



Documento Conceptual

Evaluación Externa en el Área de Matemáticas

Dirección de Evaluación de la Educación

Secretaría de Educación del Distrito

Alcaldía Mayor de Bogotá

2021

Contenido

Presentación	3
1. Política Publica Educativa en Bogotá.....	4
1.1 Plan Distrital de Desarrollo 2020–2024.....	4
1.2 Calidad de la Educación en Bogotá	4
1.2.1 Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa (SMECE).....	5
2. Contexto educativo 2020 - 2021: Estrategia Aprende en casa.....	8
3. Uso de los resultados de las pruebas externas	10
3.1 Evaluaciones externas nacionales	11
3.2 Evaluaciones externas internacionales	12
4. ¿Qué evalúan las pruebas externas en matemáticas?.....	13
4.1 Evaluaciones nacionales	13
4.1.1 Saber 11º	15
4.2 Pruebas PISA	19
4.2.1 Prueba de matemáticas.....	19
5. ¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en matemáticas?.....	20
5.1 Tipos de resultados.....	20
5.2 Resultados Saber 11º.....	22
5.3 Resultados pruebas PISA	24
5.4 Evaluación interna	27
5.4.1 Relación entre la evaluación externa y la evaluación interna	29
6. La pregunta como herramienta de apoyo para el trabajo pedagógico.....	31
6.1 Ejemplo 1	31
6.2 Ejemplo 2	33
6.3 La pregunta como oportunidad de trabajo en el aula	34
7. Recursos educativos recomendados	35
8. Anexo: niveles de desempeño en evaluaciones externas en matemáticas	37

Presentación

Este documento tiene como propósito consolidar los aspectos conceptuales más relevantes de la evaluación externa en el área de matemáticas, con el fin de ofrecer elementos que aporten al análisis y al uso pedagógico de los resultados de estas evaluaciones para el mejoramiento de los aprendizajes; así como 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 (SMECE) 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 en el mejoramiento de los aprendizajes.
3. **¿Qué evalúan las pruebas externas en matemáticas?** Este apartado incluye los aspectos conceptuales que sustentan las pruebas externas en matemáticas, así como las competencias y componentes que se indagan en estas.
4. **¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en matemáticas?** Este apartado presenta los resultados de las evaluaciones externas y los resultados de la evaluación interna registrados por los colegios en el Sistema de Apoyo Escolar SAE que permiten determinar el avance en el desarrollo de competencias en matemáticas de los estudiantes de la ciudad.
5. **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.
6. **Recursos educativos:** Este apartado ofrece información sobre distintos recursos educativos que pueden aportar elementos para el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación en matemáticas.

1. Política Pública Educativa en Bogotá

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

1.1 Plan Distrital de Desarrollo 2020–2024

El Plan Distrital de Desarrollo 2020 – 2024: “Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI”, expresa la visión de una Bogotá Región que, durante los próximos cuatro años habrá institucionalizado su área metropolitana y reverdecerá en todos los sentidos; que habrá trabajado con empeño para sellar un nuevo contrato social, ambiental e intergeneracional y, así, ser ejemplo global de reconciliación, acción colectiva, desarrollo sostenible e inclusión social y productiva. Este plan fija como faro orientador el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), un compromiso pactado por la humanidad 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 permita cerrar las brechas sociales en Bogotá. El Plan expresa enfoques, maneras de ver y entender a Bogotá con sus problemáticas, intereses y necesidades: enfoque de género, enfoque diferencial, enfoque de cultura ciudadana y enfoque territorial. Desde el sector educativo se desarrollan acciones enmarcadas en cinco programas: i) educación inicial; ii) formación integral; iii) transformación pedagógica y mejoramiento de la gestión educativa; iv) jóvenes y adultos con capacidades; v) educación para todos y todas: acceso y permanencia con equidad y énfasis en educación rural.

1.2 Calidad de la Educación en Bogotá

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

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

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

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

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

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

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

Sector	Clasificación	2019	2020
Distrital	A+	5	5
	A	49	35
Distrital – Administración	A+	1	1
	A	13	11
Privados	A+	299	282
	A	216	235

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

Según los datos de la 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. Por su parte, la cantidad de colegios privados ubicados en la categoría A aumentó en 2020 y disminuyó en A+.

Para avanzar en la reducción de esta brecha, dentro del PDD se propone *la transformación pedagógica del 100% de colegios públicos, el sistema multidimensional de evaluación y el desarrollo de competencias del siglo XXI que incluye el aprendizaje autónomo y la virtualidad como un elemento de innovación*. En esta línea, desde 2020, 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 plan institucional de mejoramiento acordado (**PIMA**). En 2021, la puesta en marcha de esta estrategia contempla, entre otras, las siguientes acciones (figura 1).

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



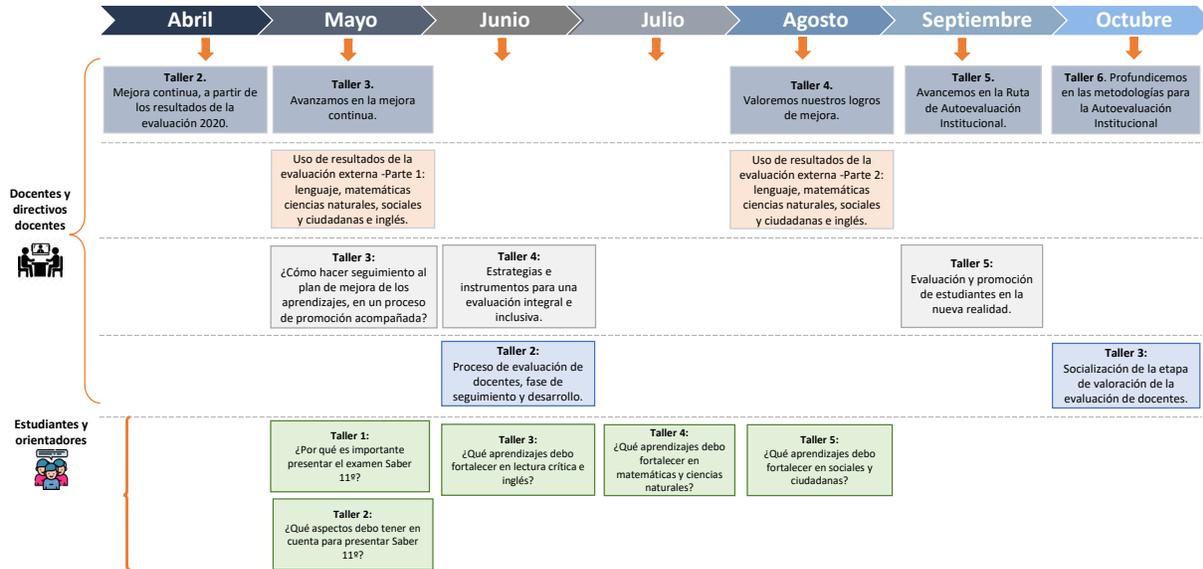
1. **Producción de información técnica sobre resultados de la evaluación:** esta acción busca garantizar que los actores de la comunidad educativa (docentes, directivos docentes y funcionarios del nivel central y local) tengan a disposición información válida, confiable y sistemática para hacer seguimiento a los procesos que se adelantan en los colegios y en el sistema educativo en general, como herramienta para la toma fundamentada de decisiones.

Dentro de esta acción se destacan los **informes de calidad**, que presentan la situación actual de la ciudad, de las localidades y los colegios en términos de cobertura, eficiencia interna y resultados de evaluación externa e interna.

2. **Promover el uso pedagógico de resultados de evaluación** para aportar a la comunidad educativa elementos que le permitan una mayor comprensión y uso de los resultados de la evaluación para el mejoramiento educativo. Esta acción se desarrolla a través de la realización periódica de talleres (dirigidos a directivos docentes, docentes, estudiantes, entre otros) y de la producción de materiales de apoyo como guías, orientaciones y documentos conceptuales sobre evaluación para todos los actores educativos (Ver Figura 2).
3. **Fortalecimiento de los procesos de evaluación interna**, mediante orientaciones para la revisión y ajuste a los Sistemas Institucionales de Evaluación de Estudiantes (SIEE); así como para guiar el proceso de promoción acompañada en los colegios oficiales, con el propósito de apoyar a los estudiantes de la ciudad en su trayectoria escolar y garantizar su continuidad, permanencia y avance en sus aprendizajes durante esta época de pandemia. Para esto se realizan talleres (Figura 2) y encuentros con grupos de colegios; así mismo se elaboran materiales de orientación.
4. **Apoyo técnico a colegios desde la ruta de autoevaluación institucional y Plan Institucional de Mejoramiento Acordado (PIMA)**, a partir del acompañamiento a las instituciones educativas, con el fin de que avancen en esta ruta. Periódicamente se realizan talleres de orientación sobre los elementos centrales para el desarrollo de los seis pasos de esta ruta, se proponen metodologías e instrumentos que facilitan la recolección de información y su respectivo análisis por parte de la comunidad educativa (Figura 2). Así mismo, se adelantan encuentros para aquellos colegios que desean profundizar en el proceso de autoevaluación y en la formulación, implementación y seguimiento al PIMA. Cada uno de estos pasos cuenta con una guía de orientación que está publicada en el Portal Red Académica (Serie Autoevaluación y Guías de Autoevaluación Institucional y PIMA).

