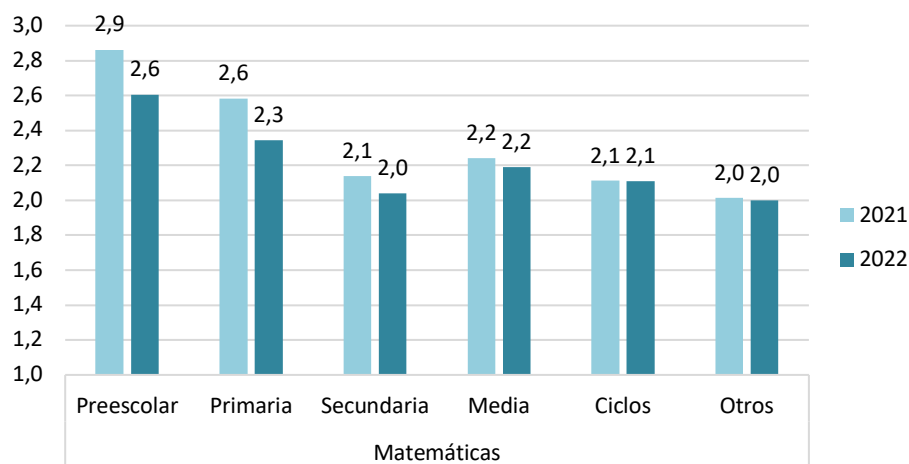
Por otra parte, con base en los reportes de los colegios, según nivel educativo y área, se calculó un indicador, por medio de la siguiente fórmula:

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

Este indicador se encuentra en una escala de 1 a 4, y refleja una distribución con más estudiantes en niveles altos cuando se acerca más al valor de 4, mientras que indica 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 y resumir de manera más precisa el comportamiento observado en los distintos niveles de desempeño de esta escala.

Los datos de la Figura 20, muestran que, en 2022, se obtuvieron resultados más bajos que en 2021 en los niveles de Preescolar, Primaria, y secundaria. Este comportamiento también está presente en Media, Ciclos y Otros; sin embargo, en todos estos casos la diferencia en el indicador es inferior a 0,1 puntos. En general, se aprecia también que los niveles de Preescolar y Primaria tienen mejores resultados que Media, Secundaria, Ciclos y Otros, independientemente del año considerado.

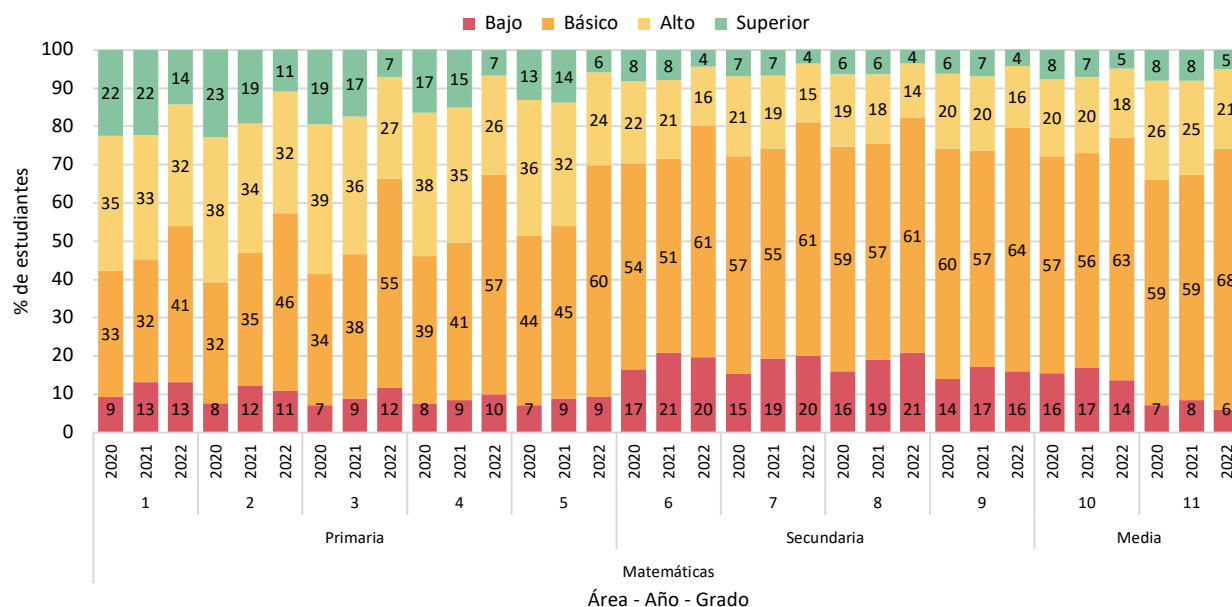
Figura 20. Indicadores de los niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por niveles educativos – Matemáticas.



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

La Figura 21 muestra los resultados disponibles en el SAE para el área de Matemáticas, en los niveles de Primaria, Secundaria y Media, desagregados por grado, lo que permite tener una mirada más cercana a lo presentado antes en la Figura 19.

Figura 21. Niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por grados – Matemáticas.

