



Documento conceptual

# Evaluación en Ciencias naturales

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

Jennifer Andrea García Baracaldo

Yanneth Beatriz Castelblanco Marcelo

Christian Camilo Bravo Buitrago

Balentina Jara Hernández

Mariam Pinto Heydler

Moravia Elizabeth González Peláez

## Tabla de Contenido

Lista de Figuras .....	5
Lista de Tablas.....	6
Presentación .....	7
<b>1. Política Pública Educativa en Bogotá .....</b>	<b>8</b>
1.1 Plan Distrital de Desarrollo 2020–2024 .....	8
1.2.1 Sistema Multidimensional de Evaluación para la Calidad Educativa (SMECE).....	8
<b>2. Uso de los resultados de las pruebas externas .....</b>	<b>12</b>
2.1 Evaluaciones externas nacionales .....	13
2.2 ¿Qué evalúan las pruebas externas nacionales en ciencias naturales? .....	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
<b>3. ¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en ciencias naturales?..</b>	<b>28</b>
3.1 Tipos de resultados.....	28
3.2 Resultados de la prueba de ciencias naturales y educación ambiental en Saber 5º y 9º 2021 .....	29
3.2.1 Resultados de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º y 9º 2021 ...	30
3.2.2 Resultados de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º y 9º 2022 ...	32
3.3 Resultados de la prueba de Ciencias naturales en el examen Saber 11 .....	34
3.4 Resultados de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Evaluar para Avanzar 3º a 11º .....	36
3.5 Evaluación interna .....	39
3.5.1 Resultados del área de Ciencias naturales en el Sistema de Apoyo Escolar .....	40
3.5.2 Relación entre la evaluación externa y la evaluación interna .....	42
<b>4. La pregunta como herramienta de apoyo para el trabajo pedagógico.....</b>	<b>44</b>
4.1 Ejemplo 1. Evaluar para Avanzar Grado 5º .....	44
4.2 Ejemplo 2. Evaluar para Avanzar Grado 6º .....	46
4.3 Ejemplo 3. Evaluar para Avanzar Grado 7º .....	47
4.4 Ejemplo 4. Evaluar para Avanzar Grado 8º .....	49
4.5 Ejemplo 5. Evaluar para Avanzar Grado 9º .....	50
4.6 Ejemplo 6. Evaluar para Avanzar Grado 10º .....	52
4.7 Ejemplo 7. Evaluar para Avanzar Grado 11º.....	53
4.8 La pregunta como oportunidad de trabajo en el aula .....	55
<b>5. Recursos educativos para el fortalecimiento de competencias en Ciencias naturales .....</b>	<b>56</b>

5.1 Recursos provistos por el Icfes .....	56
5.2 Otros recursos educativos .....	57
<b>6. Anexo. Niveles de desempeño .....</b>	<b>59</b>
6.1 Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias Naturales Saber 11 .....	59
6.2 Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º .....	60
6.3 Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 9º .....	61

## 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.....	29
Figura 6. Grado 5: Promedio del puntaje de la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental según variables de caracterización y establecimientos educativos .....	31
Figura 7. Grado 9: Promedio del puntaje de la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental según variables de caracterización y establecimientos educativos .....	32
Figura 8. Grado 5º: Promedio del puntaje de la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente .....	33
Figura 9. Grado 9º: Promedio del puntaje de la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente .....	33
Figura 10. Distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño en la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, grados 5º y 9º, para la región Centro Oriente .....	34
Figura 11. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en la prueba Saber 11 de Ciencias Naturales, según sector, 2019 – 2022 .....	36
Figura 12. Porcentaje promedio de respuestas correctas. Ciencias naturales y educación ambiental, grados 5º a 11º, sin omisiones .....	37
Figura 13. Porcentaje promedio de respuestas correctas por competencias de la prueba de Ciencias naturales y educación ambiental, grados 5º a 9º, sin omisiones, sector oficial .....	37
Figura 14. Porcentaje promedio de respuestas correctas por componente de la prueba de Ciencias naturales, grados 5º a 9º, sin omisiones, sector oficial .....	38
Figura 15. Porcentaje promedio de respuestas correctas por componente de la prueba de Ciencias naturales, grados 10º y 11º, sin omisiones, sector oficial .....	38
Figura 16. Indicadores de los niveles de desempeño en SAE 2020 y 2021, de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.....	40
Figura 17. Niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por niveles educativos – Ciencias .....	41
Figura 18. Niveles de desempeño por localidad - área de Ciencias Naturales.....	42
Figura 19. Ejemplo de pregunta para grado 5º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar.....	45
Figura 20. Ejemplo de pregunta para grado 6º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar.....	46
Figura 21. Ejemplo de pregunta para grado 7º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar.....	48
Figura 22. Ejemplo de pregunta para grado 8º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar.....	49
Figura 23. Ejemplo de pregunta para grado 9º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar.....	51
Figura 24. Ejemplo de pregunta para grado 10º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar .....	52
Figura 25. Ejemplo de pregunta para grado 11º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar .....	54

## 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 Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º, 7º y 9º. Competencia Uso comprensivo del conocimiento científico .....	18
Tabla 4. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º, 7º y 9º. Competencia Explicación de fenómenos. ....	19
Tabla 5. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º, 7º y 9º. Competencia Indagación.....	21
Tabla 6. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11. Competencia Explicación de fenómenos.....	25
Tabla 7. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11. Competencia Uso comprensivo del conocimiento científico.....	26
Tabla 8. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11. Competencia Indagación.....	26
Tabla 9. Competencias y componentes evaluados en la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Saber 3º, 5º, 7º y 9º .....	30
Tabla 10. Promedio Saber 11 – Ciencias naturales por año, 2019 – 2022 – Comparativo nacional y Bogotá	35
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 .....	39
Tabla 13. Recursos sugeridos para el área de Ciencias naturales .....	56
Tabla 14. Recursos sugeridos para el área de Ciencias naturales .....	57
Tabla 15. Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11 .....	59
Tabla 16. Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales en Saber 5º .....	60
Tabla 17. Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales en Saber 9º .....	61

## 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 Ciencias naturales, 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 Ciencias naturales y las competencias que se indagán en estas.
3. **¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en Ciencias naturales?:** 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 Ciencias naturales.
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 Ciencias naturales.
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 Ciencias naturales.

## 1. Política Pública Educativa en Bogotá

En este capítulo se presenta 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<sup>1</sup>.

#### 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.

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.

<sup>1</sup> 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\\_PAR\\_A\\_EL\\_SIGLO\\_XXI\\_2020-2024.pdf](https://jbb.gov.co/documentos/planeacion/2020/Octubre/PDD_UN_NUEVO_CONTRATO_SOCIAL_Y_AMBIENTAL_PAR_A_EL_SIGLO_XXI_2020-2024.pdf)

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, para esto 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

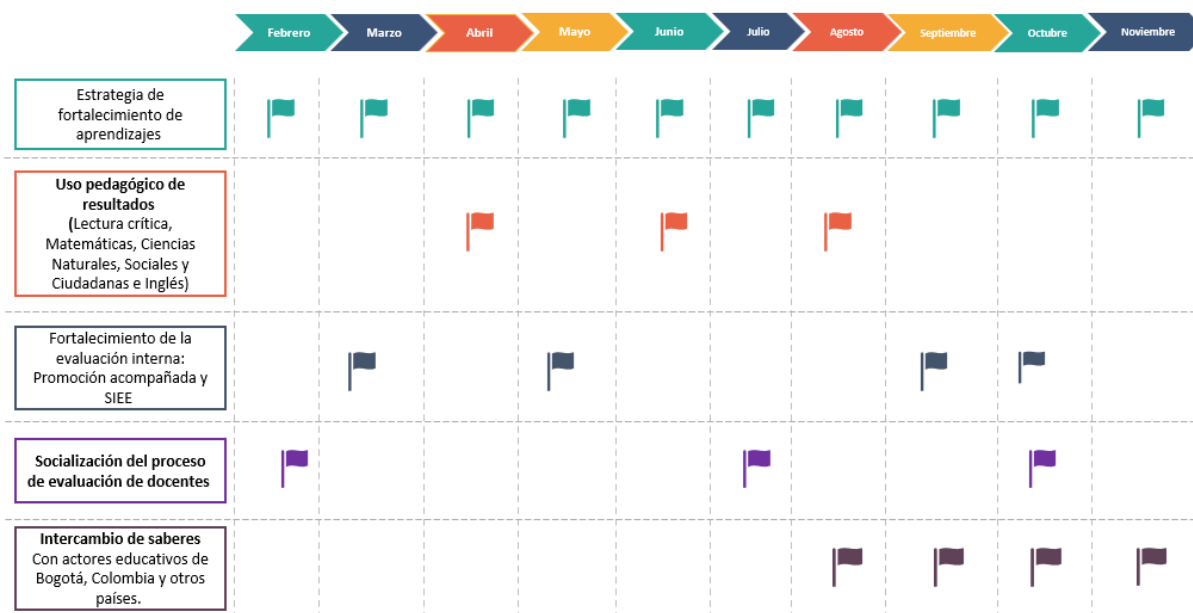
otros) y de la producción de materiales de apoyo como guías, orientaciones y documentos conceptuales sobre evaluación, para todos los actores educativos.

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. Además, se proponen metodologías e instrumentos que facilitan la recolección de información y se capacita sobre su respectivo análisis para ser realizado 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 PIMA<sup>2</sup>).
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).

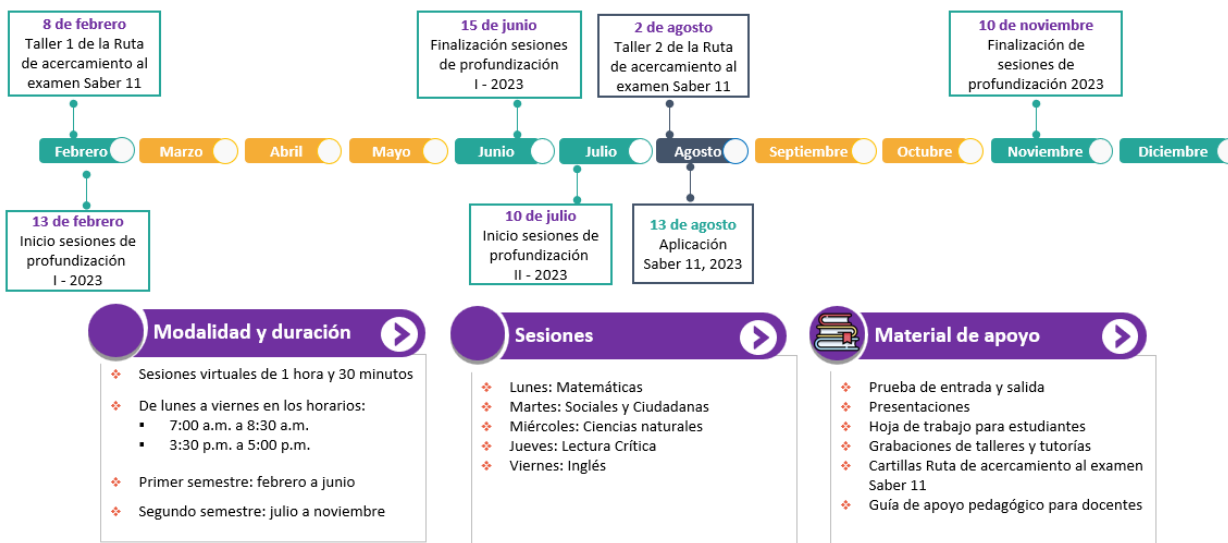
<sup>2</sup> Estas guías están disponibles en el enlace <https://www.redacademica.edu.co/autoevaluacion-institucional-y-plan-institucional-de-mejoramiento-acordado-pima>

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 educativo<sup>3</sup>. 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 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

<sup>3</sup> Para revisar los resultados de estas evaluaciones internacionales, puede remitirse al Documento conceptual Evaluación Externa en Ciencias naturales 2022, disponible en el enlace [https://educacionbogota-my.sharepoint.com/:b/g/personal/cbravo\\_educacionbogota\\_gov\\_co/EXUYKXA0T-NKh21kt9wIEfcB5L7\\_VE0Gtb97ImWMfxncUg?e=fmCYcy](https://educacionbogota-my.sharepoint.com/:b/g/personal/cbravo_educacionbogota_gov_co/EXUYKXA0T-NKh21kt9wIEfcB5L7_VE0Gtb97ImWMfxncUg?e=fmCYcy)

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 Icfes<sup>4</sup> 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 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.