Para finalizar este apartado, en la Figura 2, se presentan los talleres que la Dirección de Evaluación realiza, entre abril y octubre de 2021, atendiendo a las 4 acciones descritas anteriormente. Entre los meses de enero y marzo de 2021, se realizaron los primeros talleres dirigidos a directivos y docentes.

Figura 2. Talleres de la estrategia de acompañamiento para la implementación del SMECE



2. Contexto educativo 2020 - 2021: Estrategia Aprende en casa

Desde el 14 de marzo de 2020, la contingencia por propagación del COVID-19 exigió al gobierno nacional y distrital tomar medidas extraordinarias a fin de preservar la salud e integridad de los ciudadanos. La pandemia y las acciones implementadas para prevenir el contagio masivo impactaron el desarrollo de las actividades cotidianas de la población en general y tuvieron un efecto directo en el sistema educativo del país.

En el marco de esta contingencia, la administración distrital determinó que a partir del 16 de marzo de 2020 las actividades académicas en los colegios públicos, debían desarrollarse de manera no presencial desde los hogares, bajo el cuidado y la responsabilidad de los padres, familiares, tutores o cuidadores. La implementación de estas medidas para salvaguardar la vida y la salud de toda la población y garantizar el derecho a la educación en la ciudad configuró el contexto de aprendizaje en 2020.

Bajo este contexto, la Secretaría de Educación del Distrito, SED, puso a disposición de la comunidad educativa la estrategia “Aprende en casa”, con el propósito de brindar orientaciones para el diseño de estrategias pedagógicas de flexibilización curricular que, ante la emergencia decretada por el COVID-19, permitiera a niñas, niños, adolescentes y jóvenes continuar su proceso de aprendizaje en el hogar y garantizar su derecho a la educación en la modalidad no presencial. La estrategia “Aprende en casa” se llevó a cabo bajo la orientación, monitoreo y evaluación permanente por parte de los docentes y directivos

docentes de las instituciones educativas distritales de la ciudad y fue acompañada por las familias de los estudiantes .

Durante 2020, la combinación de diversas estrategias de comunicación entre los colegios, los docentes, los estudiantes y las familias resultó efectiva como alternativa para dar continuidad al proceso educativo; permitió llegar a la mayoría de los estudiantes de acuerdo con la disponibilidad de los hogares, mantener el interés por el aprendizaje y fortaleció un verdadero ejercicio de corresponsabilidad. Estas experiencias han sido la base sobre la cual los colegios avanzan en la formulación de propuestas de flexibilización curricular, cada vez más adecuadas a los contextos familiares, al proceso de formación en la modalidad no presencial y a la pertinencia de actividades que responden a los desafíos que ha impuesto la pandemia.

La forma de enfrentar los diversos desafíos varió enormemente, no solo entre el sector rural y el urbano o de un colegio a otro, sino también entre los estudiantes de un mismo grado y grupo escolar. Como respuesta a esta heterogeneidad, se destaca el ejercicio de caracterización del contexto y del diagnóstico pedagógico llevado a cabo por los docentes y los directivos docentes, con el propósito de determinar los recursos y apoyos con los que contaban los estudiantes y sus familias para la implementación de la estrategia Aprende en casa. Esta caracterización y diagnóstico también han sido los insumos para la entrega pedagógica, en el marco del proceso de promoción acompañada que se adelanta en los colegios desde 2020.

Los docentes modificaron sus estrategias pedagógicas habituales y apostaron por la integración de las áreas a través de proyectos transversales que favorecen el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo. En cuanto a los aprendizajes que se han priorizado se encuentran los relacionados con el fortalecimiento y la consolidación de habilidades digitales y tecnológicas, el desarrollo de la competencia comunicativa, lectora y el pensamiento lógico y crítico; se incluyen los aprendizajes que se orientan al desarrollo de la creatividad, la innovación, la colaboración y el fortalecimiento de las habilidades socioemocionales, ciudadanas y de convivencia, las cuales tomaron un papel mucho más relevante en la planeación y en la práctica pedagógica en el contexto de pandemia.

En cuanto al seguimiento y evaluación de los aprendizajes, los colegios implementaron estrategias de flexibilización y retroalimentación cualitativa al avance de los estudiantes, a partir de la recolección de información permanente para identificar los avances y las fortalezas de los estudiantes, así como sus dificultades y áreas de mejora para reorientar el proceso de formación y las acciones pedagógicas. De igual forma, se avanzó en la revisión y ajuste al Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes, SIEE, teniendo en cuenta los desafíos encontrados en el marco de la pandemia y las condiciones del nuevo contexto de aprendizaje que se ha desarrollado bajo la modalidad no presencial y que en 2021 se complementa con espacios de presencialidad.

Durante 2021, los retos apuntan a seguir avanzado en los procesos de flexibilización escolar y en el ajuste y adaptación de la evaluación de aprendizajes de los estudiantes, en el marco del Plan de Reapertura Gradual, Progresiva y Segura (R-GPS) del sistema educativo del Distrito Capital. Este plan R-GPS significa la interacción de diversos escenarios educativos que articulan el aprendizaje remoto en casa, sincrónico y asincrónico y momentos de aprendizaje presencial en los colegios, los cuales serán acordados con las familias y se

definirán según las condiciones de bioseguridad de las instituciones y el comportamiento epidemiológico del COVID-19 en todos los contextos de la ciudad.

3. Uso de los resultados de las pruebas externas

Uno de los principales objetivos de la evaluación externa estandarizada es brindar información comparable sobre los desempeños alcanzados por los estudiantes de un determinado nivel educativo. En Colombia, los resultados de las Pruebas Saber, en los grados 3º, 5º, 9º y 11º, han permitido una mayor comprensión sobre los avances en las metas fijadas por el sistema educativo. 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 contextos locales; son masivas, de lápiz y papel, de preguntas cerradas por lo que no se puede profundizar en actitudes, valores, en interpretaciones que los evaluados dan a diversos tipos de saberes, entre otras), 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, de cambios curriculares y de 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 Pruebas Saber en las instituciones educativas.

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

- A nivel nacional y territorial, se disponga de tiempo para reflexionar y derivar aprendizajes de los resultados que se obtienen, bajo la perspectiva de poder focalizar poblaciones que requieren un mayor apoyo y de áreas que deben priorizarse para que los estudiantes avancen en los desempeños esperados.
- A nivel institucional y de aula se dedique tiempo al análisis colectivo (directivos, orientadores, docentes, familias o cuidadores y estudiantes) de estos resultados, con la perspectiva de generar cambios que favorezcan los aprendizajes esperados en los estudiantes. En este caso es útil:
 - ✓ Identificar qué acciones de mejora se han adelantado en la institución (cambios curriculares, cambios en el Sistema Institucional de Evaluación, cambios en las

prácticas de enseñanza, etc.) y establecer vínculos entre estos cambios y los resultados en las pruebas estandarizadas.

- ✓ Identificar, para cada grado y área evaluada, las competencias que no están logrando los estudiantes y que les impiden avanzar en el aprendizaje.
- ✓ Identificar de qué forma están aprendiendo los estudiantes, con el fin de brindarles herramientas que aporten a la toma de conciencia sobre sus propios procesos de aprendizaje.
- ✓ Analizar de qué forma se adelantan los procesos de evaluación en el aula: qué se evalúa, a partir de qué criterios se valora lo evaluado y de qué forma la evaluación de aula es un insumo para la reorientación de las prácticas de enseñanza y el fortalecimiento de los aprendizajes de los estudiantes.
- ✓ Definir e implementar prácticas de enseñanza que contribuyan al avance de los aprendizajes de los estudiantes.
- ✓ Definir planes de mejoramiento institucional que contemplen, entre otra información, el análisis de resultados en pruebas estandarizadas, los principales retos identificados en estos resultados y plantear alternativas de mejora realizables de acuerdo con las condiciones de la institución y alcanzables en el tiempo.

3.1 Evaluaciones externas nacionales

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

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

Entre 2012 y 2017, para los grados 3º, 5º y 9º, se realizaron aplicaciones anuales. Entre 2018 y 2019 se realizaron ajustes a las pruebas y en noviembre de este último año, se llevó a cabo un pilotaje a nivel nacional. Se espera que entre 2021 y 2022 se dé inicio a una nueva fase de aplicaciones de estas pruebas. Teniendo en cuenta lo anterior, este documento se centra en la información y resultados del examen Saber 11º del que se dispone de información actualizada.

En educación media, el examen Saber 11º, 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 2017 - 2020.