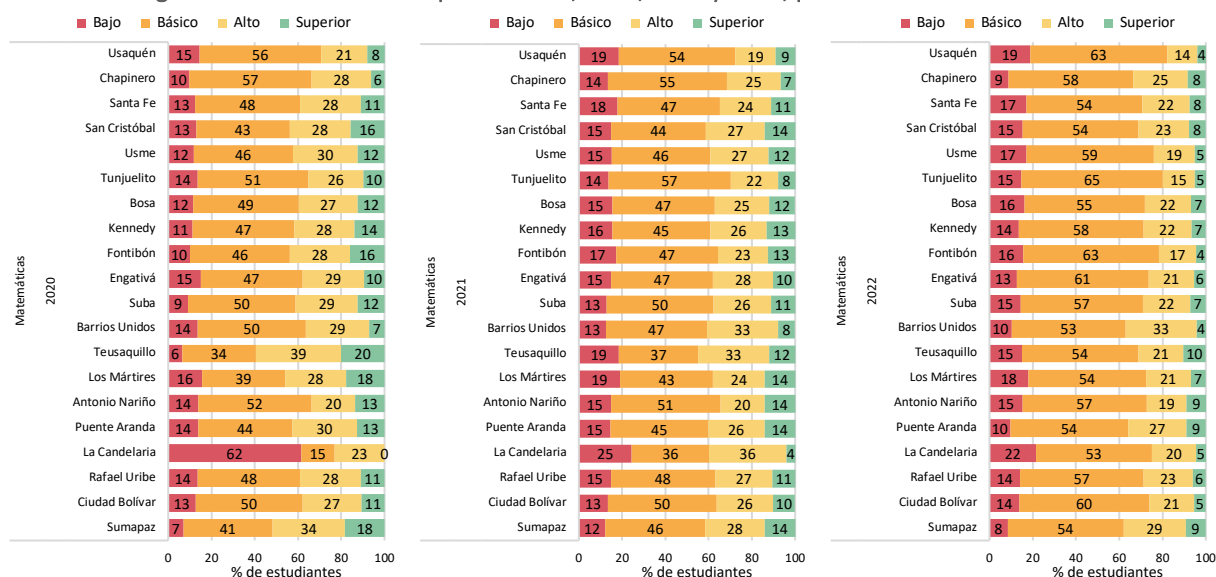


Fuente: Elaboración propia, Dirección de Evaluación de la Educación con base en la información generada desde el Sistema de Apoyo Escolar.

Podemos observar que en 2022 el aumento del porcentaje de estudiantes en nivel Bajo en primaria se debe principalmente al aumento de la reprobación en los grados 3º y 4º, mientras que en 1º y 5º se mantiene el porcentaje de estudiantes en nivel Bajo observado en 2021 y en grado 2º hay una pequeña disminución. En secundaria, el comportamiento del porcentaje de estudiantes en nivel Bajo no tiene una tendencia clara: observamos aumentos en 7º y 8º y disminuciones en 6º y 9º. Por otra parte, vemos que las mayores disminuciones en el porcentaje de estudiantes en nivel Superior ocurren en grado 3º, en Primaria, grado 6º en Secundaria, y en grado 11º en Media.

La Figura 22 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 la importante disminución 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, y tuvo nuevamente una reducción de 3 puntos porcentuales en 2022. Sin embargo, La Candelaria sigue siendo la localidad con mayor porcentaje de estudiantes en nivel Bajo. Otras localidades que lograron importantes reducciones en la reprobación en el área de Matemáticas de 2022, frente a 2021, fueron Chapinero, Teusaquillo y Puente Aranda, con reducciones de alrededor de 5 puntos porcentuales. Aunque algunas localidades aumentaron su porcentaje de estudiantes en nivel Bajo, estos aumentos fueron en general de dos puntos porcentuales o menos. Por otra parte, las únicas localidades que logran aumentar en 2022 el porcentaje de estudiantes en nivel Superior, frente a 2021, son Chapinero y La Candelaria. Teusaquillo es la localidad con mayor porcentaje de estudiantes en nivel Superior.

Figura 22. Niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por localidad – Matemáticas.



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

3.5.2 Relación entre la evaluación externa y la evaluación interna

Los resultados que se han presentado de las evaluaciones internas, a partir de la información analizada del SAE, y de la evaluación externa (Saber 11, Saber 3º, 5º, 7º y 9º) invitan a reflexionar sobre las características propias de cada uno de estos dos tipos de evaluación, así como sobre sus diferencias y sus puntos de encuentro, en especial cuando tenemos en cuenta el carácter mixto de la herramienta Evaluar para Avanzar 3º a 11º que no cumple los requisitos de estandarización de una evaluación externa y puede ser adaptada por los colegios de distintas formas, pero está alineada con las estructuras de las evaluaciones externas realizadas por el Icfes.

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 en 2020 y 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: modificaciones en criterios de evaluación de los colegios y cambios en criterios de promoción; ajustes en las 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. Muchas de estas modificaciones han sido institucionalizadas en los colegios a través de modificaciones en los Sistemas Institucionales de Evaluación de Estudiantes, SIEE, y por lo tanto siguen permeando los resultados presentados de la evaluación interna en 2022.

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 2022** y las

pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º 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 y, aunque 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, este ejercicio de rediseño y revisión fue precisamente el que llevó a las versiones actuales de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º y la aplicación de la línea base en 2022.

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) y atendiendo al contexto propio de sus comunidades educativas.
- 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 el quehacer diario en el aula. En la evaluación externa, esta periodicidad es más amplia y su análisis debe complementarse con otras fuentes de información, dado que no contempla aspectos relacionados con los procesos pedagógicos adelantados en el aula. Su análisis permite la toma de decisiones más generales, al proponer reflexiones relacionadas con la forma en que se materializan los currículos de los colegios, en que avanzan los estudiantes en su trayectoria escolar, y en si se alcanzan o no aquellos aprendizajes susceptibles de ser evaluados mediante instrumentos estandarizados.

4. 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 exploraremos 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, con el propósito de guiar el trabajo pedagógico a partir de la evaluación externa.

4.1 Ejemplo 1: Evaluar para Avanzar grado 3º

La pregunta de la Figura 23 fue la más difícil en Evaluar para Avanzar 2022 en grado 3º, del área de Matemáticas, en los colegios oficiales de Bogotá.

Figura 23. Ejemplo de pregunta para grado 3º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

Observa las dos figuras.

Figura 1

Figura 2

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera con respecto a las figuras?