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

## 2.2 ¿Qué evalúan las pruebas externas nacionales en ciencias naturales?

En área de ciencias naturales Bogotá obtiene información sobre el nivel de desarrollo de las competencias de los estudiantes de educación básica y media a partir de los resultados de las pruebas Saber 11º y los instrumentos de Evaluar para Avanzar en los grados 3º a 11º. Además, se cuenta con información derivada de la prueba Saber 3º, 5º, 7º y 9º. A continuación, se describen brevemente las características de 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 DCE<sup>5</sup>.

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.

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.

<sup>5</sup> Icfes (2018). “Guía Introductoria al Diseño Centrado en Evidencias”.

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 tomaron la decisión de realizar una actualización a la estructura de las pruebas<sup>6</sup>. 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 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.

<sup>6</sup> Icfes (2022). "Prueba nacional muestral y controlada 2022 Saber 3º". Disponible en <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/507941/Guia+de+orientacion+Saber+3+2022.pdf/3f04c525-7590-77ec-a4ab-b50b2ba9b518?version=1.0&t=1647278274508>

Figura 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 prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Saber 5º, 7º y 9º evalúa la capacidad que tienen los estudiantes de comprender y usar nociones, conceptos y teorías propias de las ciencias naturales en la solución de problemas; a su vez, evalúa la habilidad de los estudiantes para explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza con base en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, así como el proceso de indagación, que tiene que ver con observar y relacionar patrones para derivar conclusiones de fenómenos naturales y sociales<sup>7</sup>.

Dado que las pruebas de Saber 5º, 7º y 9º de Ciencias Naturales y Educación Ambiental evalúan las mismas competencias, es posible establecer una trazabilidad de los resultados a lo largo de los grados o grupos de grados evaluados. Simultáneamente, las pruebas se alinean con la coherencia vertical entre los grupos de grados, de acuerdo con lo establecido en los Estándares Básicos de Competencias. Esto quiere decir, que las

<sup>7</sup> Icfes (2020). "Ciencias naturales y educación ambiental. Marco de referencia para la evaluación. Saber 5º, 7º y 9º". Disponible en:

<https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/443682/Marco+de+Referencia+Ciencias+Naturales+y+Educaci%C3%B3n+n+Ambiental+Saber+3579.pdf/6fc63b31-8bee-1b57-f60e-34998399149f?version=1.1&t=1646422652119>

pruebas tienen en cuenta el desarrollo de los procesos de pensamiento de los estudiantes, así como la complejidad temática, definido en los Estándares específicos para cada grupo de grados.

Estas competencias son *Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de fenómenos e Indagación*.

**Uso comprensivo del conocimiento científico:** se entiende como la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido. Si bien esta competencia está relacionada con el conocimiento disciplinar de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es importante enfatizar que no se trata de que los estudiantes repitan de memoria los términos técnicos ni las definiciones de conceptos de las ciencias. Más allá de esto, busca que comprendan los conceptos y las teorías y los apliquen en la resolución de problemas.

**Explicación de fenómenos:** se entiende como la capacidad de construir y comprender argumentos y modelos que den razón de un fenómeno. Así mismo, es la capacidad de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema, científico, situación o problemática ambiental. Esta competencia se relaciona con la forma como los estudiantes van construyendo sus explicaciones en el contexto de la ciencia escolar.

**Indagación:** se entiende como la capacidad para comprender que, a partir de la investigación, se construyen explicaciones sobre el mundo natural y la dimensión ambiental. Esta competencia involucra los procedimientos y las distintas metodologías que se dan para generar más preguntas o intentar dar respuesta a una de ellas. Por tanto, el proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, predecir, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, organizarlas y analizar los resultados.

Dado que estas competencias son el centro de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental, se encuentran en el estrato superior del DCE y tienen asociadas afirmaciones y evidencias como lo muestran las Tablas 3, Tabla 4 y Tabla 5. En estas tablas se incluyen las afirmaciones y evidencias para cada una de las competencias definidas para la prueba de ciencias naturales del examen Saber 11<sup>8</sup>.

Tabla 3. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º, 7º y 9º.  
Competencia Uso comprensivo del conocimiento científico

Grado	Afirmación	Evidencias
5º	Reconoce, compara y clasifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales y objetos de acuerdo con sus características.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales y objetos de acuerdo con su estructura, función, uso u otra característica dada.</li> <li>▪ Compara y clasifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales u objetos de acuerdo con un conjunto de criterios.</li> </ul>

<sup>8</sup> Icfes (2020). "Ciencias naturales y educación ambiental. Marco de referencia para la evaluación. Saber 5º, 7º y 9º". Disponible en: <https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/443682/Marco+de+Referencia+Ciencias+Naturales+y+Educaci%C3%B3n+Ambiental+Saber+3579.pdf/6fc63b31-8bee-1b57-f60e-34998399149f?version=1.1&t=1646422652119>

Grado	Afirmación	Evidencias
	Reconoce y establece las interacciones que ocurren dentro o entre estructuras, sistemas o ciclos asociados a los seres vivos, a los objetos inertes o al entorno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las leyes, teorías, modelos y conceptos que permiten realizar inferencias respecto a los fenómenos que ocurren en una situación problema.</li> <li>Establece relaciones entre las variables que definen la dinámica de un sistema o las partes de una estructura, para hacer inferencias.</li> </ul>
7º	Reconoce, compara y clasifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales y objetos de acuerdo con sus características.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales y objetos de acuerdo con su estructura, función, uso u otra característica dada.</li> <li>Compara y clasifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales y objetos de acuerdo con un conjunto de criterios.</li> </ul>
	Reconoce y establece las interacciones que ocurren dentro o entre estructuras, sistemas o ciclos asociados a los seres vivos, a los objetos inertes o al entorno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las leyes, teorías, modelos y conceptos que permiten realizar inferencias respecto a los fenómenos que ocurren en una situación problema.</li> <li>Establece relaciones entre las variables que definen la dinámica de un sistema o las partes de una estructura, para hacer inferencias.</li> </ul>
9º	Reconoce, compara y clasifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales y objetos de acuerdo con sus características.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales y objetos de acuerdo con su estructura, función, uso u otra característica dada.</li> <li>Compara y clasifica seres vivos, entornos, sistemas, materiales u objetos de acuerdo con un conjunto de criterios.</li> </ul>
	Reconoce y establece las interacciones que ocurren dentro o entre estructuras, sistemas o ciclos asociados a los seres vivos, a los objetos inertes o al entorno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce las leyes, teorías, modelos y conceptos que permiten realizar inferencias respecto a los fenómenos que ocurren en una situación problema</li> <li>Establece relaciones entre las variables que definen la dinámica de un sistema o las partes de una estructura, para hacer inferencias.</li> </ul>

Tabla 4. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º, 7º y 9º. Competencia Explicación de fenómenos.

Grado	Afirmación	Evidencias
5º	Explica cómo ocurren algunos fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales a partir de las relaciones causales que se establecen en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales, a partir de las relaciones causales establecidas en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental, haciendo uso de diversos modelos, exceptuando los icónicos.</li> <li>Explica fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales a partir de las relaciones causales establecidas en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental haciendo uso explícito de modelos icónicos.</li> </ul>
	Argumenta las afirmaciones sobre fenómenos, sistemas, estructuras y modelos que permiten analizar, interpretar, proponer y dar solución a una situación problema, además de la admisibilidad y de la aceptabilidad de estas propuestas de solución a partir de las leyes, teorías, modelos y	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explica las funciones, propósitos y usos de un sistema, o partes del mismo, en la solución de una situación problema en contextos naturales y ambientales.</li> <li>Argumenta acerca de la admisibilidad y de la aceptabilidad de una afirmación a partir de las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales en contextos naturales y ambientales.</li> </ul>

Grado	Afirmación	Evidencias
	conceptos de las ciencias naturales en contextos naturales y ambientales.	
7º	Explica cómo ocurren algunos fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales a partir de las relaciones causales que se establecen en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explica fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales, a partir de las relaciones causales establecidas en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental, haciendo uso de diversos modelos, exceptuando los icónicos.</li> <li>▪ Explica fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales a partir de las relaciones causales establecidas en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental haciendo uso explícito de modelos icónicos.</li> </ul>
	Argumenta las afirmaciones sobre fenómenos, sistemas, estructuras y modelos que permiten analizar, interpretar, proponer y dar solución a una situación problema, además de la admisibilidad y de la aceptabilidad de estas propuestas de solución a partir de las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales en contextos naturales y ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explica las funciones, propósitos y usos de un sistema, o partes del mismo, en la solución de una situación problema en contextos naturales y ambientales.</li> <li>▪ Argumenta acerca de la admisibilidad y de la aceptabilidad de una afirmación a partir de las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales en contextos naturales y ambientales.</li> </ul>
9º	Explica cómo ocurren algunos fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales a partir de las relaciones causales que se establecen en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explica fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales, a partir de las relaciones causales establecidas en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental, haciendo uso de diversos modelos, exceptuando los icónicos.</li> <li>▪ Explica fenómenos asociados a las ciencias naturales y situaciones o problemáticas ambientales a partir de las relaciones causales establecidas en las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental haciendo uso explícito de modelos icónicos.</li> </ul>
	Argumenta las afirmaciones sobre fenómenos, sistemas, estructuras y modelos que permiten analizar, interpretar, proponer y dar solución a una situación problema, además de la admisibilidad y de la aceptabilidad de estas propuestas de solución a partir de las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales en contextos naturales y ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Explica las funciones, propósitos y usos de un sistema, o partes del mismo, en la solución de una situación problema en contextos naturales y ambientales.</li> <li>▪ Argumenta acerca de la admisibilidad y de la aceptabilidad de una afirmación a partir de las leyes, teorías, modelos y conceptos de las ciencias naturales en contextos naturales y ambientales.</li> </ul>

Tabla 5. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º, 7º y 9º.  
Competencia Indagación.

Grado	Afirmación	Evidencias
5º	Comprende que el conocimiento científico es una construcción humana y social que se transforma y se reconstruye continuamente a través de la investigación, respondiendo a momentos históricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre seres vivos, sistemas, procesos y fenómenos naturales, incluyendo aquellos que tienen incidencia social, y que estas son susceptibles a cambiar con el tiempo y a ser evaluadas de acuerdo con la evidencia.</li> <li>Propone preguntas y explicaciones acerca de seres vivos, sistemas, procesos y fenómenos naturales, incluyendo los que tienen incidencia social, a partir de la información científica disponible.</li> </ul>
	Diseña y evalúa procedimientos experimentales en contextos naturales y ambientales; además, comunica resultados que permiten dar respuesta a preguntas e hipótesis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa y propone procedimientos experimentales apropiados para responder preguntas e hipótesis, según el fenómeno estudiado, en una situación problema referida a contextos naturales y ambientales.</li> <li>Reconoce y diseña instrumentos y formatos adecuados para la recolección, sistematización y análisis de datos.</li> <li>Utiliza diversas formas de representación para comunicar los resultados y plantear conclusiones derivadas de una investigación científica, referida a contextos naturales y ambientales.</li> </ul>
7º	Comprende que el conocimiento científico es una construcción humana y social que se transforma y se reconstruye continuamente a través de la investigación, respondiendo a momentos históricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre seres vivos, sistemas, procesos y fenómenos naturales, incluyendo aquellos que tienen incidencia social, y que estas son susceptibles a cambiar con el tiempo y a ser evaluadas de acuerdo con la evidencia.</li> <li>Propone preguntas y explicaciones acerca de seres vivos, sistemas, procesos y fenómenos naturales, incluyendo los que tienen incidencia social, a partir de la información científica disponible.</li> </ul>
	Diseña y evalúa procedimientos experimentales en contextos naturales y ambientales; además, comunica resultados que permiten dar respuesta a preguntas e hipótesis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa y propone procedimientos experimentales apropiados para responder preguntas e hipótesis, según el fenómeno estudiado, en una situación problema referida a contextos naturales y ambientales.</li> <li>Reconoce y diseña instrumentos y formatos adecuados para la recolección, sistematización y análisis de datos.</li> <li>Utiliza diversas formas de representación para comunicar los resultados y plantear conclusiones derivadas de una investigación científica, referida a contextos naturales y ambientales.</li> </ul>
9º	Comprende que el conocimiento científico es una construcción humana y social que se transforma y se reconstruye continuamente a través de la investigación, respondiendo a momentos históricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre seres vivos, sistemas, procesos y fenómenos naturales, incluyendo aquellos que tienen incidencia social, y que estas son susceptibles a cambiar con el tiempo y a ser evaluadas de acuerdo con la evidencia.</li> <li>Propone preguntas y explicaciones acerca de seres vivos, sistemas, procesos y fenómenos naturales, incluyendo los que tienen incidencia social, a partir de la información científica disponible.</li> </ul>

Grado	Afirmación	Evidencias
	Diseña y evalúa procedimientos experimentales en contextos naturales y ambientales; además, comunica resultados que permiten dar respuesta a preguntas e hipótesis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evalúa y propone procedimientos experimentales apropiados para responder preguntas e hipótesis, según el fenómeno estudiado, en una situación problema referida a contextos naturales y ambientales.</li> <li>▪ Reconoce y diseña instrumentos y formatos adecuados para la recolección, sistematización y análisis de datos.</li> <li>▪ Utiliza diversas formas de representación para comunicar los resultados y plantear conclusiones derivadas de una investigación científica, referida a contextos naturales y ambientales.</li> </ul>

### Componentes

En concordancia con lo expuesto, las competencias se evalúan sobre componentes que son sistemas integrados de representaciones para abordar el estudio de la naturaleza. Para las pruebas Saber 3º, 5º y 9º se han definido tres **componentes**:

**Entorno vivo:** Este componente aborda temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones. Se centra en el organismo para entender sus procesos internos y sus relaciones con los medios físico, biótico y ecosistémico. En este componente se abordan los siguientes temas unificadores: estructura y función, homeóstasis, herencia y reproducción, ecología, evolución y diversidad. La salud, entendida como el respeto y cuidado del cuerpo, pertenece a este componente y también del componente de ciencia, tecnología y sociedad.