Es importante resaltar que los resultados de Pruebas Saber aplicadas desde 3º hasta 11º, son un insumo para la **autoevaluación** de las instituciones educativas, a partir de los cuales es posible identificar avances y desafíos que aporten a la valoración tanto de las prácticas pedagógicas que se llevan a cabo como a la valoración de la manera como el trabajo en las diferentes gestiones aporta al logro de los objetivos institucionales.

Adicionalmente, desde el 2020, el Icfes 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. La información que ofrece esta prueba puede contribuir al diseño de estrategias de nivelación para el retorno de los estudiantes o para mejorar las estrategias de educación y trabajo académico en casa frente a los efectos que la cuarentena haya podido generar. El Icfes plantea que Evaluar para Avanzar permite, además, identificar y brindar información sobre el nivel de desarrollo de las competencias en las áreas evaluadas y ejecutar planes de mejora para el año 2021. 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									
Matemáticas									
Ciencias Naturales y Educación Ambiental									
Competencias Ciudadanas: Pensamiento Ciudadano									
Inglés									
Cuestionarios Auxiliares									

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.

3.2 Evaluaciones externas internacionales

Desde hace dos décadas el país participa en varios proyectos de referenciación a través de la aplicación de pruebas diseñadas con estándares internacionales, con el propósito de comparar sistemas educativos de los países que optan por formar parte de estos proyectos. Estas evaluaciones producen información de

referencia internacional sobre el desempeño del sistema educativo y permiten el monitoreo de su progreso en el tiempo, a través del análisis de tendencias producidas. La información así producida es un importante insumo para la definición de estrategias de política orientada a mejorar los aprendizajes de los estudiantes y la calidad del sistema educativo.

En la actualidad, Bogotá participa en dos de estos estudios: el Estudio sobre Habilidades Sociales y Emocionales, SESS y la prueba PISA, ambos liderados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). En el presente documento se presentarán los resultados de la Prueba PISA en matemáticas para Bogotá.

4. ¿Qué evalúan las pruebas externas en matemáticas?

En los últimos años, la ciudad de Bogotá ha participado en evaluaciones en el área de matemáticas a través del examen Saber 11^º en la educación media y del estudio internacional PISA. A continuación, describimos brevemente las principales características de estas pruebas.

4.1 Evaluaciones nacionales

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) utiliza un marco sistemático para la creación, aplicación y uso de instrumentos de evaluación o pruebas conocido como Diseño Centrado en Evidencias o DCE¹.

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 sobre los estudiantes que buscan comunicar las conclusiones a las que se puede llegar a partir de los resultados de la prueba. Esto significa que hay un salto

¹ Icfes (2018). “Guía Introdutoria al Diseño Centrado en Evidencias”. Disponible en <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Guia+introdutoria+al+Diseno+Centrado+en+Evidencias.pdf>

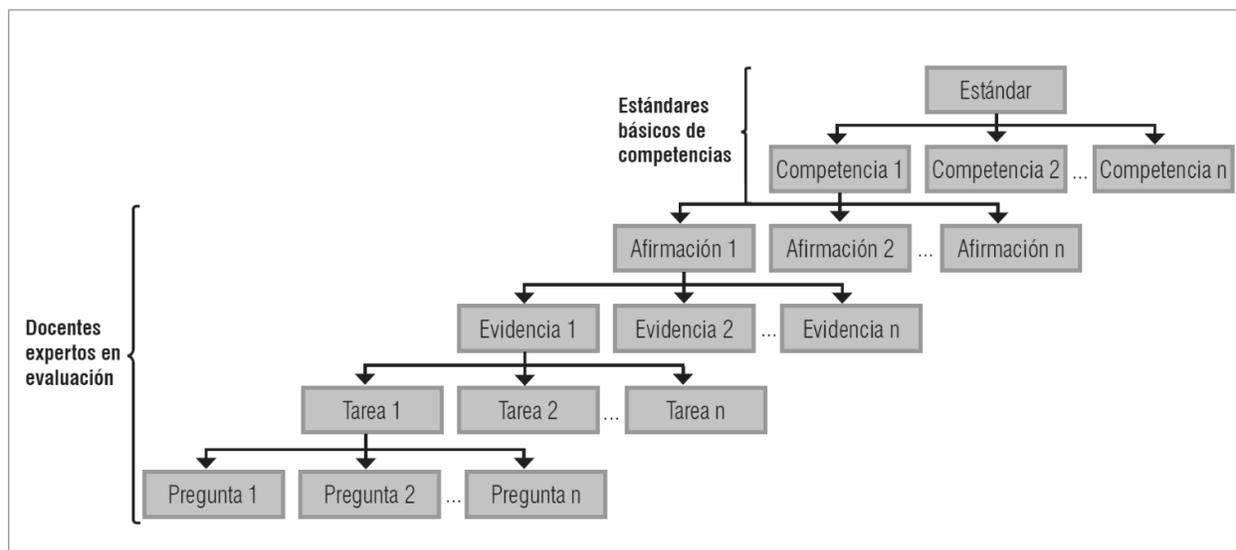
inferencial entre la puntuación de la prueba (aspectos observables) y las afirmaciones sobre los aprendizajes de los estudiantes.

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

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

De esta forma, por lo general, cada competencia que se busca evaluar está descrita por una serie de afirmaciones sobre los estudiantes que poseen esta competencia. A su vez, cada afirmación sobre un estudiante requerirá de distintas evidencias que permitan apoyarla y cada evidencia se recoge en situaciones modelo descritas por diferentes tareas. La Figura 3 ilustra la taxonomía que se genera al implementar el DCE al elaborar una evaluación.

Figura 3: Estratos en el DCE



Tomado de Icfes (2016). "Saber 9º Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2016"

Si bien el estrato superior parte directamente de los referentes de calidad del Ministerio de Educación Nacional, la elaboración de los estratos siguientes está siempre a cargo de docentes en ejercicio y expertos en evaluación. Una vez se han definido los estratos competencia-afirmación-evidencia-tarea, estos se

mantienen fijos durante la vida útil de la prueba. Con base en esa taxonomía, docentes en ejercicio se encargan de elaborar las preguntas que luego son sometidas a rigurosos procesos de revisión y ajuste; solo después de superar estos controles de calidad se incorporan las preguntas en los instrumentos aplicados.

4.1.1 Saber 11º

Este examen buscan 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”². 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 el último año implementaron aplicaciones electrónicas.

En la prueba de matemáticas del examen Saber 11º 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, 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”.³

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**.

² La información de este apartado fue tomada y adaptada del siguiente documento: Icfes (noviembre de 2019). “Guía de orientación Saber 11º 2020-1”.

Disponible en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-examen-saber-11>

³ Tomado de Icfes, (2019). “Marco de referencia de la prueba de matemáticas Saber 11.º”. Bogotá: Dirección de Evaluación, Icfes. Disponible en

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1896129/MR+Matematicas+Saber+11.pdf>

De esta forma, obtenemos las tres dimensiones de la prueba de matemáticas en el examen Saber 11º: 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 registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas. Esta competencia se relaciona con el proceso de comunicación, representación y razonamiento, definidos en los estándares básicos de competencias.

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

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

Dado que estas competencias son el centro de la prueba de matemáticas, ellas se encuentran en el estrato superior del DCE y tienen asociadas afirmaciones y evidencias como lo muestra la Tabla 2.

Tabla 2: Afirmaciones y evidencias de la prueba de matemáticas en Saber 11º

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 involucran información cuantitativa o esquemática. 2.2 Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática. 2.3 Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
Argumentación	3. Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	3.1 Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema. 3.2 Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos. 3.3 Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.

Las anteriores competencias entran en acción al movilizar el conocimiento matemático escolar. La Tabla 3 muestra la organización de los contenidos curriculares que se evalúan en la prueba de matemáticas del examen Saber 11º. 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 3: Contenidos curriculares de la prueba de matemáticas en Saber 11º

Eje temático	Tipo de contenido	Contenidos
Estadística	Genérico	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	Estimación del error. Varianza, percentiles, mediana y correlación. Combinaciones y permutaciones.

Eje temático	Tipo de contenido	Contenidos
Geometría	Genérico	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	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	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	Expresiones algebraicas, propiedades relaciones y operaciones entre ellas. Representación gráfica y algebraica de funciones racionales, trigonométricas, polinomiales, exponenciales y logarítmicas, además de propiedades básicas, periodicidad, dominios y rangos, condiciones de crecimiento e intersecciones con otras funciones. Sucesiones y sus límites.

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

Tabla 4: Contextos de la prueba de matemáticas en Saber 11º

Tipo de Contexto	Evidencia
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.

Los contextos mencionados en la Tabla 4 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.

4.2 Pruebas PISA

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

4.2.1 Prueba de matemáticas

La prueba de matemáticas de PISA evalúa la capacidad del estudiante de formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de sus conceptos, procedimientos, hechos y herramientas para describir, explicar y predecir fenómenos. Asiste a los individuos a reconocer el rol de las matemáticas en el mundo, a tomar decisiones y hacer juicios bien fundamentados de ciudadanos constructivos, comprometidos y con capacidad de reflexión⁴.