- A. Tienen el mismo número de caras, pero diferente número de lados.
- B. Tienen el mismo número de lados y de vértices.
- C. Tienen el mismo número de lados, pero diferente número de vértices.
- D. Tienen diferente número de caras y de vértices.

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

Esta pregunta evalúa la competencia de **Comunicación**, específicamente la capacidad de los estudiantes para encontrar semejanzas relacionadas con atributos medibles de objetos tridimensionales. El componente al que corresponde es el **Espacial – métrico** y para solucionarla se requiere comparar los dos sólidos presentados en términos de sus vértices, caras y lados. La pirámide tiene 5 caras y 8 aristas (lados) mientras que el prisma, en el lado derecho, tiene 5 caras y 9 aristas, por lo que la cantidad de lados es diferente y la cantidad de caras es la misma en ambos sólidos y la respuesta correcta es la opción A. El 30 % de los estudiantes responden esta pregunta correctamente. Un porcentaje similar de los estudiantes (25 %) eligen la opción C, es decir, consideran que el número de lados es igual pero lo que cambia es el número de vértices; si bien, este número es efectivamente diferente, el número de lados también lo es. Posiblemente

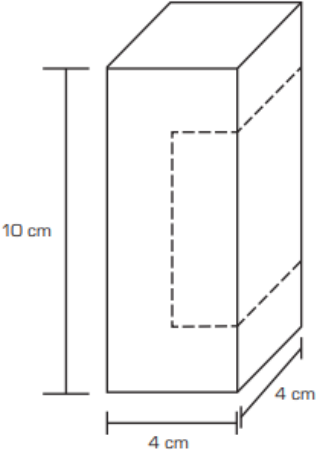
para este grupo de estudiantes, la relación de las denominaciones de los elementos de los sólidos es indistinta y esto podría invitar a que se debe trabajar aún más en la competencia Comunicación con el uso adecuado del lenguaje propio de la descripción de las formas bidimensionales y tridimensionales.

4.2 Ejemplo 2: Evaluar para Avanzar grado 4º

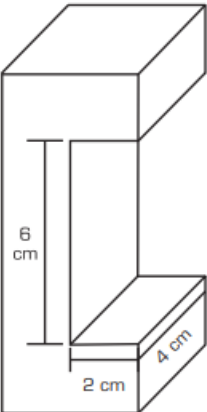
Continuando con la identificación de las preguntas que resultaron de mayor dificultad, considerando el porcentaje de estudiantes que la respondió correctamente, La Figura 24 muestra la pregunta más difícil para los estudiantes de grado 4º.

Figura 24. Ejemplo de pregunta para grado 4º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

Un carpintero tomó un bloque de madera y planea realizar un corte siguiendo las líneas punteadas.



Después de realizar el corte, el carpintero obtuvo la siguiente figura.



¿Cuál es el volumen de la figura que obtuvo el carpintero?

A. 208 cm^3
 B. 160 cm^3
 C. 64 cm^3
 D. 112 cm^3

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

Esta pregunta corresponde al componente **Espacial – métrico** y evalúa la competencia de **Resolución de problemas**, específicamente la capacidad para calcular el volumen de una figura que se obtiene al extraer un paralelepípedo de otro paralelepípedo de mayores dimensiones. Este cálculo implica que se debe hallar el volumen de cada paralelepípedo y luego hacer la resta. Solo el 21 % de los estudiantes de los colegios oficiales respondió correctamente la opción D. En cambio, el 46 % de este grupo de estudiantes eligió la opción C. Esto puede significar que están tomando dimensiones equivocadas para el paralelepípedo más pequeño, calculándolo su volumen como $6 \times 4 \times 4$, esto invita a trabajar los aprendizajes asociados a estos objetos matemáticos con los estudiantes: las dimensiones de un paralelepípedo que no esté explícito y las formas en general con sus elementos característicos como las medidas de los lados.

4.3 Ejemplo 3: Evaluar para Avanzar grado 5º

En el caso de grado 5º, la pregunta más difícil se muestra en la Figura 25 y corresponde a la competencia de **Resolución de problemas** y al componente **Espacial Métrico**.

Figura 25. Ejemplo de pregunta para grado 5º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

Camilo pintó un famoso cuadro en su cuaderno empleando tres colores diferentes: amarillo, rojo y azul como se muestra en la imagen.

¿Cuál es el área total que Camilo pintó?

A. 38 cm^2
 B. 34 cm^2
 C. 19 cm^2
 D. 17 cm^2

Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 5º.


Esta pregunta fue respondida correctamente por el 24,4 % de los estudiantes del sector oficial de Bogotá y la opción de respuesta más elegida por ello fue la C, que tiene un porcentaje de elección del 34 % y corresponde a realizar la suma de las dimensiones (base y altura) de cada rectángulo pintado por Camilo; esta alerta sobre el uso aditivo de las cantidades independientemente de que se trata de una estructura bidimensional, puede ser un llamado a hacer énfasis en el trabajo dimensional y la comprensión del espacio circundante y las medidas asociadas a las diferentes formas geométricas según las necesidades de los problemas, así como la importancia de diferenciar las dimensiones de un objeto con atributos como área y perímetro.

4.4 Ejemplo 4: Evaluar para Avanzar grado 6º

La pregunta de grado 6º con menor porcentaje de acierto en 2022 se presenta en la Figura 26.

Figura 26. Ejemplo de pregunta para grado 6º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

En una feria hay un juego de ruleta como el que se muestra en la figura.



Delcy hace girar la ruleta y ganará el premio marcado en la casilla que caiga. ¿Cuál es la probabilidad de que Delcy gane un muñeco?