**Entorno físico:** Este componente se orienta a la comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de los cuales los estudiantes describen y explican el mundo físico con el cual interactúan. Dentro de este componente se estudia el universo —poniendo el énfasis en el sistema solar y la Tierra como planeta— y la materia, su composición atómico y molecular, sus propiedades fisicoquímicas, estructura y transformaciones, apropiando nociones o conceptos como mezclas, combinaciones, reacciones químicas, energía, movimiento, fuerza, tiempo, espacio y sistemas de medición y nomenclatura.

**Ciencia, Tecnología y Sociedad:** Este componente busca estimular en los jóvenes la independencia de criterio —basada en conocimientos y evidencias— y un sentido de responsabilidad crítica hacia el modo como la ciencia y la tecnología pueden afectar sus vidas, las de sus comunidades y las del mundo en general.

Desde este componente se busca un mayor acercamiento entre la ciencia y el mundo de los estudiantes, propiciando una comprensión amplia del significado social de los conocimientos científicos (partiendo del principio de que el conocimiento científico es un constructo cultural, humano y social), el desarrollo tecnológico y la manera como estos elementos se conjugan para la creación de estrategias de mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades. Todo ello tiene en consideración la dimensión ambiental como un escenario fundamental para la creación de conciencia de la necesidad de establecer nuevas formas de relación con la naturaleza y el desarrollo de compromisos personales y sociales de acciones innovadoras que propendan por la recuperación de zonas, regiones, ríos, territorios ambientalmente golpeados, desde el ejercicio de una ciudadanía responsable, activa, propositiva del cuidado y conservación del patrimonio natural, la biodiversidad y los ecosistemas.

### 2.2.2 Saber 11

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”<sup>9</sup>. 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.

La prueba Saber 11 de ciencias naturales evalúa la capacidad que tienen los estudiantes de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas. Evalúa también la habilidad del estudiante para explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza con base en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, así como la capacidad de observar y relacionar patrones en los datos para derivar conclusiones de fenómenos naturales<sup>10</sup>.

El objeto de evaluación en ciencias se describe a través de las competencias y los componentes.

#### Competencias

Las metas de la formación en ciencias en la educación básica y media son favorecer el desarrollo del pensamiento científico, desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo, desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia y aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad.

La formación en ciencias debe acompañarse de una evaluación que considere no *solamente el dominio de los conceptos*, sino el *establecimiento de relaciones entre los diferentes conceptos y las formas del quehacer científico*, teniendo en cuenta las habilidades para aplicar los conceptos en diferentes contextos.

El énfasis en la apropiación de conocimientos se ha desplazado hacia el desarrollo de capacidades de acción e interacción para vivir productivamente en la sociedad. Por esta razón, las pruebas Saber se enfocan en evaluar estas **competencias**, las cuales se describen a continuación:

- **Uso comprensivo del conocimiento científico:** Es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre ellos o con fenómenos que se observan con frecuencia. Esta competencia busca que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la repetición de conceptos a su uso comprensivo. Involucra el

<sup>9</sup> Icfes (noviembre de 2019). “Guía de orientación Saber 11 2020-1”, disponible en <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-examen-saber-11>

<sup>10</sup> Icfes (2019). Marco de referencia de la prueba de ciencias naturales Saber 11. Bogotá.

reconocimiento, la diferenciación, la comparación a partir del establecimiento de relaciones entre nociones, conceptos y elementos propios de la disciplina.

- **Explicación de fenómenos:** Es la capacidad de construir explicaciones, de comprender los argumentos y modelos que expliquen fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico. Para evaluar esta competencia se utilizan preguntas que permitan seleccionar la explicación más adecuada para dar razón de un fenómeno o un problema, deducir la validez de un argumento a partir de los referentes conceptuales y la comprensión y uso de modelos que representan fenómenos o teorías científicas.
- **Indagación:** Es la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas o para proponer otras nuevas. Implica, entre otras cosas, observar detenidamente una situación, buscar relaciones, hacer predicciones, interpretar o elaborar gráficas o tablas de datos para reconocer correlaciones, regularidades y patrones. Esta competencia evalúa la capacidad para plantear nuevas preguntas, búsqueda y establecimiento de relaciones causa-efecto, regularidades y patrones, capacidad de hacer predicciones, seleccionar procedimientos adecuados y organizar y analizar resultados desde gráficas o tablas.

### Componentes

En concordancia con lo expuesto, las competencias se evalúan sobre componentes que son sistemas integrados de representaciones para abordar el estudio de la naturaleza. Para las pruebas Saber 11 se han definido cuatro **componentes**:

- **Componente biológico:** Aborda los temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones. Se centra en el organismo para entender sus procesos internos y sus relaciones con los medios físico y biótico.
- **Componente físico:** Se orienta a la comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de las cuales el hombre describe y explica el mundo físico con el que interactúa.
- **Componente químico:** Aborda los temas relacionados con la estructura y propiedades de la materia, sus interacciones y procesos básicos para entender fenómenos naturales.
- **Ciencia, tecnología y sociedad (CTS):** Explora si los estudiantes diferencian entre objetos diseñados por el hombre y aquellos que provienen de la naturaleza; si reconocen las herramientas y técnicas que ayudan a resolver problemas y contribuyen al bienestar de las personas; si identifican, analizan y explican situaciones o fenómenos en los que la ciencia y la tecnología han cambiado el curso de vida de la gente, y si reconocen las transformaciones que la ciencia y la tecnología han generado en el medio y en la sociedad.

Dado que estas competencias son el centro de la prueba de Ciencias naturales, se encuentran en el estrato superior del DCE y tienen asociadas afirmaciones y evidencias como lo muestran las Tablas 6, Tabla 7 y Tabla

8 y Tabla 9. En estas tablas se incluyen las afirmaciones y evidencias para cada una de las competencias definidas para la prueba de ciencias naturales del examen Saber 11<sup>11</sup>.

Tabla 6. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11. Competencia Explicación de fenómenos.

Afirmación	Evidencia
1. Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	1.1 Explica algunos principios para mantener la salud individual y la pública basado en principios biológicos, químicos y físicos. 1.2 Explica cómo la explotación de un recurso o el uso de una tecnología tiene efectos positivos y/o negativos en las personas y en el entorno. 1.3 Explica el uso correcto y seguro de una tecnología o artefacto en un contexto específico.
2. Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico	2.1 Da las razones por las cuáles una reacción describe un fenómeno y justifica las relaciones cuantitativas existentes, teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa y carga. 2.2 Reconoce las razones por las cuales la materia se puede diferenciar según su estructura y propiedades, y justifica las diferencias existentes entre distintos elementos, compuestos y mezclas. 2.3 Reconoce los atributos que definen ciertos procesos fisicoquímicos simples (separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, cambios de fase) y da razón de la manera en que ocurren. 2.4 Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema electrónico, argumentando a partir de los modelos básicos de circuitos. 2.5 Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema, argumentando a partir de los modelos básicos de cinemática y dinámica newtoniana. 2.6 Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema, argumentando a partir de los modelos básicos de la termodinámica. 2.7 Elabora explicaciones al relacionar las variables de estado que describen un sistema, argumentando a partir de los modelos básicos de ondas. 2.8 Analiza aspectos de los ecosistemas y da razón de cómo funcionan, de sus interrelaciones con los factores bióticos y abióticos y de sus efectos al modificarse alguna variable al interior. 2.9 Analiza la dinámica interna de los organismos y da razón de cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantener la vida en el organismo.
3. Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.	3.1 Usa modelos físicos basados en dinámica clásica para comprender un fenómeno particular en un sistema. 3.2 Identifica y usa modelos químicos para comprender fenómenos particulares de la naturaleza. 3.3 Analiza y usa modelos biológicos para comprender la dinámica que se da en lo vivo y en el entorno.

<sup>11</sup> La información que se presenta en este apartado es tomada del documento: Icfes (2019). Guía de orientación Saber 11, 2020-I.

Tabla 7. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11. Competencia Uso comprensivo del conocimiento científico.

Afirmación	Evidencia
4. Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	<p>4.1 Relaciona los componentes de un circuito en serie y en paralelo con sus respectivos voltajes y corrientes.</p> <p>4.2 Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física.</p> <p>4.3 Relaciona los tipos de energía presentes en un objeto con las interacciones que presenta el sistema con su entorno.</p> <p>4.4 Establece relaciones entre fenómenos biológicos para comprender la dinámica de lo vivo.</p> <p>4.5 Establece relaciones entre fenómenos biológicos para comprender su entorno.</p> <p>4.6 Diferencia distintos tipos de reacciones químicas y realiza de manera adecuada cálculos teniendo en cuenta la ley de conservación de la masa y carga.</p> <p>4.7 Establece relaciones entre conceptos fisicoquímicos simples (separación de mezclas, solubilidad, gases ideales) con distintos fenómenos naturales.</p> <p>4.8 Establece relaciones entre las propiedades y estructura de la materia con la formación de iones y moléculas.</p>
5. Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	<p>5.1 Identifica las características fundamentales de las ondas, así como las variables y parámetros que afectan estas características en un medio de propagación.</p> <p>5.2 Identifica las formas de energía presentes en un fenómeno físico y las transformaciones que se dan entre ellas.</p> <p>5.3 Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.</p> <p>5.4 Identifica características de algunos procesos que se dan en los ecosistemas para comprender la dinámica que se dan a su interior.</p> <p>5.5 Identifica características de algunos procesos que se dan en los organismos para comprender la dinámica de lo vivo.</p> <p>5.6 Identifica las propiedades y estructura de la materia y diferencia elementos, compuestos y mezclas.</p> <p>5.7 Reconoce posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso o el uso de una tecnología.</p>

Tabla 8. Afirmaciones y evidencias de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11. Competencia Indagación.

Afirmación	Evidencia
6. Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.	<p>6.1 Analiza qué tipo de pregunta puede ser contestada a partir del contexto de una investigación científica.</p> <p>6.2 Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales.</p>
7. Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la	7.1 Comunica de forma apropiada el proceso y los resultados de investigación en ciencias naturales.

naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y la de otros.	7.2 Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada. 7.3 Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que las respalden. 7.4 Hace predicciones basado en información, patrones y regularidades
8. Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.	8.1 Interpreta y analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas. 8.2 Representa datos en gráficas y tablas.
9. Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.	9.1 Da posibles explicaciones de eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia. 9.2 Diseña experimentos para dar respuesta a sus preguntas. 9.3 Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos. 9.4 Reconoce la necesidad de registrar y clasificar la información para realizar un buen análisis. 9.5 Usa información adicional para evaluar una predicción.