Las pruebas incluyen preguntas de selección múltiple con única respuesta y preguntas abiertas de respuesta corta. En Colombia, las aplicaciones se realizan por computador.

La siguiente tabla resume las principales dimensiones de la evaluación de matemáticas en PISA.

⁴ La información de este apartado fue tomada y adaptada del siguiente documento: Icfes (2020). “Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018”.

Disponible en

<http://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>

Tabla 5: Aspectos evaluados en las pruebas PISA de matemáticas

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

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

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

5.1 Tipos de resultados

Las pruebas de matemáticas descritas en la sección anterior 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 11º los puntajes de matemáticas están en una escala de 0 a 100.
- ✓ En la prueba PISA los puntajes tienen una media de 500.

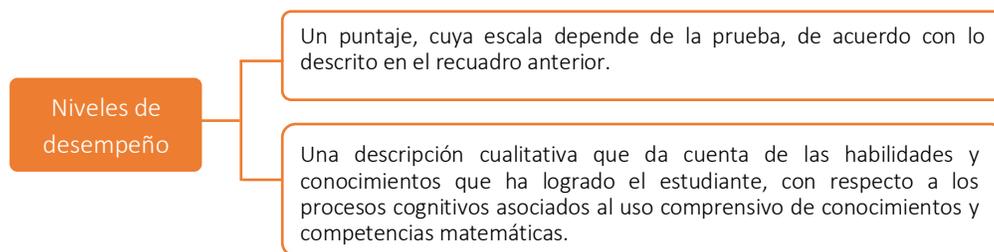
Estos **puntajes son comparables año a año**, por lo que los puntajes promedio de los establecimientos educativos, localidades o entidades territoriales permiten rastrear de manera rápida el avance que evidencian las pruebas en los aprendizajes de los estudiantes a lo largo del tiempo.

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

- **Los niveles de desempeño** permiten comprender el significado de un resultado mediante la descripción de las habilidades y conocimientos que tienen los estudiantes según el rango de puntaje alcanzado. A partir de los aprendizajes y afirmaciones definidas para cada grupo de grados y de las evidencias que permiten justificar que se han logrado dichos aprendizajes, una vez se aplican las pruebas y se llevan a cabo los análisis estadísticos correspondientes, se identifican los niveles de desempeño, 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, la Figura 4 resume los componentes de los niveles de desempeño.

Figura 4: Componentes de los niveles de desempeño



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 11º los niveles de desempeño son: nivel 1, nivel 2, nivel 3 y nivel 4.
- En PISA, en la prueba de matemáticas, los niveles de desempeño son 0, 1, 2, 3, 4, 5 y 6; donde el nivel 2 se considera el mínimo esperado.

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

- **Son jerárquicos** porque tienen una complejidad creciente, en el caso de la prueba de matemáticas del examen Saber 11º, el nivel 4 es el de mayor complejidad, en PISA lo es el nivel 6.
- **Son inclusivos** porque, por ejemplo, en Saber 11º, para ubicarse en el nivel 3 deben haberse superado los niveles 1 y 2. Es decir que los desempeños que dan cuenta del nivel 3 son más complejos que los del nivel 2 y estos a su vez superiores a los del nivel 1.

En el anexo, se describen los niveles de desempeño para la prueba de matemáticas del examen Saber 11º y de PISA.

5.2 Resultados Saber 11º

La Tabla 6 presenta el puntaje promedio de matemáticas de la prueba Saber 11º para la ciudad y el país, comparado con los sectores oficial y no oficial, en el periodo 2017 a 2020.

Tabla 6: Promedio Saber 11º en la prueba de matemáticas, 2017 a 2019.

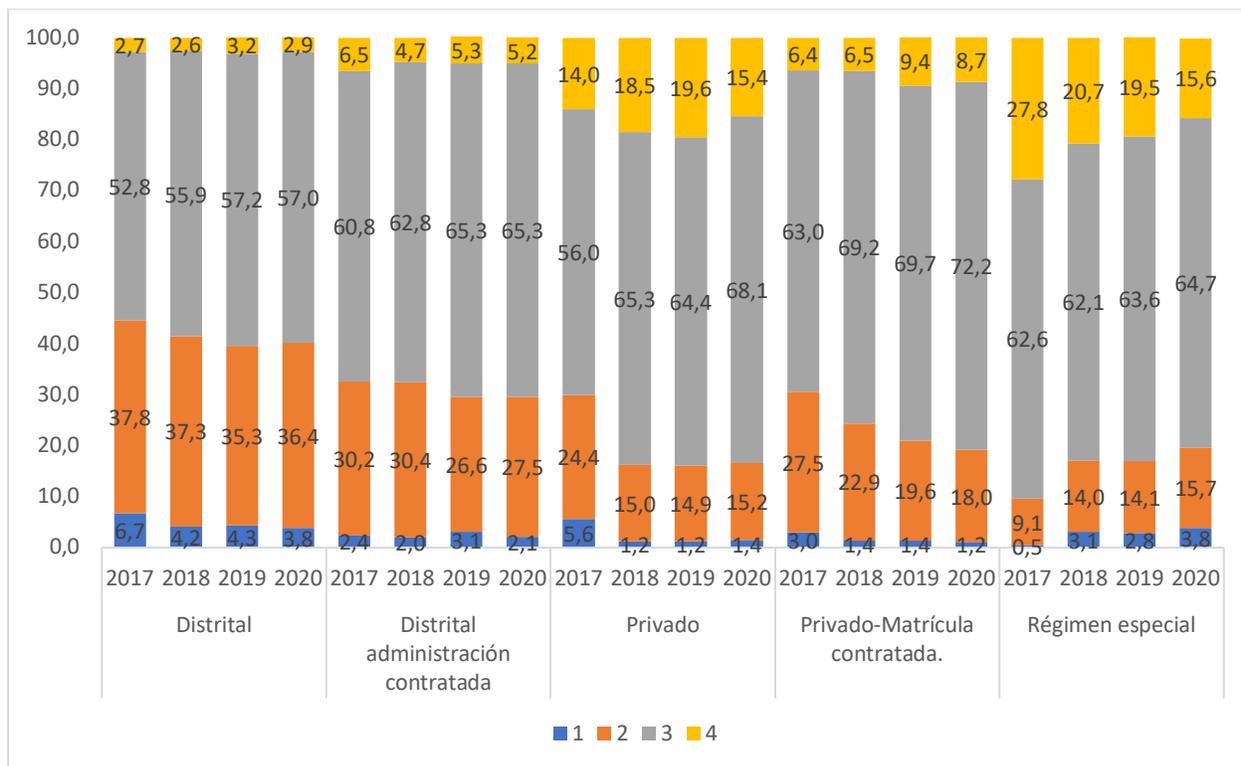
Naturaleza	Agregado	2017	2018	2019	2020
Oficial	Bogotá	52,9	52,8	53,2	53,0
	Colombia	49,1	49,2	49,6	49,8
No oficial	Bogotá	58,7	60,4	59,4	59,5
	Colombia	54,0	54,2	54,3	56,1

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

Los datos de esta tabla indican que los resultados de los colegios (oficiales y no oficiales) de Bogotá en la prueba de matemáticas de grado 11º son mejores que los resultados nacionales. Al analizar estos datos por sector, se encuentra que el sector no oficial tiene mejores resultados que el sector oficial, tanto en Bogotá como en el país. Al comparar distintos periodos, se identifica que los resultados de 2020 de Bogotá fueron ligeramente inferiores que los obtenidos en 2019 en colegios oficiales, mientras que en los colegios no oficiales hubo un pequeño aumento en los puntajes promedio.

La Figura 5 muestra la distribución de los estudiantes de grado 11º según los niveles de desempeño alcanzados.

Figura 5. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en matemáticas grado 11º, según sector, 2017-2020



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

Para la prueba de matemáticas, en el año 2020, cerca del 60% de los estudiantes del distrito se encuentra en los niveles 3 y 4; la mayoría de los estudiantes que están en estos niveles pueden seleccionar información, señalar errores y hacer distintos tipos de transformaciones y manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas; esto para afrontar problemas que involucran el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos, en contextos laborales u ocupacionales, matemáticos o científicos, y comunitarios o sociales.

5.3 Resultados pruebas PISA

La Tabla 7 muestra el puntaje promedio de la prueba de matemáticas de Bogotá, Medellín, Cali y Manizales, comparado con el puntaje promedio de Colombia, entre 2009 y 2018. Cabe anotar que Bogotá fue la única entidad territorial con resultados individuales en la aplicación de 2018.