A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{1}{12}$

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


Esta pregunta evalúa la capacidad para calcular la probabilidad de un evento simple y expresarla como fracción simplificada, corresponde a la competencia de **Resolución de problemas** y al componente **Aleatorio**. Solo el 15 % de los estudiantes de los colegios oficiales de Bogotá respondieron correctamente la opción B, que corresponde a contar el total de casillas marcadas como “muñeco”, que son los casos favorables, y dividir sobre el total de casillas de la ruleta, 12, que es el total de casos posibles; esto es, la probabilidad de que Delcy gane un muñeco es $\frac{3}{12}$ que de manera simplificada es $\frac{1}{4}$. El 34 % de los estudiantes eligen la opción A, posiblemente contando los 3 casos favorables y ubicándolos en el denominador. Esto muestra una dificultad importante en la comprensión sobre el significado de los elementos de una fracción que está siendo la forma de cuantificación de la medida de probabilidad e invita a trabajar en mayor profundidad el uso y significado de las medidas de probabilidad, el reconocimiento de los casos favorables en una situación simple, así como el uso de las fracciones reducidas para su representación. Esta pregunta puede usarse para explorar la probabilidad de otros eventos simples, por ejemplo, la probabilidad de ganarse un libro, o un reloj o incluso comparar qué evento tiene mayor o menor probabilidad de ocurrir comparando las medidas de probabilidad o la cantidad de casos favorables para garantizar la comprensión del significado de este elemento de la medición.

4.5 Ejemplo 5: Evaluar para Avanzar grado 7º

En 2022, la pregunta de Matemáticas más difícil del componente Numérico – variacional, en grado 7º, fue la que se muestra en la Figura 27.

Figura 27. Ejemplo de pregunta para grado 7º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

Yolanda fue a una consulta médica porque tuvo un golpe en una rodilla. El médico la examinó y le formuló un gel para el dolor que tiene una concentración de analgésico de $1/100$.



¿Cuál de las siguientes expresiones representa una concentración de analgésico equivalente a la que formuló el doctor?

- A. 100
- B. $1/10$
- C. 0,1
- D. 1 %

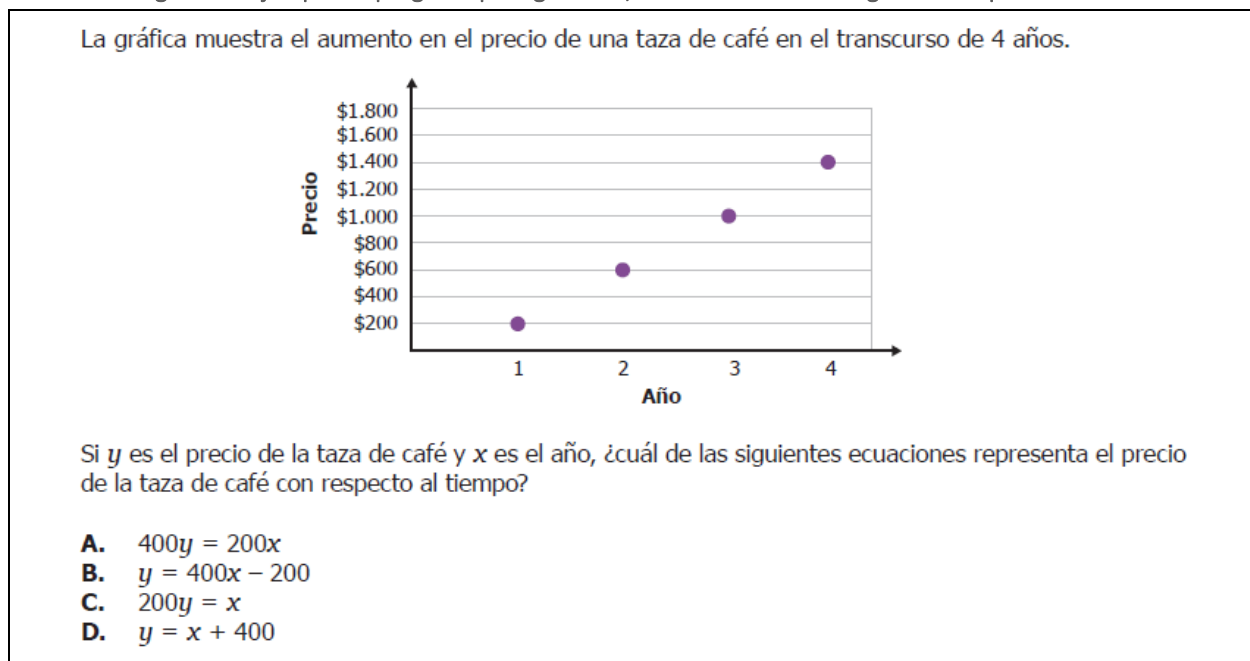
Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 7º.

Esta pregunta de la competencia **Comunicación** del componente **Numérico – variacional** evalúa la capacidad para identificar una expresión equivalente a una fracción dada, la respuesta correcta es la opción D, puesto que $1/100$ es equivalente al 1 %, de acuerdo con el significado del porcentaje. El 37 % de los estudiantes de los colegios oficiales de Bogotá reportados contestaron correctamente esta pregunta. Aunque es la opción con mayor porcentaje de elección, las opciones A y B son elegidas cada una por el 25 % de los estudiantes, lo que implica tener en cuenta que las diferentes representaciones de las fracciones son uno de los aspectos importantes a trabajar con los estudiantes ya que no parece haber un reconocimiento del significado del denominador y de la simplificación o ampliación de fracciones.

4.6 Ejemplo 6: Evaluar para Avanzar grado 8º

La pregunta más difícil en el instrumento de Matemáticas de grado 8º se presenta en la Figura 28 y corresponde a la competencia **Comunicación**, del componente **Numérico – variacional**. Solo el 20 % de los estudiantes respondieron correctamente esta pregunta.

Figura 28. Ejemplo de pregunta para grado 8º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.



Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 8º.