### 2.2.3 Evaluar para Avanzar 3º a 11º

Los instrumentos de evaluación en el área de Ciencias naturales y Educación Ambiental que dispone la herramienta Evaluar para Avanzar en los grados 5º 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 y componentes) 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 Ciencias Naturales en el marco del DCE, puede ser consultada en las guías de orientación que acompañan cada cuadernillo. Para el cuadernillo 1 de 2021 se puede consultar el enlace <https://www2.icfes.gov.co/guias-de-orientacion-competencias-basicas-2021-cuadernillo-1>, mientras que para el cuadernillo 2 de 2021 las guías de orientación se encuentran disponibles en el enlace <https://www2.icfes.gov.co/guias-de-orientacion-competencias-b%C3%A1sicas-2021-cuadernillo-2>.

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

Finalmente, para el año 2022 los recursos de apoyo se pueden consultar en la caja de herramientas de Evaluar para Avanzar disponibles en el enlace <https://www.icfes.gov.co/guias-de-orientacion-2022>

### 3. ¿Qué nos dicen los resultados sobre el desempeño de los estudiantes en ciencias naturales?

En este apartado se presenta el desempeño de los estudiantes de la ciudad en ciencias naturales, a partir de los resultados de la Prueba Saber 11 aplicada entre 2019 y 2022. Además, se presentan los resultados de Saber 5º, 7º y 9º en 2021 y 2022, de las pruebas de ciencias naturales y educación ambiental de Evaluar para avanzar 5º a 11º en 2022; y los resultados reportados en el Sistema de Apoyo Escolar, SAE.

#### 3.1 Tipos de resultados

Las pruebas de ciencias naturales 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 resultados en ciencias naturales están en una escala de 0 a 100.
- ✓ En Saber 3º, 5º, 7º y 9º los resultados de ciencias naturales y educación ambiental se presentan en una escala de 100 a 700.

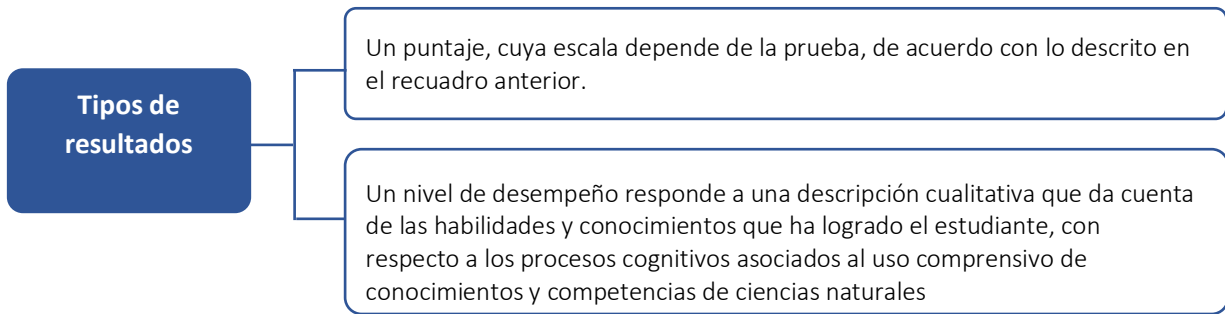
En el examen saber 11, **los puntajes son comparables año a año**, por lo que los puntajes promedio de los establecimientos educativos, localidades o entidades territoriales permiten rastrear de manera rápida el avance que evidencian las pruebas en los aprendizajes de los estudiantes a lo largo del tiempo.

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 se elaboran para poder 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 saber hacer para responder 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.

Figura 5. Tipos de resultados



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 la prueba de ciencias naturales de Saber 11, el nivel 4 es el de mayor complejidad.
- ✓ Son **inclusivos** porque para ubicarse en el nivel 4, por ejemplo, deben haberse superado los niveles 1, 2 y 3. Es decir que las competencias que dan cuenta del nivel avanzado son más complejas que las del nivel 3.
- ✓ Son **globales** porque están definidos para toda la prueba y no para competencias o componentes específicos.

En el anexo, se describen los niveles de desempeño para la prueba de ciencias naturales del examen Saber 11 y de la prueba Saber 3º, 5º, 7º y 9º

### 3.2 Resultados de la prueba de ciencias naturales y educación ambiental en Saber 5º y 9º 2021

Las pruebas Saber 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.

Las pruebas Saber 3º, 5º, 7º y 9º son un estudio longitudinal que se tiene planeado hasta 2028, a partir de una línea base lograda entre 2021 y 2022 donde se tuvo la primera medición de este estudio. Adicionalmente, en 2022 se realizó la primera medición de trayectorias escolares, uno de los componentes más importantes de este estudio. Para 2023, se tiene programada la medición de conocimientos básicos y para 2024 la segunda medición de trayectorias escolares. En los años impares se tendrá una medición de conocimientos básicos 3º, 5º, 7º y 9º y en los años impares la medición de trayectorias escolares.


### 3.2.1 Resultados de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º 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 las 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.

La prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Tabla 9) en los grados 5º y 9º evalúa la relación que tiene el estudiante frente a su entorno natural, pensamiento crítico y el uso comprensivo del conocimiento científico (Icfes, 2021c).

Tabla 9. Competencias y componentes evaluados en la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Saber 3º, 5º, 7º y 9º

Área	Competencia	Componentes
 <b>Ciencias Naturales y Educación Ambiental</b>	▶ Uso comprensivo del conocimiento científico	▶ Entorno vivo ▶ Entorno físico ▶ CTS
	▶ Explicación de fenómenos	
	▶ Indagación	

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

A continuación, se presentan los hallazgos en los resultados del área de ciencias naturales, de la aplicación electrónica para los grados 5º y 9º.

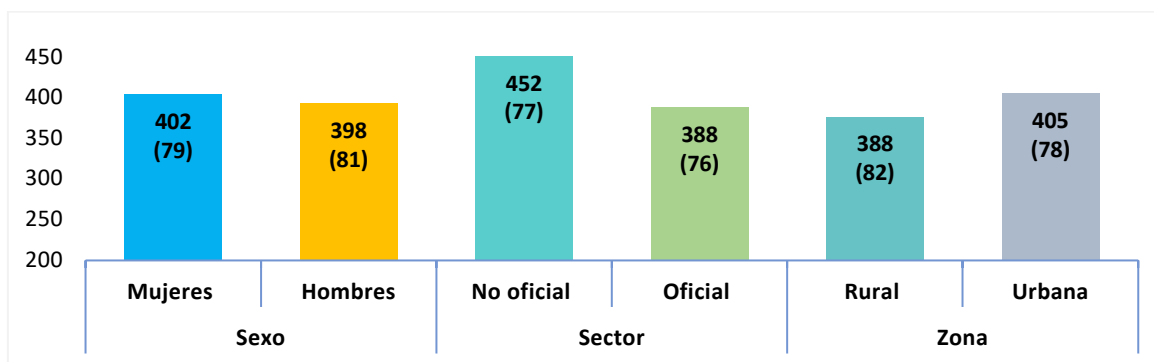
#### Grado 5º

En la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de 5º, se observa que las mujeres tuvieron un puntaje promedio mayor (402) respecto a los hombres (398), con una diferencia de 4 puntos a favor de las mujeres. Por otro lado, de acuerdo con el sector, se observa que el promedio del puntaje de estudiantes de establecimientos no oficiales (452) fue mayor al promedio de estudiantes de establecimientos educativos oficiales (388) con una diferencia de 64 puntos, siendo esta la variable que presenta mayor diferencia entre el promedio de los puntajes obtenidos por los evaluados, entre los grupos de comparación presentados en la siguiente figura. Adicionalmente, para 5º, se puede observar que los puntajes obtenidos por los

estudiantes evaluados en zonas rurales son más bajos (388) en comparación con los resultados obtenidos por los evaluados en zonas urbanas (405), con una diferencia de 17 puntos. De manera complementaria, el coeficiente de variación de los establecimientos oficiales (20%) es 3 puntos porcentuales mayor al de los establecimientos no oficiales (17%), lo cual indica una mayor heterogeneidad en los datos de los evaluados de establecimientos oficiales para 5º. 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.

De acuerdo con los resultados anteriores, es probable que los puntajes más bajos obtenidos en 5º, correspondan con las instituciones educativas del sector no oficial ubicados en las zonas rurales. En contraste, es probable que los promedios de puntajes más altos corresponden las instituciones educativas del sector oficial ubicados en zonas urbanas.

Figura 6. Grado 5º: Promedio del puntaje de la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental según variables de caracterización y establecimientos educativos



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

En cuanto a los puntajes obtenidos en la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en 5º por región, se encontró que la región con un mayor puntaje promedio para los evaluados fue Centro Oriente. Seguida por las regiones Llano, Eje cafetero – Antioquia, Caribe, Centro Sur y Región pacífico. Es importante mencionar que la región Centro Oriente obtuvo un puntaje promedio que supera en 24 puntos el puntaje promedio de la región Llano, que obtuvo un puntaje igual al promedio nacional (400 puntos).

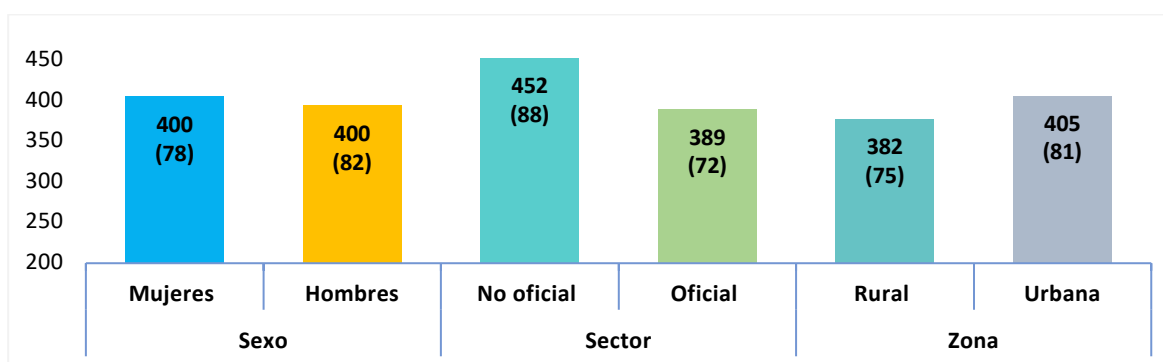
### Grado 9º

En la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en 9º, se observa que las mujeres tuvieron un promedio del puntaje igual al de los hombres (400). Por otro lado, de acuerdo con el sector y similar a lo ocurrido con grado 5º, se observa que el promedio del puntaje de estudiantes de establecimientos no oficiales (452) fue mayor al promedio de estudiantes de establecimientos educativos oficiales (389) con una diferencia de 63 puntos, siendo esta la variable que presenta mayor diferencia entre el promedio de los puntajes obtenidos por los evaluados, entre los grupos de comparación presentados en la siguiente figura. Adicionalmente, se puede observar que los puntajes obtenidos por los estudiantes en zonas rurales son más bajos (382) en comparación con los resultados obtenidos por los evaluados en zonas urbanas (405), con una

diferencia de 23 puntos. En esta misma figura, la cantidad entre paréntesis representa la desviación estándar de cada grupo considerado.

De acuerdo con los resultados anteriores, y similar a lo ocurrido en grado 5º, es probable que los puntajes más bajos obtenidos en grado 9º correspondan con las instituciones educativas del sector no oficial ubicados en las zonas rurales. En contraste, es probable que los promedios de puntajes más altos correspondan a las instituciones educativas del sector oficial ubicados en zonas urbanas.

Figura 7. Grado 9º: Promedio del puntaje de la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental según variables de caracterización y establecimientos educativos



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

En cuanto a los puntajes obtenidos en la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en 9º por región, se encontró que la región con un mayor puntaje promedio para los evaluados fue Centro Oriente. Seguida por las regiones Eje cafetero – Antioquia, Llanos, Caribe, Centro Sur y pacífico. Es importante mencionar que la región Centro Oriente obtuvo un puntaje promedio que supera en 29 puntos el puntaje promedio nacional.