Tabla 7: PISA matemáticas - comparación nacional, 2009 - 2018

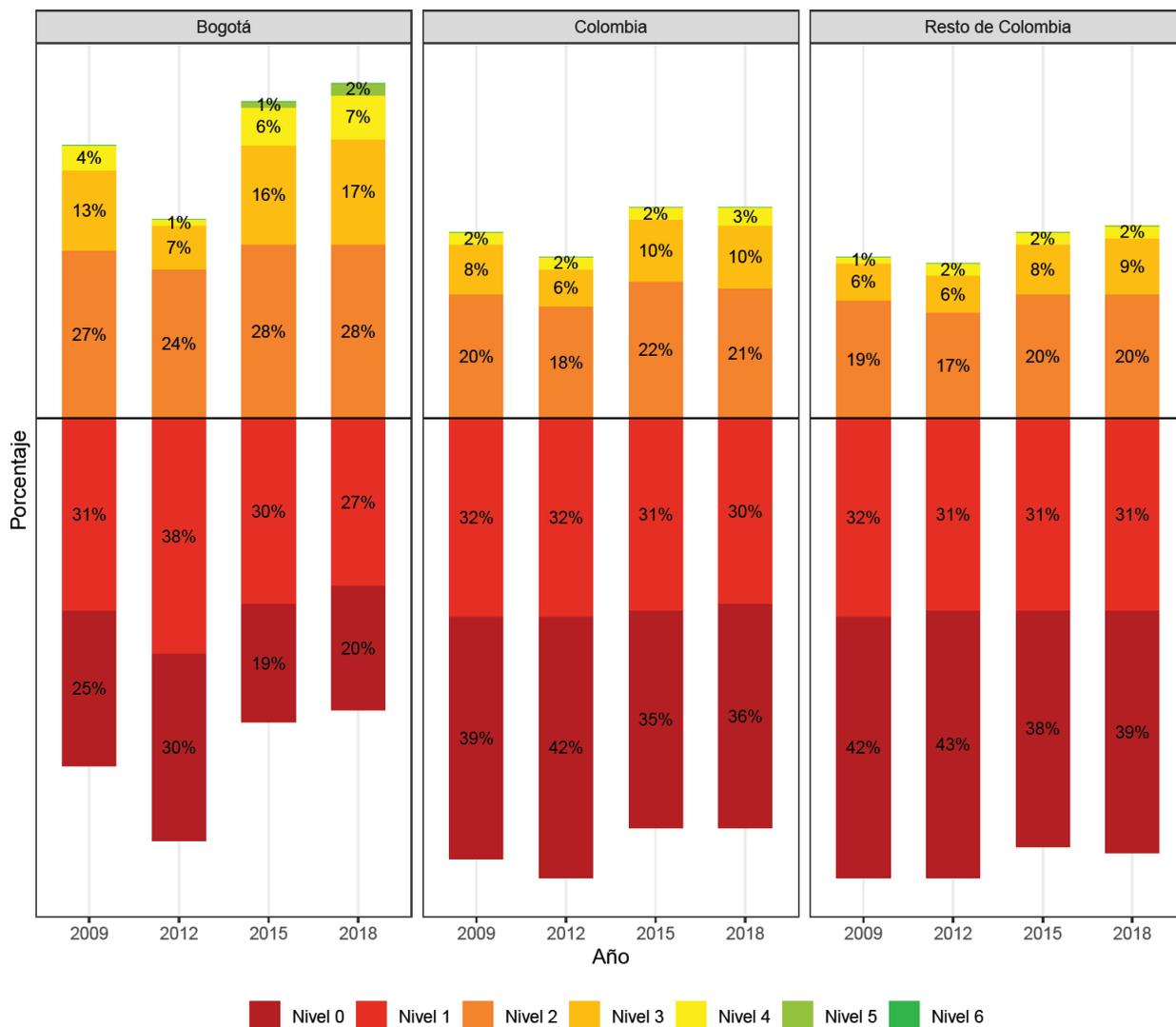
Ciudad/País	2009	2012	2015	2018
Bogotá	410	393	426	430
Colombia	381	376	390	391
Cali		379	394	
Manizales	377	403	407	
Medellín	388	394	408	

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

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

La Figura 6 muestra la distribución de los estudiantes según los niveles de desempeño alcanzados en la prueba PISA. PISA considera el nivel 2 como el mínimo deseado; en la figura se aprecia que en el 2018 cerca del 54% de los estudiantes de Bogotá alcanzaron o superaron este mínimo requerido, superando en 10 puntos porcentuales lo alcanzado en PISA 2009. En comparación con PISA 2015, la proporción de estudiantes bogotanos que superaron el nivel 2 se incrementó aproximadamente en tres puntos porcentuales. Con respecto a los grupos de referencia, en PISA 2018 el resultado para Bogotá fue superior al de Colombia (donde 34% de los estudiantes alcanzan o superan el nivel 2) y al resto de estudiantes del país (31%). Asimismo, se observa que, a diferencia del resto del país, donde la tendencia en la distribución en los niveles no ha cambiado mucho, Bogotá presenta una tendencia positiva, evidenciando una disminución de estudiantes en los niveles 0 y 1.

Figura 6: Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en matemáticas en PISA, según grupo de referencia y año

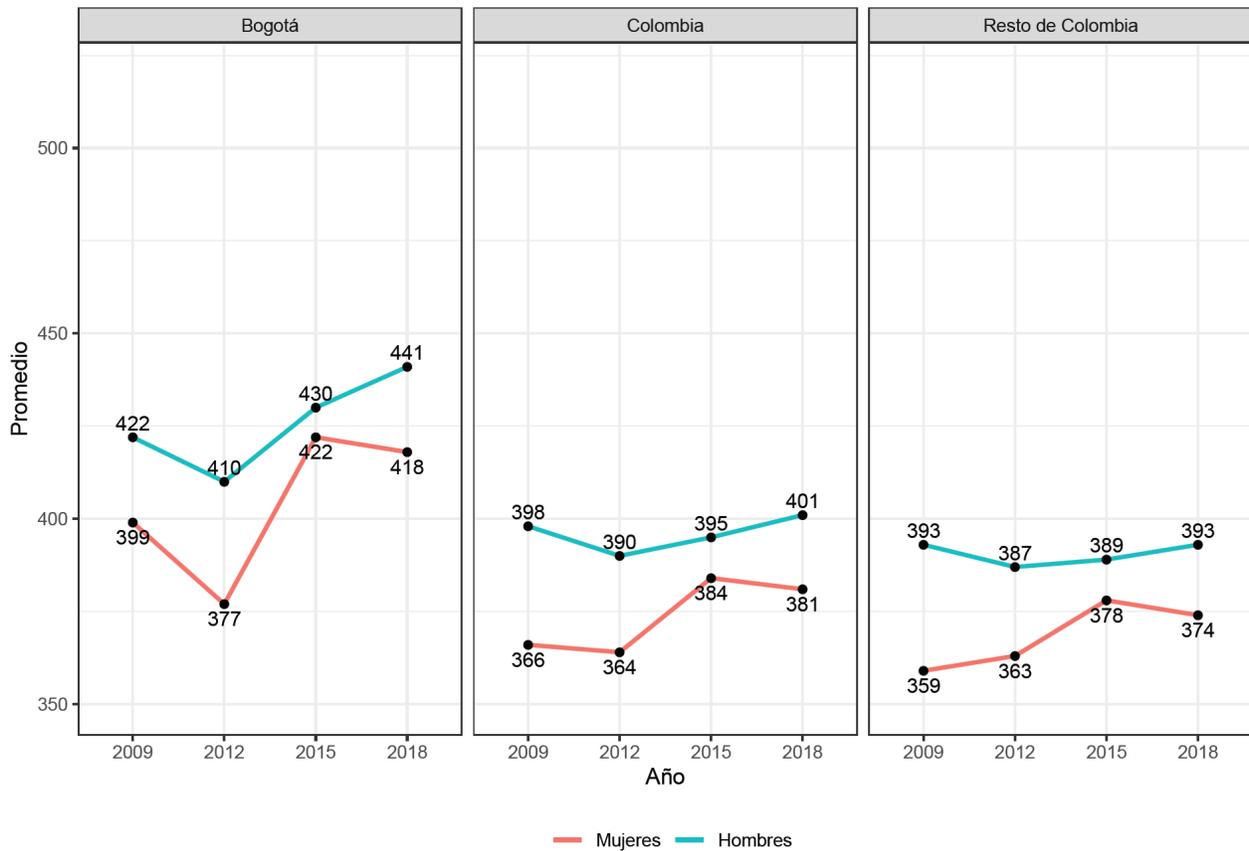


Fuente: Icfes (2020). "Informe de Resultados PISA 2018 Sobremuestra Bogotá"

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

La Figura 7 muestra la distribución de los puntajes promedio de los estudiantes al agrupar hombres y mujeres.

Figura 7: Puntaje promedio en las pruebas PISA de matemáticas de hombres y mujeres



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

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

5.4 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. Con el fin de hacer un balance de estos resultados entre las vigencias 2019 y 2020, en este apartado se presenta un comparativo entre estos dos años, a partir de datos con corte al 7 de diciembre de 2020, una vez gestionado el cierre temporal de los periodos en los colegios.

Para adelantar el análisis de estos resultados, se contó con información de 230 colegios en 2020 y 227 en 2019. En la siguiente tabla se presenta el número de colegios, sedes y estudiantes sobre los que se reporta información.

Tabla 8. Número de colegios, sedes y estudiantes con información en el SAE, en 2019 y 2020.