En esta pregunta se debe reconocer la representación algebraica de los puntos señalados en la gráfica. Una forma de hacer esta asociación de la representación puede darse en un nivel elemental reemplazando los valores de x en la representación algebraica y verificando que los valores de y son los correspondientes. Por ejemplo: en la expresión algebraica de la opción A, $400y = 200x$, se observa que el punto $(1, 200)$ no satisface la relación, pues $400(200) \neq 200(1)$. Este reconocimiento de la asignación de un valor para la variable y la verificación de una igualdad es parte del ejercicio comunicativo que requiere el desarrollo de la abstracción y el tránsito entre los lenguajes gráfico y algebraico como formas de representar diversas situaciones. Un elemento importante para observar en esta pregunta es que la situación está ambientada en un caso de análisis real, el aumento del precio, que permite mostrar un uso cercano a la realidad de estos objetos matemáticos. La respuesta correcta, en este caso, la opción B, muestra que de un año a otro el aumento de precio es \$400 y esto puede apoyar la comprensión sobre la pendiente de una relación lineal. Un porcentaje mayor de estudiantes (28 %) elige la opción D, tal vez haciendo esta relación de la pendiente como la “agregación” en lugar de la proporción del cambio, lo que daría pistas de que se debe abordar de manera más profunda esta diferencia.

4.7 Ejemplo 6: Evaluar para Avanzar grado 9º

La pregunta más difícil para los estudiantes de los colegios oficiales de Bogotá de grado 9º se muestra en la Figura 29 y corresponde a la competencia **Comunicación** del componente **Aleatorio**.

Figura 29. Ejemplo de pregunta para grado 9º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

El promedio de estatura de los 5 hijos de Elisa y Jaime es de 150 cm. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra las posibles estaturas de los hijos de Elisa y Jaime?

A.

Nombre	Estatura (cm)
Camila	170
Juliana	160
Óscar	170
Sergio	130
Andrés	120

B.

Nombre	Estatura (cm)
Camila	150
Juliana	160
Óscar	150
Sergio	150
Andrés	170

C.

Nombre	Estatura (cm)
Camila	110
Juliana	120
Óscar	130
Sergio	140
Andrés	150

D.

Nombre	Estatura (cm)
Camila	130
Juliana	140
Óscar	150
Sergio	170
Andrés	180

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

Esta pregunta fue contestada correctamente (opción A) por el 21 % de los estudiantes de los colegios oficiales de Bogotá y la mayoría de los estudiantes (45 %) eligen la opción B. En la opción B, el valor 150 es la moda de los datos, esto puede estar indicando una posible confusión de estas dos medidas, promedio y moda. Este resultado invita a cuestionarse sobre la importancia de trabajar en el aula la diferencia de las distintas medidas estadísticas, calculando y comparando estas medidas en conjuntos de datos similares, pero también identificando cuál o cuáles conjuntos de datos pueden describirse con algunas medidas estadísticas dadas previamente.

4.8 Ejemplo 6: Evaluar para Avanzar grado 10º

La Figura 30 muestra la pregunta de mayor dificultad para los estudiantes de grado 10º. Esta pregunta es de la competencia **Argumentación** y requiere de herramientas de **Estadística**.

Figura 30. Ejemplo de pregunta para grado 10º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

En una casa viven dos personas y cada una realizó una compra de frutas y verduras.

La persona 1 compró lo presentado en el conjunto $P_1: P_1 = \{\text{Banano, Manzana, Cebolla, Zanahoria, Pepino}\}$
La persona 2 compró lo presentado en el conjunto $P_2: P_2 = \{\text{Mango, Piña, Banano, Cebolla, Espinaca}\}$.

Alguien afirma que el conjunto de todas las verduras que compraron las dos personas se puede obtener mediante la siguiente operación entre conjuntos:

$$(P_1 \cup P_2) \cap V, \text{ donde el conjunto } V \text{ es el conjunto de todas las verduras existentes.}$$

¿Es verdadera la afirmación propuesta para determinar el total de verduras entre las dos personas?

- A. No, porque la operación realizada es equivalente a $(P_1 \cup V) \cap (P_2 \cup V)$ que corresponde a la unión de las verduras y la intersección $(P_1 \cap P_2)$, lo cual corresponde $V \cup \{\text{Banano}\}$.
- B. Sí, porque la operación $(P_1 \cup P_2)$ corresponde a los elementos comunes de ambos conjuntos y la intersección con V deja como resultado las verduras comunes en ambos conjuntos.
- C. No, porque la operación dentro del paréntesis debería ser $(P_1 \cap P_2)$ para escoger los elementos comunes de ambos conjuntos que corresponden a $\{\text{Banano, Cebolla}\}$.
- D. Sí, porque la operación realizada es equivalente a $(P_1 \cap V) \cup (P_2 \cap V)$ que corresponde a la unión de las verduras de ambas personas.

Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Matemáticas, grado 10º.

Esta pregunta la respondió correctamente (opción D) el 23% de los estudiantes, pero el 40% eligieron la opción B, que corresponde a comprender que la afirmación es verdadera pero el argumento no es correcto y en el que posiblemente las personas que lo eligen confunden los símbolos de unión e intersección de conjuntos o sus significados. Este resultado podría alertar sobre la importancia de trabajar en el aula sobre situaciones que impliquen parafrasear el significado de distintos símbolos u operaciones y generar argumentos o explicaciones de diferentes resultados de acuerdo con la situación que los enmarca.

4.9 Ejemplo 9: Evaluar para Avanzar grado 11º

La pregunta de Matemáticas más difícil en grado 11º se muestra en la Figura 31, pertenece a la competencia de **Formulación y ejecución** y hace uso de herramientas de **Estadística**.

Figura 31. Ejemplo de pregunta para grado 11º, Matemáticas. Estrategia Evaluar para Avanzar.

La jefe de personal de una empresa va a citar a entrevista para un cargo a dos candidatos, uno en la mañana y otro en la tarde. Si en total hay 5 aspirantes para el cargo, ¿de cuántas formas diferentes puede llamar la jefe de personal a los candidatos ese día?