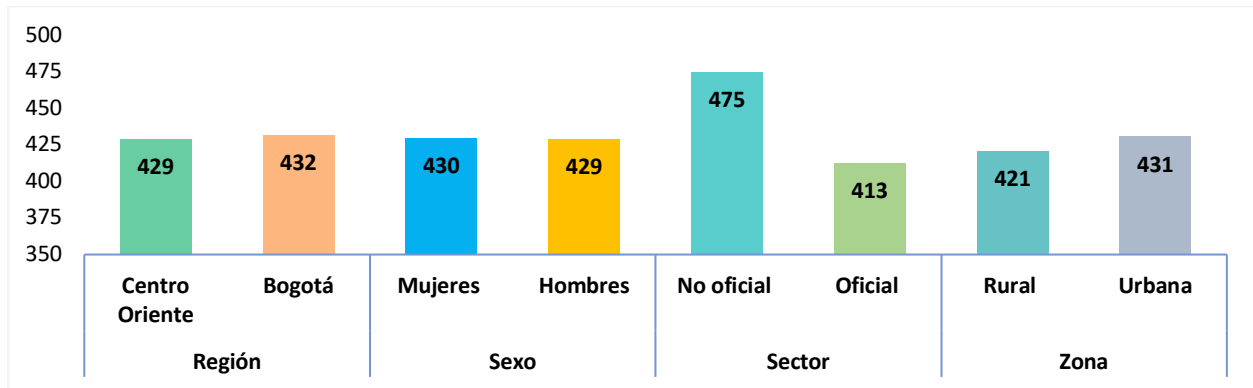
Los anteriores resultados tanto para grado 5º y grado 9º, pueden estar relacionados con diferentes factores de carácter socioemocional, socioeconómico y/o factor asociado. El detalle de estos aspectos se puede consultar en el informe completo.

### 3.2.2 Resultados de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º y 9º 2022

Como se mencionó antes, para la prueba de Ciencias naturales los resultados se encuentran en una escala de 100 a 700, en la que el promedio nacional corresponde a 400 puntos. En este grado, la región Centro Oriente (en la cual se encuentra Bogotá) obtuvo un puntaje promedio de 429 puntos; el más alto de todas las regiones consideradas. Al desglosar los resultados nacionales de acuerdo con el sexo de los estudiantes, se encuentra una diferencia de 1 punto a favor de las mujeres, como se aprecia en la Figura 8. Por otro lado, de acuerdo con el sector, se observa que el promedio del puntaje de estudiantes de establecimientos no oficiales (475) fue mayor al promedio de estudiantes de establecimientos educativos oficiales (413) con una diferencia de 62 puntos, siendo esta la variable que presenta mayor diferencia entre el promedio de los puntajes obtenidos por los evaluados, entre los grupos de comparación presentados en la siguiente figura. Adicionalmente, para 5º, se puede observar que los puntajes obtenidos por los estudiantes evaluados en

zonas rurales son más bajas (421) en comparación con los resultados obtenidos por los evaluados en zonas urbanas (431), con una diferencia de 10 puntos.

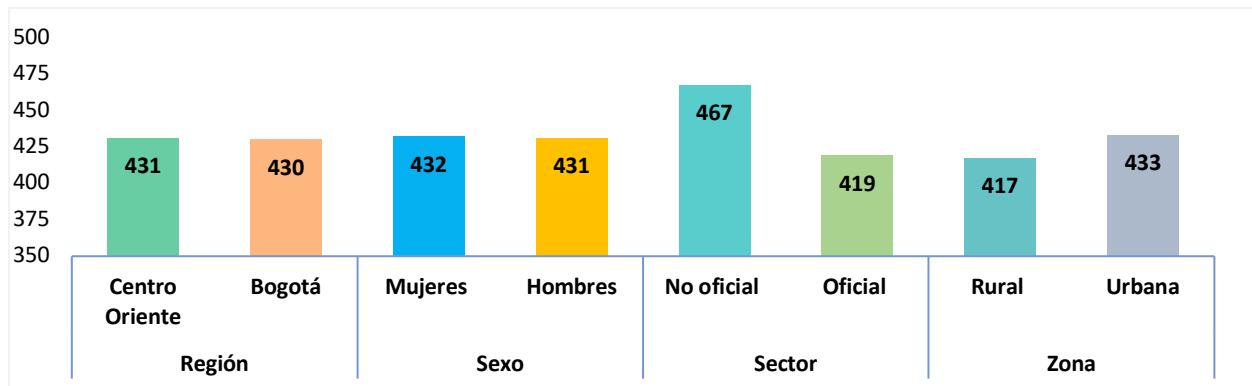
Figura 8. Grado 5º: Promedio del puntaje de la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente



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

En grado 9, la región Centro Oriente obtuvo un puntaje promedio de 431 puntos; similar al resultado de grado 5, es el puntaje más alto de todas las regiones consideradas. Al desglosar los resultados nacionales de acuerdo con el sexo de los estudiantes, se encuentra una diferencia de 1 punto a favor de las mujeres, como se aprecia en la Figura 9. Por otro lado, de acuerdo con el sector, se observa que el promedio del puntaje de estudiantes de establecimientos no oficiales (467) fue mayor al promedio de estudiantes de establecimientos educativos oficiales (419) con una diferencia de 48 puntos. Adicionalmente, para 5º, se puede observar que los puntajes obtenidos por los estudiantes evaluados en zonas rurales son más bajos (417) en comparación con los resultados obtenidos por los evaluados en zonas urbanas (431), con una diferencia de 16 puntos. De acuerdo con los resultados anteriores, la brecha en los puntajes de las zonas rural y urbana se sitúan en 17 puntos en grado 9º, lo que significa un ligero aumento con respecto a lo observado en grado 5º.

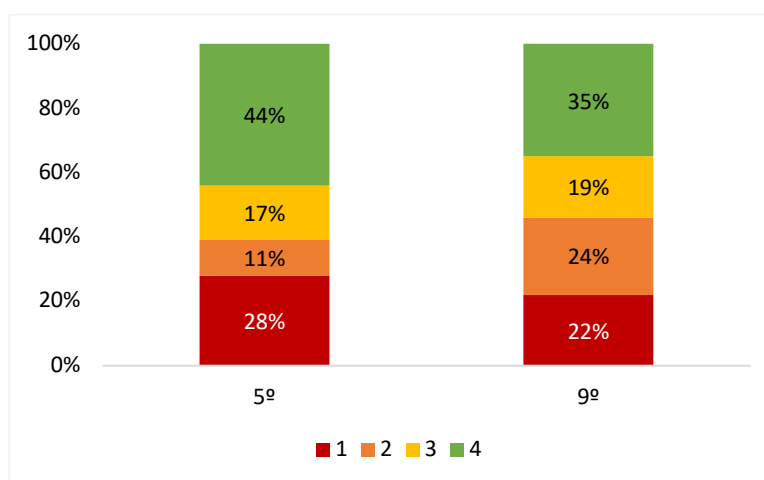
Figura 9. Grado 9º: Promedio del puntaje de la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental según variables de caracterización y establecimientos educativos para la región Centro Oriente



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

En la Figura 10 se muestra la agrupación por niveles de desempeño para la región Centro Oriente del área de Ciencias naturales. Se observa que tanto para 5º y 9º la mayor proporción de estudiantes se encuentra en el nivel 4, sin embargo, esta proporción es mayor en grado 5º, donde casi la mitad de los estudiantes de la región se encuentra en este nivel (44%). En el grado 9º esta proporción es menor (35%) con una diferencia de 11 puntos porcentuales. También se observa que en el nivel 4 la proporción de estudiantes baja a medida que se avanza en el grado. Por otro lado, la proporción de estudiantes clasificados en el nivel 2 es más alta en 9º (24%) que en 5º (11%) con una diferencia de 13 puntos a favor de 9º.

Figura 10. Distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño en la prueba de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, grados 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 presentada en la figura anterior permite identificar las habilidades que se deben fortalecer con los grupos de estudiantes de referencia. Por ejemplo, los estudiantes de 5º que se encuentran clasificados en el nivel 1 (28%), aunque logran identificar, comparar, clasificar o reconocer seres vivos, entornos, materiales u objetos de acuerdo con funciones, criterios o relaciones que le permiten abordar situaciones problema, fenómenos o procesos propios de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental, deben fortalecer aprendizajes que les permitan alcanzar los niveles de desempeño más altos. Es decir, se deben fortalecer habilidades relacionadas con representar los datos obtenidos en una investigación científica a partir de una situación problema y asegurar una divulgación adecuada de los resultados (figuras, gráficas, tablas, tendencias, predicciones o hipótesis), entre otros.

Por su parte, los estudiantes de 9º ubicados en nivel de desempeño 1, aunque identifican seres vivos y materiales de acuerdo con sus características, en situaciones problema de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental, deben fortalecer los aprendizajes relacionados con evaluar, proponer y diseñar diferentes instrumentos que permiten obtener y comunicar, de forma apropiada, los resultados de una investigación científica, entre otros.

### 3.3 Resultados de la prueba de Ciencias naturales en el examen Saber 11

Como se mencionó anteriormente, la prueba de ciencias naturales de Saber 11 evalúa la capacidad que tiene el estudiante para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución

de problemas. Evalúa también la habilidad del estudiante para explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico. La prueba, además, involucra en la evaluación el proceso de indagación, que incluye observar y relacionar patrones en los datos para derivar conclusiones de fenómenos naturales.

La Tabla 10, presenta el puntaje promedio de la prueba de Ciencias naturales del examen Saber 11 para la ciudad y el país, comparando el sector oficial y el total, en el periodo 2019 a 2022.

Tabla 10. Promedio Saber 11 – Ciencias naturales por año, 2019 – 2022 – Comparativo nacional y Bogotá

Naturaleza		2019	2020	2021	2022
Bogotá	Oficial	50,44	49,77	49,57	52,18
	No oficial	53,20	52,54	52,73	64,43
Colombia	Oficial	48,26	47,58	47,37	48,25
	No oficial	49,84	49,21	49,09	61,25

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

Los datos de esta tabla indican que los resultados en la prueba de Ciencias naturales 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 (2,76 puntos) mientras que la mayor brecha ocurrió en 2022 (12,2 puntos). Un comportamiento similar se observa a nivel nacional, donde se pasa de 1,58 puntos a favor del sector no oficial en 2019 a 1,72 puntos en 2021 y 13 en 2022.

Por otro lado, si se tiene en cuenta que los puntajes promedios se presentan en una escala de 0 a 100 puntos, los resultados alcanzados por los colegios de Bogotá y del país, aún tienen un amplio margen de mejora, es decir, que es necesario que se implementen estrategias que potencien las competencias científicas de los estudiantes, como uno de los campos fundamentales del conocimiento que contribuye al desarrollo de las habilidades del ciudadano del Siglo XXI.

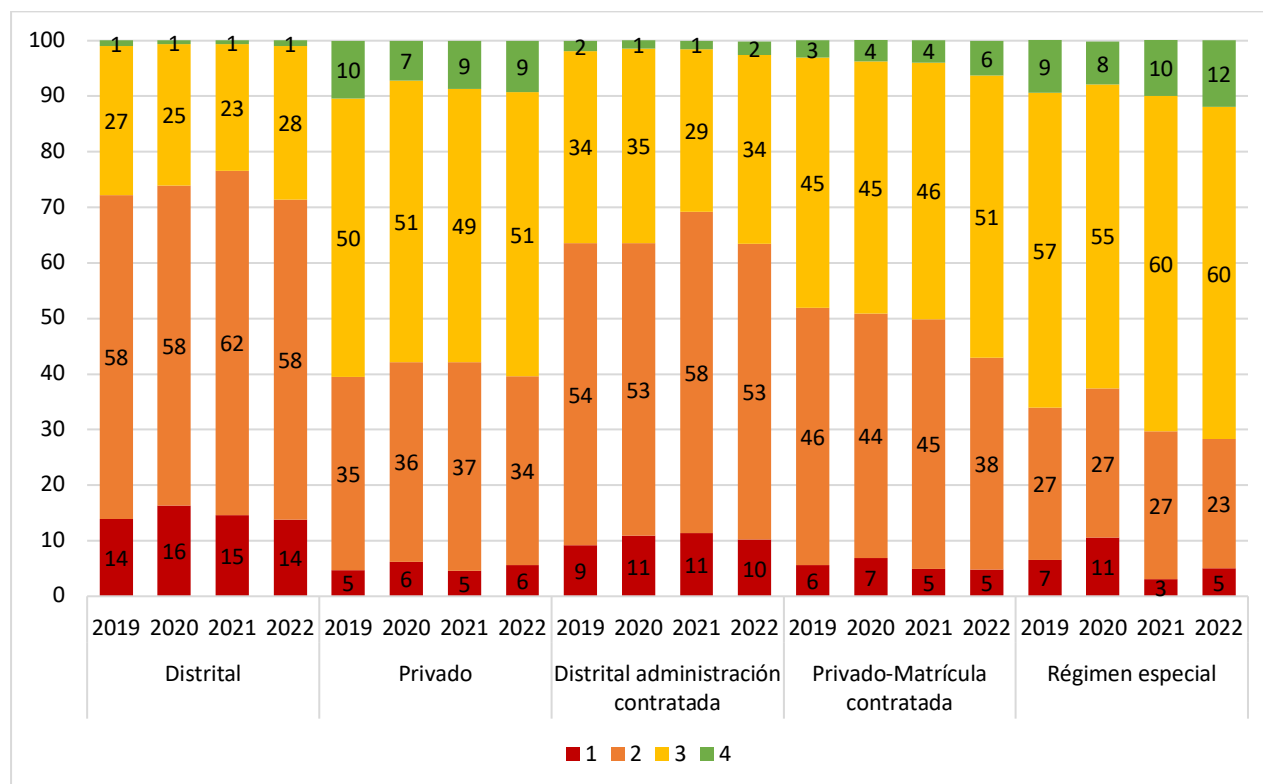
La Figura 11 muestra la distribución de los estudiantes de grado 11º según los niveles de desempeño alcanzados<sup>12</sup>.