Vigencia	No. Colegios	No. Sedes	No. Estudiantes
2019	227	418	420.959
2020	230	424	389.728

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

En la siguiente tabla, se detalla el número de estudiantes por nivel educativo, que se tuvieron en cuenta para el análisis.

Tabla 9. Número de estudiantes por nivel educativo.

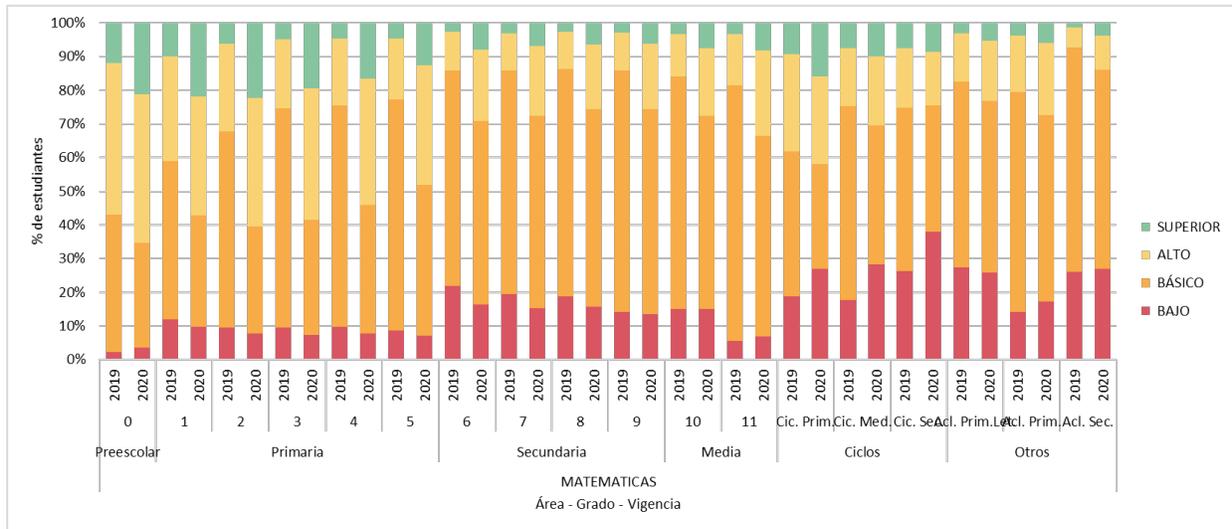
Vigencia	Estadística	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media	Ciclos	Otros	Total
2019	No. Estudiantes	1.289	190.028	158.058	53.380	12.358	5.846	420.959
	% Estudiantes	0,3%	45,1%	37,5%	12,7%	2,9%	1,4%	100%
2020	No. Estudiantes	1.117	167.098	153.348	53.341	10.098	4.726	389.728
	% Estudiantes	0,3%	42,9%	39,3%	13,7%	2,6%	1,2%	100%

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

Al comparar los porcentajes de estudiantes que se ubican en los diferentes niveles de desempeño en la escala nacional (Bajo, Básico, Alto y Superior), se encuentra que en el área de matemáticas, al comparar 2020 frente a 2019, hubo una leve disminución en el porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Bajo, desde grado 1º hasta grado 9º, manteniéndose estable en 10º e incrementándose en grado 11º y en Educación por Ciclos. Respecto al porcentaje de estudiantes en desempeño Superior, en la Figura 8 se

observa un incremento para todos los grados en el año 2020, siendo esto más evidente en los grados de Primaria. De igual forma, en todos los grados disminuyó el porcentaje de estudiantes en desempeño Básico, con un consiguiente incremento en el porcentaje de estudiantes en desempeño Alto, con excepción de Preescolar, donde dicho porcentaje se mantuvo estable.

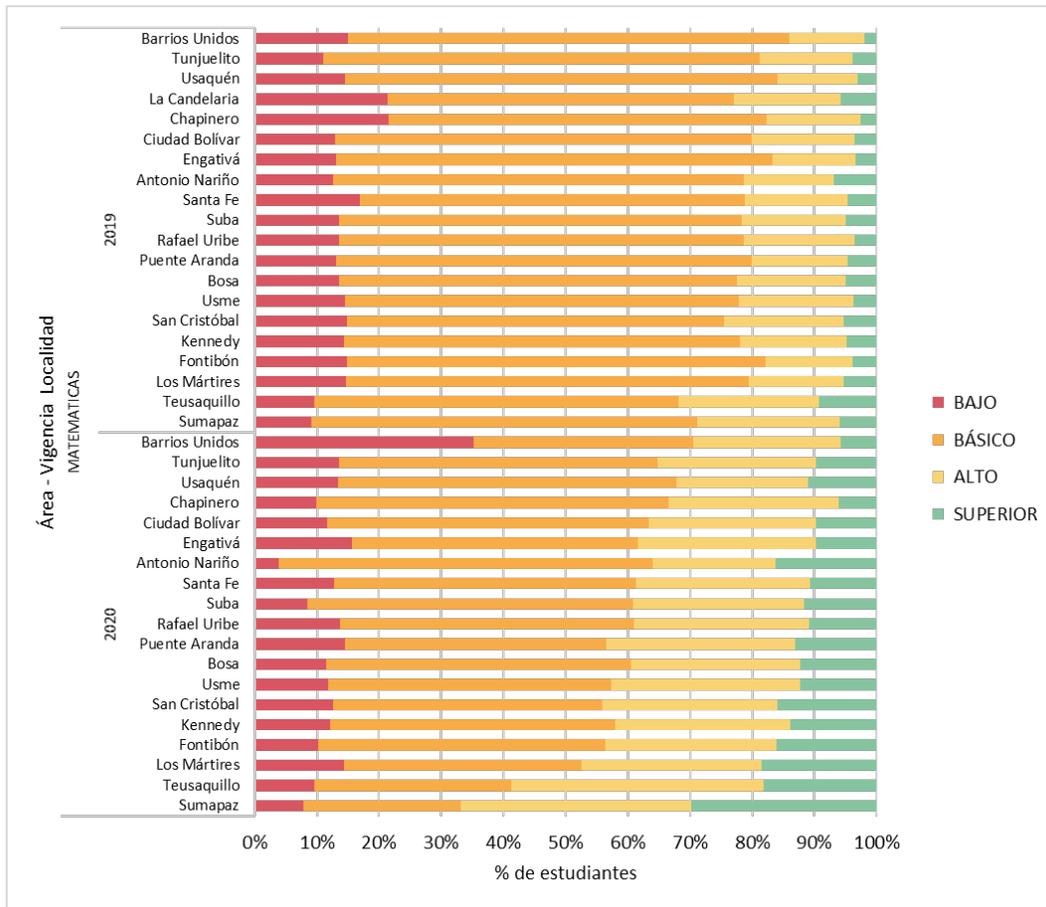
Figura 8. Niveles de desempeño en la escala de valoración nacional, por grados, vigencias 2019 y 2020.



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

La Figura 9 muestra los resultados agregados para cada localidad. En 2020, se destaca el importante incremento en el porcentaje de estudiantes en desempeño Bajo, en la localidad de Barrios Unidos; así como la disminución de estudiantes en este nivel en la localidad de Antonio Nariño. Se destaca también un aumento en el porcentaje de estudiantes en desempeño Superior en todas las localidades, siendo más evidente en la localidad de Sumapaz. En 2020 hay una tendencia en la disminución del porcentaje de estudiantes en desempeño Básico en las localidades y un aumento del porcentaje de estudiantes en desempeño Alto.

Figura 9. Niveles de desempeño en la escala de valoración nacional, por localidad, vigencias 2019 y 2020.



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

5.4.1 Relación entre la evaluación externa y la evaluación interna

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

Por una parte, la **evaluación interna** busca profundizar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes para hacer seguimiento, retroalimentar y generar nuevas estrategias pedagógicas que aporten al logro de los aprendizajes esperados. De manera particular, la **evaluación interna 2020**, estuvo sujeta a una serie de ajustes que fueron necesarios para responder a los desafíos impuestos por la educación remota, ocasionada por la pandemia. Algunos de los principales ajustes fueron los siguientes: modificaciones en criterios de evaluación de los colegios; cambios en criterios de promoción, ajustes en escalas de valoración incluyendo descripciones cualitativas y cuantitativas; incorporación de estrategias de evaluación articuladas para hacer seguimiento a proyectos integradores y al trabajo interdisciplinar; redefinición de logros para atender a la

flexibilización curricular; y la inclusión de la autoevaluación y coevaluación para aportar al desarrollo de la autonomía de los estudiantes.

Por su parte, la **evaluación externa** tiende a generar datos globales sobre las competencias de los estudiantes para hacer seguimiento a políticas educativas. Los resultados del **examen Saber 11º 2020**, dan cuenta de aquello que un estudiante de cualquier lugar de Colombia debería saber hacer con respecto a lo propuesto en los Estándares Básicos de Competencias para los ciclos de educación secundaria y media. Desde esta evaluación se garantiza la comparabilidad de resultados en el tiempo para identificar el avance de los desempeños de los estudiantes del país; además, su carácter de prueba estandarizada no permite implementar ajustes como los señalados en la evaluación interna, a menos que se programen con el debido tiempo, se piloteen y luego de esto se puedan llevar a una aplicación nacional.