- A. 7
- B. 9
- C. 10
- D. 20

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

Esta pregunta requiere un conteo de elementos en los cuales el orden es importante. El 56% de los estudiantes de los colegios oficiales eligieron la opción C, lo que corresponde al conteo cuando el orden no es importante, es decir, a la combinación, en este caso de 2 elementos en un conjunto de 5. En este caso,

el orden es importante porque es diferente que dos personas vayan mañana - tarde a que vayan tarde - mañana. En este caso, cada pareja es diferente. También puede estar ocurriendo que la operación realizada no sea específicamente la combinación sino la multiplicación de 5 y 2; por este motivo es muy importante indagar cuál motivo puede estar llevando a la mayoría de los estudiantes a elegir esta opción, ya que conocer cómo llegan los estudiantes a estas respuestas puede apoyar el trabajo de mejoramiento en el aula sobre estos ejercicios de conteo. Es de resaltar, que solo el 14 % de los estudiantes eligieron correctamente la opción D, que corresponde al total de permutaciones de 2 elementos de un total de 5.

4.10 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. En ese proceso de aprendizaje, tanto las preguntas que se plantean en las evaluaciones externas y en el aula de clase como las preguntas de los y las estudiantes fácilmente pueden explotarse como puntos de partida para discusiones sobre los modelos matemáticos usados para resolver situaciones problema, los conceptos o procedimientos que se trabajan en clase o la manera en que la matemática permea nuestra forma en que entendemos el mundo y nos comunicamos.

El objetivo de formular preguntas va mucho más allá de encontrar una respuesta; es la exploración y la búsqueda permanente de respuestas 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 las fortalezas de los estudiantes e identificar oportunidades de mejora en el área en particular.

En concordancia con lo anterior, las preguntas usadas dentro de las distintas pruebas presentadas en este documento pueden usarse 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 donde se pueden encontrar ejemplos de preguntas adicionales que se pueden utilizar en este último sentido. 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.

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.

5. Recursos educativos recomendados

A continuación, listamos los documentos base usados para la elaboración de este documento.

- Icfes (2018). “Guía Introductoria al Diseño Centrado en Evidencias”.
- Icfes (marzo de 2023). “Examen Saber 11 Calendario A Guía de orientación 2023-2”. Disponible en https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/21520252/22+Marzo_Gui%CC%81a+de+Orientacio%CC%81n+Saber+11.%C2%BA+2023-2+Calendario+A.pdf
- Icfes (2019). “Marco de referencia de la prueba de Matemáticas Saber 11”. Disponible en <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1252696/Marco+de+referencia+-+Prueba+de+matem%C3%A1ticas+saber+11.pdf/3e0af7cc-5628-8571-f9a4-2b69204cc5d4?version=1.0&t=1647231208339>
- Icfes (2020). “Matemáticas. Marco de referencia para la evaluación”. Disponible en <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/443682/Marco+de+Referencia+Matem%C3%A1tica+s+Saber+3579.pdf/aef6c70f-f7c7-e66f-ccad-413a85e20ec8?version=1.1&t=1646343707007>
- Icfes (2022). Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º y 9º. Aplicación 2021. Disponible en https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/17451208/Informe+Nacional+Saber+359_09_09_2-2_SAYD.pdf
- Icfes (2022). Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º. Aplicación 2021. Disponible en https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/19845423/Informe_saber_359_06_2022.pdf/5fc85859-8977-766a-6769-90ef0778bf18?version=1.1&t=1670547659512

Adicionalmente, se cuenta con los siguientes recursos con ejemplos de preguntas y otra información de interés para continuar trabajando en las competencias y habilidades propias del área de Matemáticas en todos los niveles educativos.

Tabla 13. Recursos sugeridos para el área de Matemáticas.

Recurso	Enlace
Recursos propuestos por el Icfes	
Infografía resumiendo la información sobre el objeto de evaluación en la prueba de Matemáticas del Examen Saber 11	https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/14390199/Infograf%C3%ADa+Matem%C3%A1ticas+Saber+11.%C2%BA.pdf
Niveles de desempeño de la prueba de Matemáticas en el Examen Saber 11	https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/10065230/Niveles+de+desempe%C3%B1o+Matem%C3%A1ticas+Saber+11.%C2%BA+2022.pdf
Plataforma “El Icfes tiene un Prelcfes”	https://demoplexi.icfes.gov.co/prelcfes#no-back-button
Caja de herramientas del Icfes, para conocer y familiarizarse con el examen Saber 11	https://www.icfes.gov.co/web/cajas-herramientas/saber11
Información adicional sobre las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º	https://www2.icfes.gov.co/web/guest/saber_3579
Información adicional sobre el examen Saber 11	https://www2.icfes.gov.co/web/guest/acerca-del-examen-saber-11%C2%B0
Materiales de la estrategia Evaluar para Avanzar del Icfes para el área de Matemáticas	
Micrositio de la herramienta Evaluar para Avanzar 3º a 11º	https://www2.icfes.gov.co/web/guest/evaluarparaavanzar-3-11
Cuadernillo 1 de 2021 de competencias básicas, incluyendo Matemáticas, para cada grado	https://www2.icfes.gov.co/cuadernillo-1-competencias-b%C3%A1sicas-2021