Para la prueba de ciencias naturales, en 2022, el 29% de los estudiantes del distrito se encuentra en los niveles 3 y 4, lo que representa un aumento respecto a lo observado en el año anterior, en donde más del 24% de los estudiantes se ubicaron en estos niveles. Los estudiantes que se ubican en estos niveles logran interrelacionan conceptos, leyes y teorías científicas con información presentada en diversos contextos, en los que intervienen dos o más variables, para hacer inferencias sobre una situación problema o un fenómeno natural. Así mismo, pueden establecer relaciones de causa efecto usando información no suministrada, interpretan gráficas, tablas y modelos para hacer predicciones, establecen relaciones entre conceptos, leyes y teorías científicas con diseños experimentales y sus resultados, diferencian entre evidencias y conclusiones, plantean hipótesis basadas en evidencias y relacionan variables para explicar algunos fenómenos naturales.

<sup>12</sup> En el anexo de este documento se encuentran los descriptores para cada nivel de desempeño de la prueba de ciencias naturales en Saber 11.

Finalmente, los estudiantes que se encuentran en los niveles inferiores de desempeño deben fortalecer las habilidades mencionadas en los descriptores para los niveles 1 y 2, de manera tal que logren desarrollar niveles más complejos de la misma competencia.

Figura 11. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en la prueba Saber 11 de Ciencias Naturales, según sector, 2019 – 2022



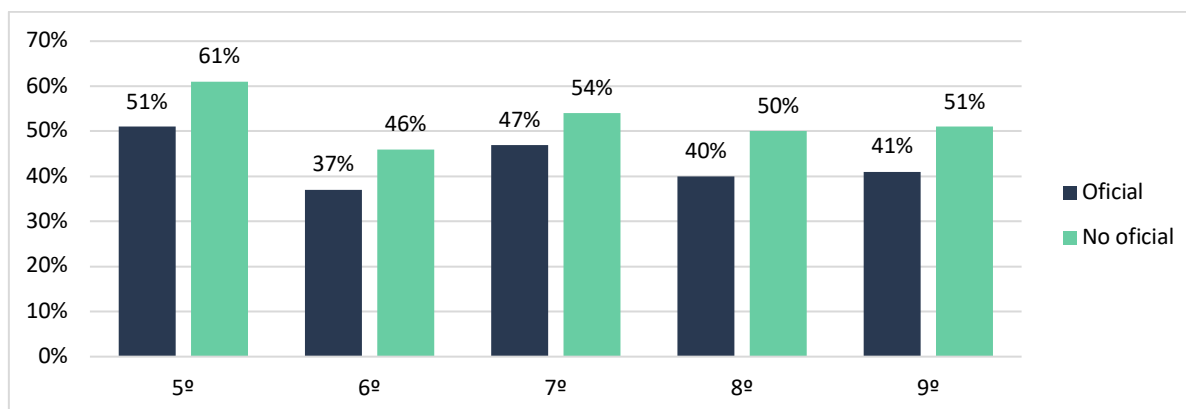
Fuente: Icfes, Cálculos: Dirección de Evaluación de la Educación

### 3.4 Resultados de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en 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. Tal y como se mencionó antes, los instrumentos de se aplican desde grado 3º hasta grado 11º, con algunas diferencias en términos de las competencias evaluadas y las dimensiones que componen las pruebas. Al analizar los siguientes resultados, es importante recordar que esta herramienta es principalmente formativa y de aplicación voluntaria por parte de los colegios y los docentes.

La Figura 12Figura 11 muestra el porcentaje promedio de respuestas correctas en los instrumentos de ciencias naturales y educación ambiental para cada grado en los sectores oficial y no oficial. En general, al comparar los resultados por sector, se observa que en todos los grados el sector no oficial tiene resultados más altos que el sector oficial; la mayor brecha se presenta en los grados 5º, 8º y 9º y corresponde a 10 puntos porcentuales a favor del sector no oficial.

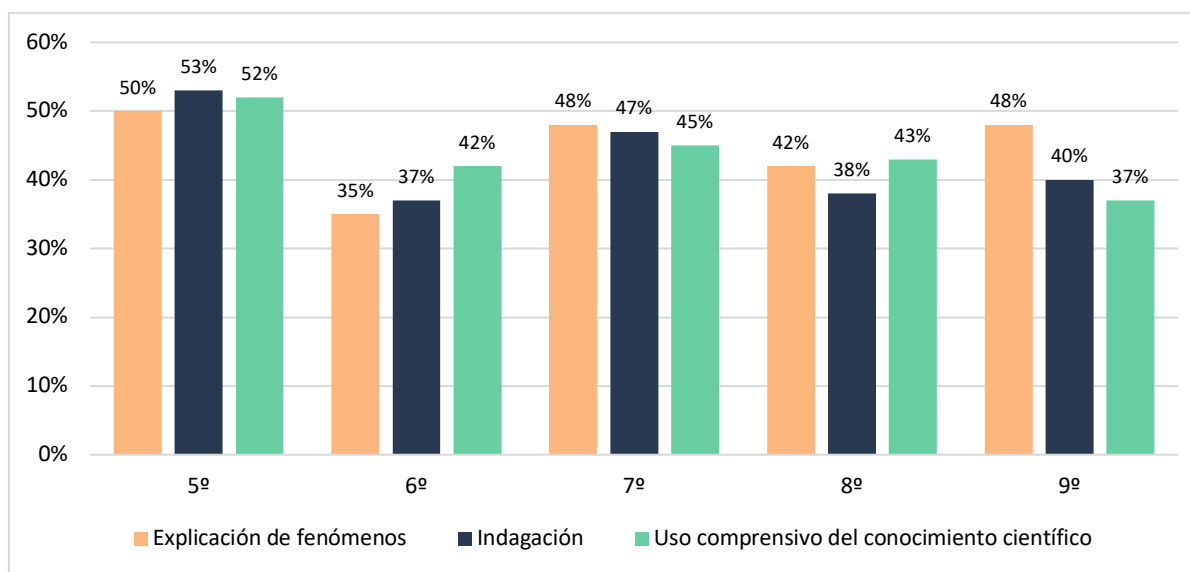
Figura 12. Porcentaje promedio de respuestas correctas. Ciencias naturales y educación ambiental, grados 5º a 11º, sin omisiones



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

La Figura 13 muestra los resultados por competencia evaluada desde grado 5º hasta grado 9º para los colegios oficiales que participaron en Evaluar para Avanzar durante 2022. En grado 5º, la competencia con mayor porcentaje promedio es Indagación. Por otro lado, en los grados 6º y 8º, la competencia con mayor porcentaje promedio de respuestas correctas es Uso comprensivo del conocimiento científico. Finalmente, para los grados 7º y 9º la competencia con mayor puntaje promedio es Explicación de fenómenos. De acuerdo con estos resultados, se podría inferir que los estudiantes de grado 5º deben fortalecer las habilidades relacionadas con el uso comprensivo del conocimiento científico, así como lo relacionado con la explicación de fenómenos. Adicionalmente, grado 6º debería fortalecer los aprendizajes asociados a la competencia explicación de fenómenos, pues fue allí donde se obtuvo el menor porcentaje promedio (35%).

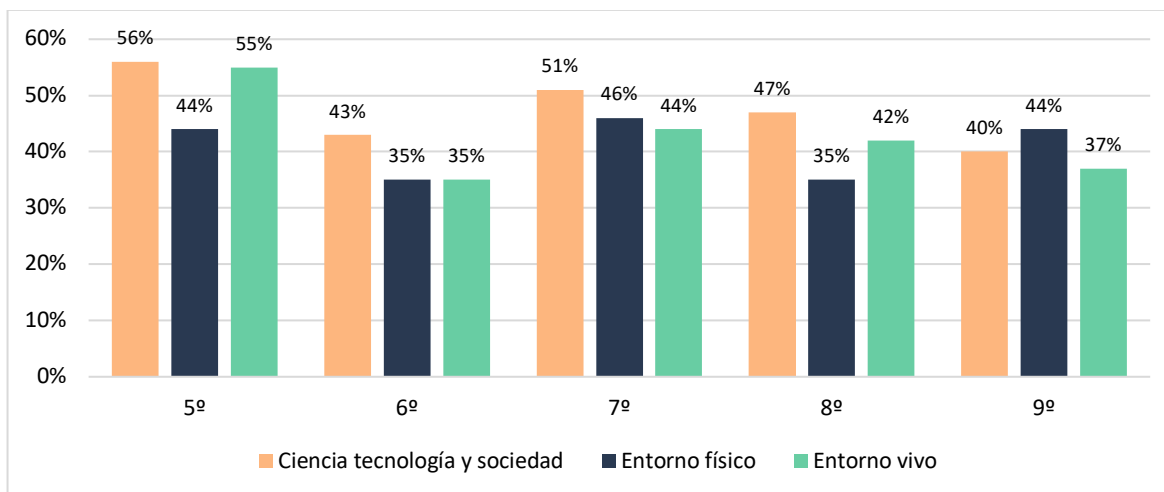
Figura 13. Porcentaje promedio de respuestas correctas por competencias de la prueba de Ciencias naturales y educación ambiental, grados 5º a 9º, sin omisiones, sector oficial



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

La Figura 14 muestra los resultados por cada componente de la prueba desde grado 5º hasta grado 9º para los **colegios oficiales**. El componente en que los estudiantes de la mayoría de los grados (5º, 6º y 8º) tienen menores resultados es **entorno físico**, al que posiblemente se dedica menos tiempo de trabajo en los colegios. Por su parte el componente que presenta resultados más altos en la mayoría de los grados es ciencia, tecnología y sociedad, con excepción de grado 8º, donde este componente obtuvo el mayor puntaje promedio entre los mencionados.

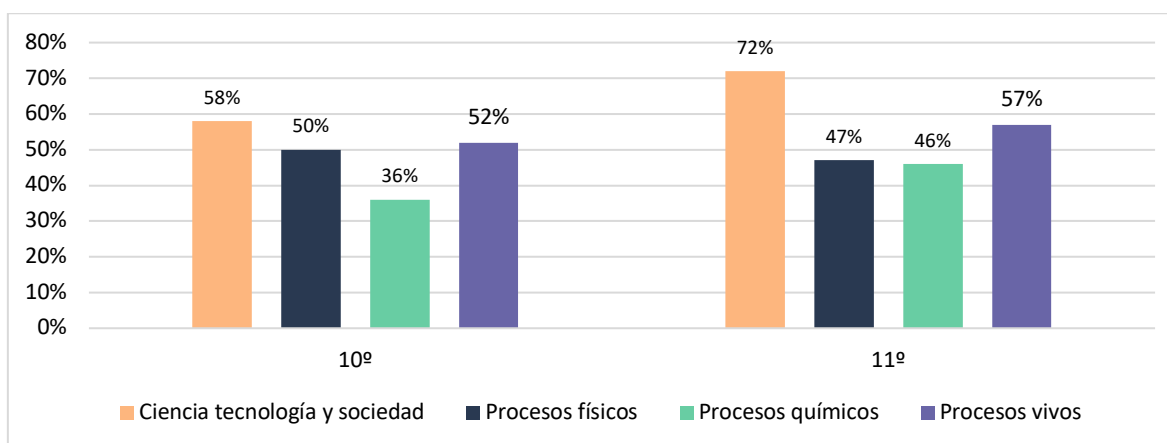
Figura 14. Porcentaje promedio de respuestas correctas por componente de la prueba de Ciencias naturales, grados 5º a 9º, sin omisiones, sector oficial



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

La Figura 15 muestra los resultados por componente evaluado en los grados 10º y 11º para los colegios oficiales que participaron en Evaluar para Avanzar 2022. En grado 10º y 11º, los mejores resultados se obtienen en el componente ciencia, tecnología y sociedad; el componente con los menores resultados en general para los dos grados es procesos químicos.