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

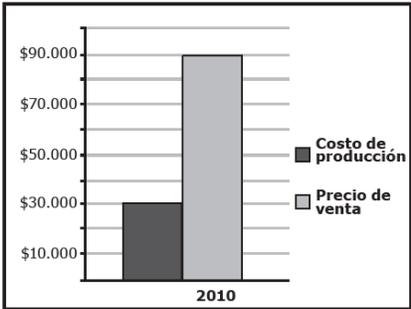
- Ambas parten de un referente que les permite definir los **criterios de evaluación**, que atienden a las expectativas de formación que se han definido a nivel del colegio, de ciudad o de país, en relación con la educación de los estudiantes. En el caso de la evaluación externa se acude a los Estándares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

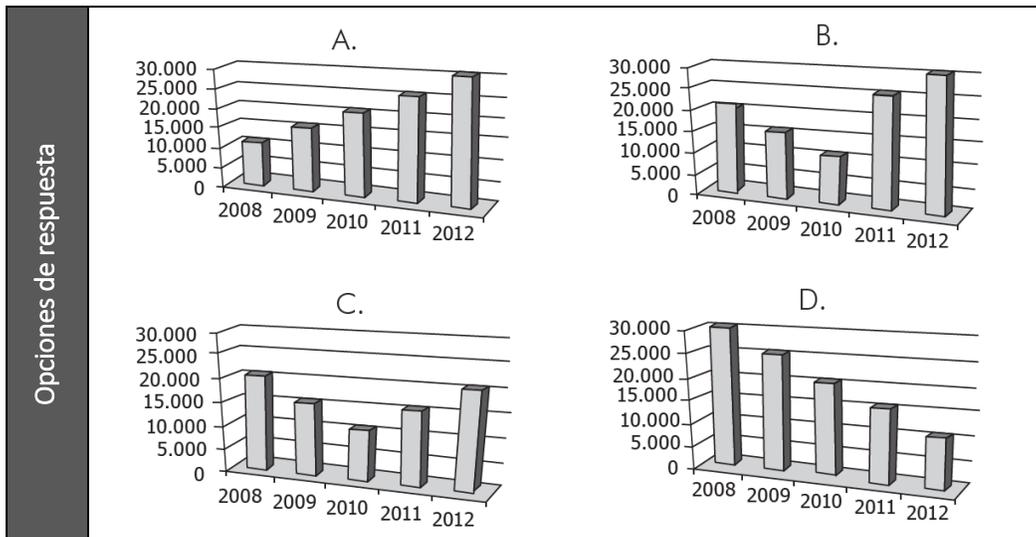
6. La pregunta como herramienta de apoyo para el trabajo pedagógico

Los conceptos 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.

6.1 Ejemplo 1

Las preguntas de la prueba Saber 11^o se componen de un contexto, una tarea de evaluación o enunciado y opciones de respuesta. En el contexto se presenta al estudiante una situación sobre la cual luego se formulan una o varias tareas de evaluación o enunciados; las opciones de respuesta corresponden a la solución (correcta) de la tarea planteada junto con otros posibles resultados incorrectos que son plausibles y pueden estar asociados a errores procedimentales o conceptuales relacionados con la competencia evaluada. Esta estructura se ilustra en el siguiente ejemplo.

Contexto	<p>La gráfica muestra el costo de producción y el precio de venta de un videojuego (una unidad) en el año 2010. Por otro lado, la tabla muestra el número de videojuegos vendidos por una empresa del año 2008 al 2012.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gráfica</p> </div> <div style="text-align: center;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Número de videojuegos vendidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2008</td> <td>20.000</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>15.000</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>25.000</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>30.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabla</p> </div> </div>	Año	Número de videojuegos vendidos	2008	20.000	2009	15.000	2010	10.000	2011	25.000	2012	30.000
Año	Número de videojuegos vendidos												
2008	20.000												
2009	15.000												
2010	10.000												
2011	25.000												
2012	30.000												
Enunciado	<p>Con base en la información presentada, ¿cuál de las siguientes gráficas muestra el número de videojuegos vendidos durante el periodo 2008 - 2012?</p>												



Fuente: Icfes (2017). "Guía de Orientación Saber 11º 2017-2"

Es importante señalar que el contexto de la pregunta del ejemplo es base para la formulación de varios enunciados o tareas de evaluación, sin embargo, acá solo traemos una de ellas. Para resolver esta pregunta, el estudiante debe identificar qué información debe usar (en este caso, solo la tabla), leer la información que allí aparece, y luego buscar qué gráfico de barras contiene esa misma información. Otras preguntas que compartan este mismo contexto pueden utilizar solo la información de la gráfica, combinar datos de la gráfica y la tabla o incluir fuentes adicionales para plantear el enunciado.

Esta pregunta evalúa la competencia de interpretación y representación dentro del eje temático de estadística; corresponde además a un contenido genérico enmarcado en un contexto laboral u ocupacional. Al consultar la Tabla 2, encontramos que corresponde a la afirmación "comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos" y a la evidencia "transforma la representación de una o más piezas de información".

Para llegar a la respuesta correcta se debe leer la altura de cada barra en el eje vertical para comparar esta información con la consignada en la tabla, al hacer esto llegamos a que la respuesta correcta es la opción B.

Traemos a colación este ejemplo para llamar la atención sobre los siguientes puntos

- El examen Saber 11º no evalúa únicamente los aprendizajes de la educación media, sino que buscan dar cuenta de manera global del "grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo de la educación media"⁵. Por este motivo es importante no descuidar habilidades cognitivas que pueden comenzar a desarrollarse desde

⁵ Icfes (noviembre de 2019). "Guía de orientación Saber 11º 2020-1". Disponible en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-examen-saber-11>

la primaria, sino ejercitarlas frecuentemente incorporando diversos contextos o complejizando y enriqueciendo la forma en que se presenta la información. En este ejemplo se evalúa la habilidad de representar con gráficos de barras información que viene dada en una tabla, y esta habilidad se comienza a trabajar desde tercero primaria.

- La lectura de información presentada de esta forma es, como se mencionó antes, básica para el desarrollo de habilidades propias de áreas como las ciencias naturales, la economía y las ciencias sociales en general.

La dificultad de esta pregunta la clasifica en nivel 2 y al consultar la Tabla 10 vemos que se ajusta a los descriptores “establece relaciones entre los datos presentados” y “cambia gráficas de barras a tablas”.

6.2 Ejemplo 2

La siguiente pregunta evalúa la competencia de formulación y ejecución dentro del eje temático de geometría; corresponde además a un contenido no genérico enmarcado en un contexto matemático o científico.

Observa la figura.



La figura se compone de un cuadrado de lado k y un semicírculo.

A_f : Área de la figura.
 A_c : Área del cuadrado.
 A_s : Área del semicírculo.

Figura

Para calcular el área de la figura se empleó el siguiente procedimiento:

Paso 1. $A_c = k \cdot k = k^2$

Paso 2. $A_s = \frac{\left(\frac{k}{2}\right)^2 \pi}{2} = \frac{\frac{k^2 \pi}{4}}{2} = \frac{k^2 \pi}{8}$

Paso 3. $A_f = A_c + A_s$

Paso 4. $A_f = k^2 + \frac{k^2 \pi}{8} = k^2 \left(1 + \frac{\pi}{8}\right)$

El anterior procedimiento es

- incorrecto, ya que A_s equivale a $k^2 \pi$.
- correcto, pues el radio equivale a $\frac{k}{2}$.
- correcto, ya que se ha sumado A_c y $\frac{A_s}{4}$.
- incorrecto, pues A_s equivale a $\frac{k^2 \pi}{4}$.

Fuente: Icfes (2018). “Cuadernillo de preguntas Saber 11º Prueba de Matemáticas”

Para llegar a la respuesta correcta, en primer lugar, es necesario identificar si el proceso presentado es correcto o no. Veamos qué se está haciendo en cada paso:

Paso 1. En este paso se calcula el área del cuadrado al multiplicar la longitud del lado por sí mismo. Este paso es correcto y es necesario para encontrar el área de la figura señalada.

Paso 2. En este paso se calcula el área del semicírculo. Observamos en primer lugar que el diámetro del semicírculo coincide con uno de los lados del cuadrado. Recordando que el área de un círculo de radio r se calcula con la expresión πr^2 , el estudiante debe deducir que el área del semicírculo será $\frac{\pi r^2}{2}$ y que la longitud del radio será la mitad de la longitud del lado del cuadrado, es decir $\frac{k}{2}$. Si se reemplaza la longitud del radio y se simplifica, se obtiene el resultado que se muestra en este paso, por lo que también es correcto y necesario para encontrar el área de la figura señalada.