Recurso	Enlace
Cuadernillo 2 de 2021 de competencias básicas, incluyendo Matemáticas, para cada grado	https://www2.icfes.gov.co/cuadernillo-2-competencias-basicas-2021
Cuadernillo 1 de 2022 de competencias básicas, incluyendo Matemáticas, para cada grado	https://www2.icfes.gov.co/cuadernillo-1-2022
Guía de orientación del cuadernillo 1 de 2021 de competencias básicas, incluyendo Matemáticas	https://www2.icfes.gov.co/guias-de-orientacion-competencias-basicas-2021-cuadernillo-1
Guía de orientación del cuadernillo 2 de 2021 de competencias básicas, incluyendo Matemáticas	https://www2.icfes.gov.co/guias-de-orientacion-competencias-b%C3%A1sicas-2021-cuadernillo-2
Guía de orientación del cuadernillo 1 de 2022 de competencias básicas, incluyendo Matemáticas	https://www2.icfes.gov.co/guias-de-orientacion-2022
Preguntas abiertas y rúbricas de valoración 2021	https://www2.icfes.gov.co/guias-de-preguntas-abiertas-y-rubricas-competencias-basicas
Guías para el uso de las preguntas abiertas y las rúbricas 2022	https://www2.icfes.gov.co/guias-de-preguntas-abiertas-2022
Otros recursos educativos para apoyar el proceso de formación en Matemáticas	
Plataforma para realizar simulacros online en el área de Matemáticas para grado 11º (Requiere el registro del estudiante)	https://www.puntajenacional.co/landing
Plataforma PruebaT con contenidos dirigidos tanto a estudiantes como a docentes con una sección dedicada a las preguntas liberadas por PISA	https://pruebat.org/
CREA (Centro de Recursos Educativos Abiertos) de la Fundación Internacional Siemens Stiftung (materiales con enfoque STEM)	https://crea-portaldemedios.siemens-stiftung.org/home
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.	https://www.oecd.org/education/school/global-teaching-insights.htm https://www.globalteachinginsights.org/

Finalmente, para estudiantes con discapacidad auditiva INSOR educativo es un portal del Instituto Nacional para Sordos que contiene recursos educativos accesibles dirigidos a la comunidad sorda colombiana. El portal cuenta con una sección denominada Recursos Educativos, con módulos, clases y videos cortos de las áreas de matemática, lenguaje, ciencias sociales y ciencias naturales: <https://educativo.insor.gov.co/>.

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

Finalmente, en este capítulo se relacionan los niveles de desempeño junto con los descriptores para cada nivel de las pruebas de Matemáticas presentadas antes.

Tabla 14. Descriptores de los niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 11.

Nivel	Puntaje	Descriptores
1	0 - 35	El estudiante que se ubica en este nivel probablemente lee 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.
2	36 - 50	El evaluado que se ubica en el nivel 2, además de lo descrito en el nivel 1, demuestra que: <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 y 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	El evaluado que se ubica en el nivel 3, además de lo descrito en los niveles 1 y 2, demuestra que: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Selecciona la gráfica (que puede ser de doble entrada) correspondiente a la información de una tabla, o a partir de verbalizaciones (características de crecimiento o decrecimiento deseadas), 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 convencionales (mapas o infografías). ▪ Reconoce errores ocurridos al realizar una transformación entre diferentes tipos de registro. ▪ Reconoce desarrollos planos de una forma tridimensional y viceversa. ▪ Compara la probabilidad de eventos simples en diversos contextos (casos favorables/casos posibles), incluso cuando los casos posibles de cada evento son diferentes. ▪ 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	El evaluado que se ubica en el nivel 4, además de lo descrito en los niveles 1, 2 y 3, demuestra que: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.

Nivel	Puntaje	Descriptorios
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipula expresiones algebraicas o 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 (árboles, listas o diagramas) el espacio muestral de un experimento aleatorio. ▪ Resuelve problemas de conteo que requieren el uso de permutaciones. ▪ Justifica si hay falta de información en una situación 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: Guía de interpretación y uso de resultados del examen Saber 11. Entidades territoriales, Colombia 2017, Icfes (2017).

Tabla 15. Descriptorios de los niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 3º.

Nivel	Descriptorios
1	<p>El estudiante en este nivel podría:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer el significado y uso de los números naturales de una o dos cifras y resolver problemas aditivos de cambio con estos números. ▪ Identificar características básicas de figuras geométricas planas como triángulos y algunos cuadriláteros. ▪ Identificar algunos datos en tablas y gráficas elementales.
2	<p>Un estudiante en este nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce el significado de números naturales en distintas representaciones. ▪ Usa y establece equivalencias entre números naturales representados de distinta manera. ▪ Identifica el patrón de una secuencia numérica. ▪ A partir de una secuencia numérica, determina el término siguiente. ▪ Determina cuando un evento es posible, seguro o imposible. ▪ Resuelve problemas que requieran identificar una frecuencia a partir de la representación de un conjunto de datos.
3	<p>Además de lo descrito en el nivel anterior, un estudiante en este nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica lados, vértices, ángulos o características comunes entre uno o varios objetos bidimensionales. ▪ Reconoce el uso y significado de las fracciones simples como $1/2$, $1/3$ y $1/4$. ▪ Identifica la imagen o la preimagen de una figura cuando se realiza una traslación en situaciones cotidianas. ▪ Decide qué magnitud y unidad de medida son apropiadas en una situación particular. ▪ Identifica elementos de las secuencias geométricas como el patrón y el término siguiente. ▪ Toma decisiones a partir de la comparación del nivel de posibilidad de un evento simple. ▪ Resuelve problemas que requieran representar un conjunto de datos a partir de algunas frecuencias dadas (pero no todas). ▪ Resuelve problemas de medición que requieren el uso de patrones estandarizados. ▪ Resuelve problemas de medición que requieren el uso de patrones no estandarizados. ▪ Resuelve problemas aditivos de transformación. ▪ Determina adiciones, restas o multiplicaciones equivalentes a una adición dada.
4	<p>Además de lo descrito en el nivel anterior, un estudiante en este nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe regularidades en secuencias numéricas o geométricas. ▪ Identifica la imagen o la preimagen de una figura cuando se realiza una reflexión o una rotación en situaciones cotidianas. ▪ Resuelve problemas que requieren el uso de alguna frecuencia en un conjunto de datos representado de distintas maneras. ▪ Resuelve problemas aditivos de composición. ▪ Resuelve problemas multiplicativos.