Figura 15. Porcentaje promedio de respuestas correctas por componente de la prueba de Ciencias naturales, grados 10º y 11º, sin omisiones, sector oficial



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

### 3.5 Evaluación interna

Los colegios distritales tienen la posibilidad de registrar los resultados de evaluación interna de los estudiantes, en las asignaturas y áreas que se abordan en sus planes de estudio, en el Sistema de Apoyo Escolar, SAE, de la Secretaría de Educación del Distrito. En esta sección se presenta un balance de los resultados reportados en las vigencias 2020, 2021\*<sup>13</sup> y 2022P<sup>14</sup>, particularmente lo referente a los porcentajes en los niveles de desempeño Bajo, Básico, Alto y Superior, por áreas, según lo establecido en el Decreto 1290 de 2009. En los análisis se contó con la información de 247 colegios en 2020, 252 colegios en 2021, y 261 colegios en el corte preliminar para 2022, como se muestra en la Tabla 11. Allí se aprecia que el número de colegios que hacen uso del SAE ha aumentado en este periodo.

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 consideraron para el análisis.

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%
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%
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%

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

A continuación, se presenta el análisis de los porcentajes de estudiantes que se ubican en los diferentes niveles de desempeño en la escala nacional (Bajo, Básico, Alto y Superior), por áreas, en un comparativo entre 2020, 2021 y 2022. Es necesario aclarar que, aunque estos niveles de desempeño corresponden a la escala de valoración señalada en el Decreto 1290 de 2009 para los niveles de educación Básica y Media, los colegios que utilizan el Sistema de Apoyo Escolar hacen uso de esta misma escala para registrar los desempeños de estudiantes de Preescolar.

<sup>13</sup> Reporte actualizado con los consolidados generados en 2022 sobre la vigencia 2021.

<sup>14</sup> Los resultados correspondientes a la vigencia 2022 son preliminares y se marcan con la letra P en las tablas y figuras que siguen. Estos resultados podrán tener cambios luego del cierre definitivo de esta vigencia en SAE, los cuales se presentarán en una versión posterior de este informe.

### 3.5.1 Resultados del área de Ciencias naturales en el Sistema de Apoyo Escolar

De acuerdo con los datos de la Figura 16, 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.

Adicionalmente, en la Figura 16, en el área de Ciencias naturales y Educación Ambiental, se aprecia un incremento en el porcentaje de estudiantes clasificados en el nivel Superior en 2021, en comparación con 2019 y 2020. No obstante, para el año 2022 se aprecia una disminución en el mismo porcentaje. Por su parte, en el nivel Bajo también se observa una ligera disminución en el porcentaje de estudiantes clasificados en este nivel para todos los niveles educativos, con excepción de preescolar donde se observa un incremento atípico en el porcentaje de estudiantes en nivel bajo con respecto a 2021.

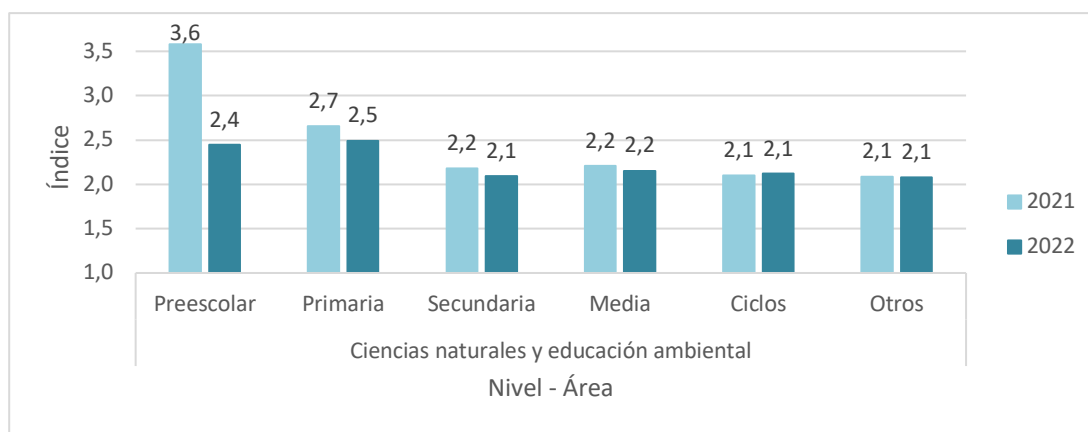
Por otra parte, con base en los reportes de los colegios, según nivel educativo y área, se calculó un indicador, por medio de la siguiente fórmula:

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

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 señala una distribución con más estudiantes en niveles bajos cuando se acerca al valor de 1; de este modo, permite agregar en una sola medida la información sobre los niveles de desempeño en la escala de valoración nacional en cada área.

Los datos de la Figura 16, 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.

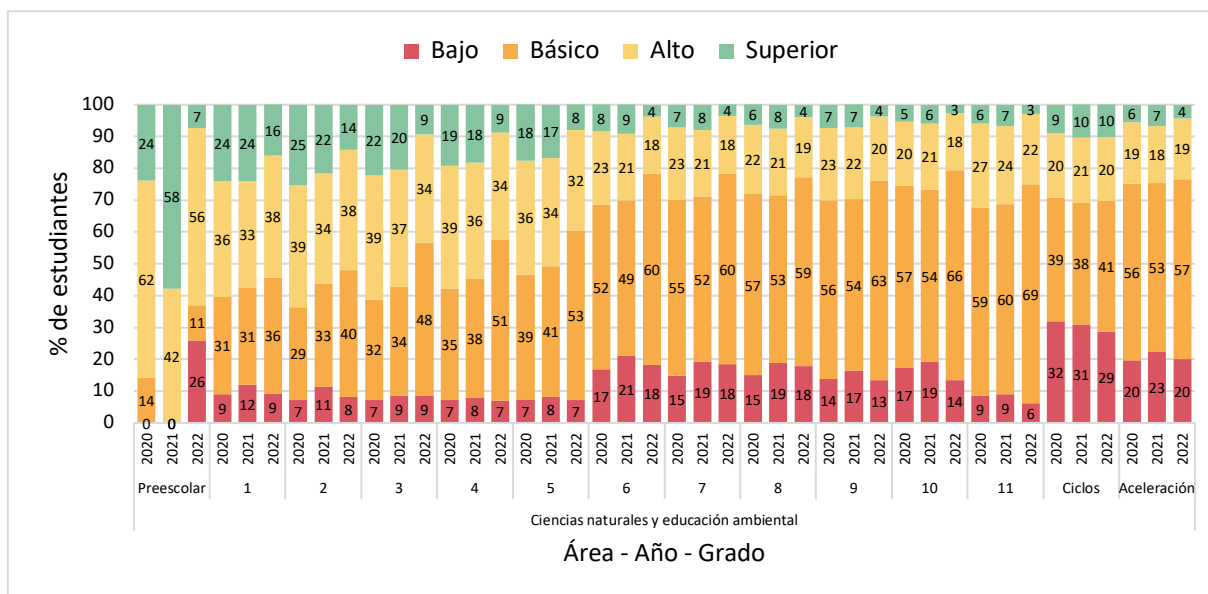
Figura 16. Indicadores de los niveles de desempeño en SAE 2020 y 2021, de Ciencias Naturales y Educación Ambiental



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

En el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Figura 17), se observa un incremento importante del porcentaje de estudiantes en desempeño Bajo en el nivel educativo de Preescolar (de cero por ciento en 2020 y 2021 a 26% en 2022), y de la mano de esto se encuentra una disminución en 51 puntos porcentuales en Preescolar en el porcentaje de estudiantes con desempeño Superior de 2021 a 2022. En los niveles educativos de Primaria y Secundaria se encuentra la tendencia a un mayor porcentaje de estudiantes en desempeño Bajo en 2021, con una disminución leve en 2022. Por otra parte, en todos los niveles educativos y sus respectivos grados se observa una disminución en el porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Superior, con excepción de Ciclos, y se encuentra un incremento en el porcentaje de estudiantes en desempeño Básico en todos los grados, con excepción de Preescolar. Por último, en la mayoría de los grados se observa una disminución en el porcentaje de estudiantes en desempeño Alto, con excepción de 1°, Ciclos y Aceleración.

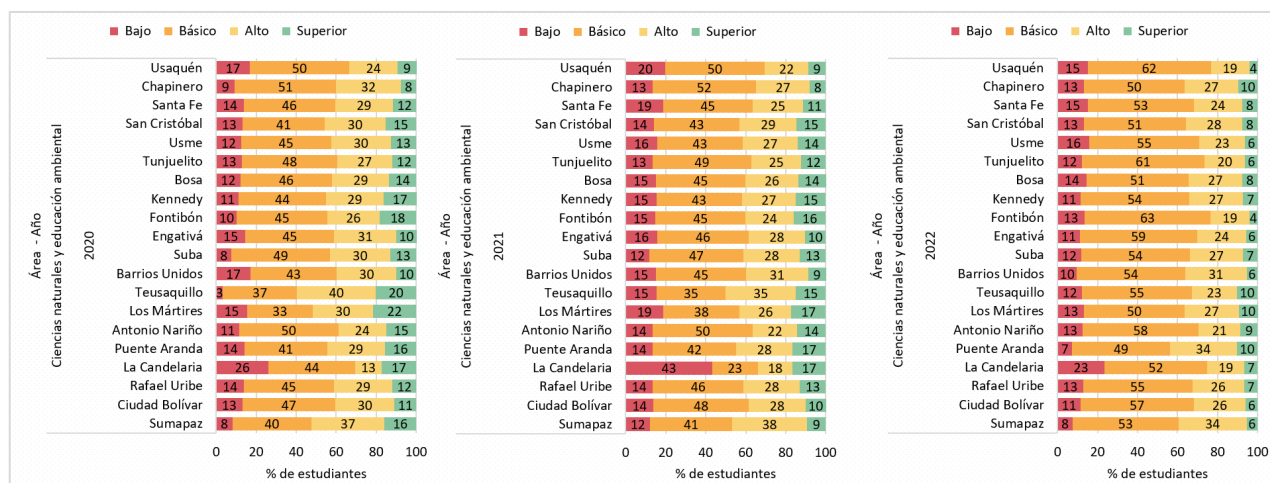
Figura 17. Niveles de desempeño en SAE, 2020, 2021 y 2022, por niveles educativos – Ciencias



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

En cuanto al porcentaje de estudiantes clasificado en los diferentes niveles de desempeño por localidades en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es posible observar en la Figura 18 que en las localidades el porcentaje de estudiantes en el nivel de desempeño Bajo fue mayor en 2021 frente a lo observado en 2020 y 2022, con excepción de las localidades de Chapinero, Usme, Tunjuelito, Suba, Barrios Unidos, Puente Aranda, y Rafael Uribe. A su vez, el porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Superior tendió a disminuir en 2022 frente a lo observado en 2020 y 2021, con excepción de Chapinero. En lo que respecta al porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Alto, esta muestra un comportamiento variable. En cuanto al porcentaje de estudiantes en nivel de desempeño Básico se observa en todos los casos, con excepción de Chapinero, que tal porcentaje es mayor en 2022 respecto a lo observado en 2020 y 2021.

Figura 18. Niveles de desempeño por localidad - área de Ciencias Naturales



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 de las evaluaciones interna (SAE) y externa (Saber 11 y Saber 5º y 9º) 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 2021**, estuvo sujeta a una serie de ajustes que fueron necesarios para responder a los desafíos impuestos por la educación remota, ocasionada por la pandemia. Algunos de los principales ajustes fueron los siguientes: modificaciones en criterios de evaluación de los colegios; cambios en criterios de promoción, ajustes en escalas de valoración incluyendo descripciones cualitativas y cuantitativas; incorporación de estrategias de evaluación articuladas para hacer seguimiento a proyectos integradores y al trabajo interdisciplinar; redefinición de logros para atender a la flexibilización curricular; y la inclusión de la autoevaluación y coevaluación para aportar al desarrollo de la autonomía de los estudiantes.

Por su parte, la **evaluación externa** tiende a generar datos globales sobre las competencias de los estudiantes para hacer seguimiento a políticas educativas. Los resultados del **examen Saber 11, 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).
- 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 la toma de decisiones más generales.

#### 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 Ciencias naturales, 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.