Paso 3. En este paso se propone calcular el área de la figura sumando los resultados de los pasos 1 y 2, lo cual es correcto.

Paso 4. En este caso se efectúa la operación planteada en el paso 3, factorizando el término común k^2 , lo cual es también correcto.

Como producto de este análisis vemos que el procedimiento es correcto y por lo tanto solo debemos considerar las opciones B y C para responder la pregunta. La opción C tiene una justificación incorrecta, ya que no corresponde con el procedimiento presentado, mientras que la opción B coincide con parte de nuestro análisis del paso 2, por lo que esta será la respuesta correcta.

Si analizamos la forma en que llegamos a la respuesta correcta, vemos que el momento clave ocurre cuando planteamos cómo se debe calcular el área del semicírculo, por lo tanto, la pregunta está alineada con la competencia formulación y ejecución, tal y como se mencionó antes. Un aspecto interesante de esta pregunta es que no se requiere realizar ningún cálculo ni se debe plantear una solución completa a un problema, solo revisar un procedimiento ya planteado y analizar si este es adecuado o no. Teniendo en cuenta lo anterior, este ejemplo corresponde a la afirmación “frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas” y a la evidencia “diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática” que se encuentran en la Tabla 2.

6.3 La pregunta como oportunidad de trabajo en el aula

Una parte fundamental del aprendizaje de las matemáticas es el desarrollo de habilidades de razonamiento y argumentación. Las preguntas de los y las estudiantes fácilmente pueden 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 forma en que la matemática permea la forma en que entendemos el mundo y nos comunicamos.

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

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

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

El último apartado de este documento incluye referencias 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 4. Por ejemplo, la pregunta analizada en la sección anterior no dista mucho de las situaciones que pueden presentarse cuando un estudiante realiza un ejercicio de coevaluación.

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

7. 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”. Disponible en <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Guia+introdutoria+al+Diseno+Centrado+en+Evidencias.pdf>

Icfes (2018). “Cuadernillo de preguntas Saber 11º Prueba de Matemáticas”. Disponible en <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/490699/Cuadernillo+de+preguntas+Saber+11-+Matem%C3%A1ticas.pdf/a570a37c-40fe-b519-b7b2-0a56501e3d6b>

Icfes (noviembre de 2019). “Guía de orientación Saber 11º 2020-1”. Disponible en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-examen-saber-11>

Icfes (2019). “Marco de referencia de la prueba de matemáticas Saber 11º”. Disponible en <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1896129/MR+Matematicas+Saber+11.pdf>

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

Adicionalmente, se cuenta con los siguientes recursos con ejemplos adicionales y otra información de interés:

Información sobre las pruebas Saber 3º, 5º y 9º está disponible en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/historico-de-guias-de-orientacion>

Información adicional sobre el examen Saber 11º está disponible en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-examen-saber-11#Informaci%C3%B3n%20general>

Ejemplos adicionales de preguntas explicadas disponibles en <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1150426/Preguntas+explicadas+matematicas+Saber+11.pdf/a7d14675-77a6-36fd-d649-92cf79d74f25>

Para estudiantes con discapacidad visual: INCI 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: <http://appbiblioteca.inci.gov.co/>

Contenidos Para Aprender Matemáticas 10º: <https://www.redacademica.edu.co/catalogo/matematicas-grado-10-contenidos-para-aprender>

Contenidos Para Aprender Matemáticas 11º: <https://www.redacademica.edu.co/catalogo/matematicas-grado-11-contenidos-para-aprender>

Plataforma “El Icfes tiene un Prelcfes” disponible en <https://demoplexi.icfes.gov.co/prelcfes#no-back-button>

Plataforma PruebaT con contenidos dirigidos tanto a estudiantes como a docentes <https://pruebat.org/>

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

Portal de medios didácticos de la Fundación Internacional Siemens Stiftung (contenidos STEM): <https://medienportal.siemens-stiftung.org/es/home> y <https://educacion.stem.siemens-stiftung.org/recursoseducativos/>

Información adicional sobre la pruebas PISA está disponible en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/programa-para-la-evaluacion-internacional-de-estudiantes-pisa>, <https://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol.htm> o <http://educalab.es/inee/evaluaciones-internacionales/preguntas-liberadas-pisa-piaac>

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

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

Tabla 10: Descriptores de los niveles de desempeño en matemáticas, Saber 11º

Nivel	Puntaje	Descriptores
1	0 - 35	<p>Descriptor general: El estudiante que se ubica en este nivel probablemente puede leer información puntual (un dato, por ejemplo) relacionada con situaciones cotidianas y presentada en tablas o gráficas con escala explícita, cuadrícula o, por lo menos, líneas horizontales; pero puede tener dificultades al comparar distintos conjuntos de datos, involucrar diferentes variables o analizar situaciones alejadas de su vida diaria.</p>
2	36 - 50	<p>Descriptor general: El estudiante que se ubica en este nivel es capaz de hacer comparaciones y establecer relaciones entre los datos presentados e identificar y extraer información local y global de manera directa. En contextos familiares o personales que involucran gráficas con escala explícita, cuadrícula o por lo menos líneas horizontales u otros formatos con poca información.</p> <p>Descriptores específicos: Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compara datos de dos variables presentadas en una misma gráfica sin necesidad de hacer operaciones aritméticas. • Identifica valores o puntos representativos en diferentes tipos de registro a partir del significado que tienen en la situación. • Compara la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son los mismos en ambos eventos, en contextos similares a los presentados en el aula.

Nivel	Puntaje	Descriptorios
		<ul style="list-style-type: none"> • Toma decisiones sobre la veracidad o falsedad de una afirmación cuando esta se puede explicar verbalizando la lectura directa que se hace de la información. • Cambia gráficas de barras a tablas de doble entrada. • Reconoce e interpreta según el contexto el significado de promedio simple, moda, mayor, menor, máximo y mínimo.
3	51 - 70	<p>Descriptor general: Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel selecciona información, señala errores, hace distintos tipos de transformaciones y, manipulaciones aritméticas y algebraicas sencillas; para enfrentarse a problemas que involucran el uso de conceptos de proporcionalidad, factores de conversión, áreas y desarrollos planos; en contextos laborales u ocupacionales, matemáticos o científicos y, comunitarios o sociales.</p> <p>Descriptorios específicos: Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona la gráfica a partir de una tabla, que puede ser de doble entrada o a partir de verbalizaciones (características de crecimiento o decrecimiento), teniendo en cuenta para la selección la escala, el tipo de variable y el tipo de gráfica. • Compara información gráfica que requiere algunas manipulaciones aritméticas. • Señala información representada en formatos no convencional (mapas o infografías). • Reconoce errores dada una transformación entre diferentes registros. • Reconoce el desarrollo de planos de una forma tridimensional y viceversa. • Compara la probabilidad de eventos simples (casos favorables/casos posibles), cuando los casos posibles son diferentes, en diversos contextos. • Selecciona información necesaria para resolver problemas que involucran operaciones aritméticas. • Selecciona información necesaria para resolver problemas que involucran características medibles de figuras geométricas elementales (triángulos, cuadriláteros y circunferencias). • Cambia la escala cuando la transformación no es convencional. • Justifica afirmaciones utilizando planteamientos y operaciones aritméticas o haciendo uso directo de un concepto; es decir, a partir de un único argumento. • Identifica información relevante cuando el tipo de registro contiene información de más de tres categorías. • Hace manipulaciones algebraicas sencillas (aritmética de términos semejantes)
4	71 - 100	<p>Descriptor general: Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel resuelve problemas y justifica la veracidad o falsedad de afirmaciones que requieren el uso de conceptos de probabilidad, propiedades algebraicas, relaciones trigonométricas y características de funciones reales. En contextos principalmente matemáticos o científicos.</p> <p>Descriptorios específicos: Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantea y resuelve problemas que requieren interpretar información de eventos dependientes. • Realiza transformaciones de subconjuntos de información que pueden requerir el uso de operaciones complejas (cálculos de porcentajes). • Resuelve problemas que requieren construir una representación auxiliar (gráficas y fórmulas) como paso intermedio para su solución. • Modela usando lenguaje algebraico información dada en lenguaje natural, tablas o representaciones geométricas. • Manipula expresiones algebraicas o aritméticas haciendo uso de las propiedades de las operaciones.

Nivel	Puntaje	Descriptorios
		<ul style="list-style-type: none"> • Modela fenómenos variacionales no explícitos haciendo uso de lenguaje simbólico o gráficas. • Reconoce en diferentes formatos el espacio muestral de un experimento aleatorio. • Resuelve problemas de conteo que requieren el uso de permutaciones. • Justifica la falta de información de un problema para tomar una decisión. • Toma decisiones sobre la veracidad o falsedad de una afirmación cuando requiere el uso de varias propiedades o conceptualizaciones formales.

Fuente: "Icfes (2017). Guía de interpretación y uso de resultados del examen Saber 11°. Entidades territoriales, Colombia 2017."

Tabla 11: Descriptorios de los niveles de desempeño en PISA

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

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

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