Nivel	Descriptorios
	<ul style="list-style-type: none"> Determina multiplicaciones equivalentes representadas de distinta manera.

Fuente: Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º. Aplicación 2022, Icfes (2022).

Tabla 16. Descriptorios de los niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 5º.

Nivel	Descriptorios
1	<p>El estudiante en este nivel podría:</p> <ul style="list-style-type: none"> Calcular sumas y productos para determinar expresiones numéricas equivalentes. Reconocer figuras congruentes. Identificar los casos favorables en un experimento aleatorio.
2	<p>Un estudiante en este nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Usa propiedades de la suma y el producto para identificar equivalencias entre expresiones numéricas. Identifica las condiciones necesarias para que dos figuras sean congruentes. Identifica la semejanza entre dos figuras. Determina la posibilidad de ocurrencia de uno o más eventos de un experimento aleatorio.
3	<p>Además de lo descrito en el nivel anterior, un estudiante en este nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Describe propiedades y relaciones entre números naturales y sus operaciones. Usa la adición y el producto en diferentes contextos. Representa fracciones y decimales en distintos formatos. Determina patrones y propiedades en las secuencias numéricas o geométricas. Identifica las condiciones necesarias para que dos figuras sean semejantes. Toma decisiones sobre una situación a partir de la representación de uno o más conjuntos de datos.
4	<p>Además de lo descrito en el nivel anterior, un estudiante en este nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de proporcionalidad directa e inversa en diferentes contextos. Establece equivalencias a partir de relaciones de dependencia entre magnitudes. Calcula perímetros, áreas, volúmenes y capacidad usando estrategias estandarizadas y no estandarizadas. Expresa la probabilidad de un evento usando frecuencias o razones. Explica diferencias y semejanzas en distintas representaciones de conjuntos de datos de una misma situación.

Fuente: Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º. Aplicación 2022, Icfes (2022).

Tabla 17. Descriptorios de los niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 9º.

Nivel	Descriptorios
1	<p>El estudiante en este nivel podría:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar operaciones elementales con algunos números racionales. Reconocer la ubicación en la recta de algunos números racionales. Realizar representaciones comunes de conjuntos de datos pequeños Identificar el promedio y rango estadístico en conjuntos de datos representados de forma común.
2	<p>Un estudiante en este nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Describe propiedades de los números racionales y sus operaciones. Establece relaciones de orden entre números racionales dados criterios de ubicación o aproximación. Elabora representaciones (gráficas, tablas, diagramas) de un conjunto de datos a partir de otras representaciones. Identifica información (medidas de tendencia central, rango estadístico, entre otros) de uno o varios conjuntos de datos en distintas representaciones.
3	<p>Además de lo descrito en el nivel anterior, un estudiante en este nivel:</p>

Nivel	Descriptorios
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establece relaciones y describe propiedades de los números reales, incluyendo los números irracionales, y sus operaciones. ▪ Utiliza la moda o la mediana para interpretar el comportamiento de un conjunto de datos de acuerdo con el ordenamiento de los mismos. ▪ Relaciona un fenómeno, o situación de variación lineal o cuadrática con el lenguaje natural que lo representa. ▪ Utiliza adecuadamente las propiedades de las operaciones, en la formulación y solución de situaciones en las cuales las magnitudes están relacionadas de forma directa. ▪ Utiliza el promedio (media aritmética) para enfrentar situaciones de centralización e interpretación del comportamiento de un conjunto de datos. ▪ Utiliza diferentes métodos de resolución de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales en contextos matemáticos o aplicados. ▪ Establece relaciones de paralelismo o perpendicularidad entre segmentos contenidos en figuras geométricas. ▪ Resuelve problemas que requieren el uso de cálculos de áreas y volúmenes de formas comunes cuando las fórmulas se ofrecen en la situación. ▪ Verifica propiedades de la semejanza y congruencia de figuras geométricas en contextos matemáticos o aplicados. ▪ Resuelve problemas que requieren el uso de cálculos de áreas y volúmenes de formas comunes cuando las fórmulas se ofrecen en la situación.
4	<p>Además de lo descrito en el nivel anterior, un estudiante en este nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modela un fenómeno o situación de variación lineal, cuadrática entre otras usando el lenguaje gráfico y sus características. ▪ Relaciona un fenómeno, o situación de variación lineal o cuadrática con el lenguaje algebraico que lo representa. ▪ Utiliza adecuadamente las propiedades de las operaciones, en la formulación y solución de situaciones en las cuales las magnitudes están relacionadas de forma inversa. ▪ Caracteriza las gráficas de funciones lineales, cuadráticas y exponenciales según las ecuaciones que las representan. ▪ Conjetura sobre las características de las gráficas y las propiedades de funciones lineales, cuadráticas y exponenciales. ▪ Utiliza aproximaciones lineales (interpolación) o relaciones lineales, en situaciones en las cuales las magnitudes están relacionadas. ▪ Utiliza diferentes propiedades y estrategias de solución de las ecuaciones cuadráticas en contextos matemáticos o aplicados. ▪ Resuelve problemas que requieren el uso de cálculos de áreas y volúmenes de formas comunes cuando las fórmulas no se ofrecen en la situación. ▪ Resuelve problemas que requieren el uso de cálculos de áreas y volúmenes de formas comunes cuando las fórmulas no se ofrecen en la situación. ▪ Calcula la probabilidad de eventos simples usando diferentes estrategias de conteo elementales (árboles, listas, combinaciones y permutaciones). ▪ Utiliza combinaciones y permutaciones para calcular la cantidad de casos favorables o posibles en diferentes contextos.

Fuente: Informe nacional de resultados de las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º. Aplicación 2022, Icfes (2022).