La evaluación externa en ciencias naturales desde el Examen Saber 11 cómo desde la prueba Saber 3º, 5º, 7º y 9º, se plantea a través diversos contextos o “estímulos” en los que se desarrollan situaciones o eventos particulares que involucran temáticas globales. Un contexto puede describir una situación problema que exige una solución para la cual es necesario movilizar información, poner en juego los conocimientos y seguir distintos procesos cognitivos propios del trabajo científico.

Los distintos contextos y preguntas que propone la evaluación externa se constituyen en herramientas para el trabajo pedagógico en el aula, puesto que permiten conectar y aplicar el conocimiento proveniente de las ciencias con distintas situaciones y eventos del mundo natural. Estas situaciones tienen un propósito evaluativo asociado a las competencias y marcos conceptuales de las ciencias que se deben articular para dar respuesta a las exigencias de la tarea que proponen y permiten identificar los diferentes procedimientos del pensamiento científico que los estudiantes han desarrollado y que les permite llegar a las soluciones requeridas.

Otro aspecto que se resalta en este apartado tiene que ver con la importancia y el valor que tiene el uso de las preguntas que formulan los estudiantes para promover su interés por las ciencias, la curiosidad para explorar los eventos naturales y el desarrollo de competencias científicas. En este sentido, las prácticas de aula y las metodologías de enseñanza pueden enfocarse en el desarrollo de habilidades del estudiante para plantear y formular sus propias preguntas, a partir de sus intereses y de sus observaciones sobre el entorno. Las preguntas formuladas tanto por el docente como por el estudiante deben estimular la curiosidad, la búsqueda de información y evidencias y el diseño de planes que permitan dar respuesta a estos interrogantes.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de preguntas de Ciencias Naturales y Educación Ambiental 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 5º

La pregunta que se muestra en la Figura 19 fue una de las que tuvo menor porcentaje de acierto por parte de los estudiantes de Bogotá de grado 5º, en el instrumento de Evaluar para Avanzar de Ciencias naturales y Educación Ambiental.

Esta pregunta hace parte del componente **entorno físico** y evalúa la competencia **uso comprensivo del conocimiento científico**, específicamente la capacidad de los estudiantes para reconocer la propiedad que se mantiene constante durante el cambio de estado de la materia. Para responder correctamente esta pregunta, los estudiantes deben establecer relaciones entre objetos que tienen masas iguales y volúmenes

diferentes o viceversa y su posibilidad de flotar. Adicionalmente, deben aplicar conceptos sobre las características de los cambios de estado y las variables que pueden generar dichos cambios de estado.

Figura 19. Ejemplo de pregunta para grado 5º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar

Las sustancias pueden encontrarse en los tres estados de la materia y cambiar entre ellos según las condiciones a las que sean sometidas. Dentro de los cambios de estado se conoce como fusión al cambio que sucede cuando una sustancia pasa de estado sólido a líquido, y evaporación cuando pasa de líquido a gaseoso.

Si se toma una cantidad de hielo y se coloca en un recipiente completamente cerrado y se aumenta la temperatura, se llevan a cabo los cambios de estado de fusión y evaporación como se observa en la imagen.



Teniendo en cuenta la situación anterior, ¿cuál de las propiedades de la sustancia se mantiene constante con los cambios de estado presentados?

- A. El volumen, debido a que el recipiente es el mismo durante el proceso y la sustancia no cambia de estado.
- B. La inercia, debido a que sus partículas no modifican su estado de movimiento.
- C. La masa, debido a que el recipiente está completamente sellado y no permite el escape de la sustancia.
- D. La temperatura, ya que los cambios de estado no requieren cambios de energía.

Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Ciencias naturales y Educación Ambiental, grado 5º

La respuesta correcta, seleccionada por el 36,49% de los estudiantes de los colegios oficiales, es la opción C, porque en las condiciones en las que está el proceso se evidencia que no hay cambio de masa, porque el recipiente se encuentra sellado y solo existe el cambio de estado de sólido a líquido o de líquido a gaseoso. La opción A (seleccionada por el 19,5%) no es correcta porque en la imagen se puede ver cómo cambia el volumen del hielo según el estado en el que este se encuentra. La opción B (seleccionada por el 14,49%) no es correcta porque las partículas que componen el agua sí cambian su estado de movimiento al cambiar la temperatura. Cuanto mayor sea la temperatura, mayor será el movimiento de las partículas en el recipiente. Finalmente, la opción D (seleccionada por el 29,27%) no es correcta porque la temperatura debe cambiar, ya sea aumentar o disminuir, para que se pueda dar el cambio de estado en el agua.

Se resalta que el porcentaje de estudiantes que seleccionaron la opción D es bastante alto, lo que podría indicar que los estudiantes tienen dificultades para identificar como cambian propiedades como el volumen, la masa y el movimiento entre las partículas cuando se presentan cambios de estado en la materia. Por otro

lado, se podría fortalecer con los estudiantes su habilidad para establecer la relación entre las variables que pueden afectar la dinámica de un sistema como el presentado en la pregunta. Adicionalmente, se podrían profundizar en los aprendizajes relacionados con las transformaciones de energía en los cambios de estado.

#### 4.2 Ejemplo 2. Evaluar para Avanzar Grado 6º

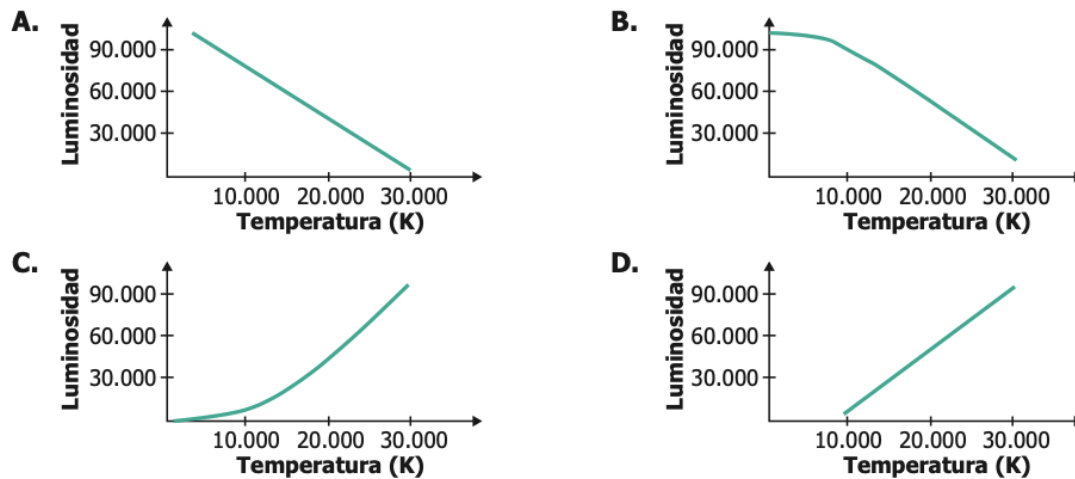
La pregunta que se muestra en la Figura 20 fue la más difícil en este grado. Esta pregunta hace parte del componente **entorno físico** y evalúa la competencia **indagación**, específicamente, evalúa la capacidad de los estudiantes para realizar una gráfica que represente correctamente los datos obtenidos en un experimento. Para responder la pregunta es necesario reconocer diversas formas de representación para comunicar los resultados y plantear conclusiones derivadas de una investigación científica, referida a contextos naturales y ambientales.

Figura 20. Ejemplo de pregunta para grado 6º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar

Luisa observa la siguiente tabla con los datos estimados de temperatura y luminosidad durante la evolución de una estrella, desde que nace hasta que se extingue.

Temperatura (K)	Luminosidad (Lumen)
3.000	0,0004
4.000	0,02
6.000	1
10.000	1.000
30.000	100.000

¿Cuál de las siguientes gráficas representa correctamente la información de la tabla?



Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Ciencias naturales y Educación Ambiental, grado 6º

La respuesta correcta, seleccionada por el 28,75% de los estudiantes de los colegios oficiales, es la opción C, porque hay una coincidencia de la curva de la gráfica con los datos presentados en la tabla. Cuando la

temperatura es de 3.000 K la luminosidad es pequeña, pero esta luminosidad va aumentando a medida que aumenta la temperatura de la estrella; cuando esta llega a los 30.000 K la luminosidad es de 100.000 lúmenes. La opción A (seleccionada por el 35,35%) no es correcta porque presenta un patrón de decrecimiento lineal de la luminosidad con la temperatura, contrario a lo observado en la tabla de datos, en la que a mayor temperatura mayor luminosidad. La opción B (seleccionada por el 23,55%) no es correcta porque se muestra una tendencia contraria a la observada en la tabla de datos, como si los datos de luminosidad se hubieran invertido al graficar, mostrando valores altos al inicio y disminuyendo hasta llegar a una luminosidad mucho menor para temperaturas cercanas a los 30.000 K. Finalmente, la opción D (seleccionada por el 12,34%) no es correcta, porque si bien se presenta una tendencia de aumento de la luminosidad con la temperatura, este aumento es lineal, lo que no se corresponde con los datos de la tabla. Además, la gráfica no cubre todo el rango de temperaturas pues solo muestra datos entre los 10.000 K y los 30.000 K.

Se destaca que el porcentaje de estudiantes que seleccionó la opción A, fue superior al porcentaje de estudiantes que seleccionó la opción correcta lo que podría indicar que tienen dificultades para representar gráficamente datos presentados en tablas. Además, otra posible dificultad al responder la pregunta puede radicar en la comprensión de los valores establecidos en los ejes, pues al no encontrar dichos datos de manera explícita se requiere realizar inferencias sobre la ubicación de cada uno en los ejes Y y X de la gráfica y de esta manera realizar un proceso de extrapolación que implica un desarrollo avanzado y complejo de las habilidades evaluadas con esta pregunta.

#### 4.3 Ejemplo 3. Evaluar para Avanzar Grado 7º

La pregunta que se muestra en la Figura 21 fue una de las que tuvo menor porcentaje de acierto por parte de los estudiantes de Bogotá de grado 5º, en el instrumento de Evaluar para Avanzar de Ciencias naturales y Educación Ambiental.

Esta pregunta hace parte del componente **entorno vivo** y evalúa la competencia **indagación**, específicamente la capacidad de los estudiantes para presentar correctamente las diferentes partes de una investigación científica y reconocer qué efectos trae la falta de alguna de estas partes. Para responder correctamente esta pregunta, los estudiantes deben comunicar oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtuvo, utilizando gráficas, tablas y ecuaciones aritméticas, entre otros.

Figura 21. Ejemplo de pregunta para grado 7º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar

El grupo ambiental de una escuela quiere proponer a las entidades ambientales de su municipio la protección de un bosque nativo. Para esto, colocan 15 cámaras trampa que captan imágenes de la fauna del bosque. A continuación, se observa la cartelera en la que exponen su investigación.

### ¿Cuál es la fauna presente en el bosque de nuestro municipio?

Número de especies de mamíferos: 5 Número de especies de aves: 1		
	<b>Pava</b>	<b>Jaguar</b>
		
	<b>Venado</b>	<b>Pecari de collar</b>
		
		<b>Zorro cangrejero</b>
		
	<b>Danta</b>	<b>Cuidemos nuestro bosque, cuidemos la vida</b>

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál de las siguientes acciones mejoraría la divulgación de la investigación?

- A. Disminuir el número y tamaño de las imágenes expuestas.
- B. Describir la función de las entidades ambientales del municipio.
- C. Incluir los resultados obtenidos en el estudio.
- D. Incluir la ubicación exacta del lugar de estudio.

Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Ciencias naturales y Educación Ambiental, grado 7º

La respuesta correcta, seleccionada por el 17,90% de los estudiantes de los colegios oficiales, es la opción D, porque conocer la ubicación exacta del lugar permite el establecimiento de medidas de conservación dirigidas para estas especies y para mejorar la divulgación de la información derivada de la investigación presentada. La opción A (seleccionada por el 11,22%) no es correcta porque esta acción solo aporta a mejorar visualmente la información, pero no mejora la calidad en términos del contenido durante el proceso de divulgación de la investigación. La opción B (seleccionada por el 39,14%) no es correcta porque el describir la función de las entidades ambientales del municipio no afectará la investigación ni los resultados presentados, además, este aspecto es irrelevante para la divulgación de la información en el contexto de la pregunta. Finalmente, la opción C (seleccionada por el 31,75%) no es correcta porque los resultados de la investigación ya se encuentran incluidos, y esto justamente hace referencia a las imágenes de los mamíferos reportados como parte del bosque nativo que se pretende proteger.

Se destaca que el porcentaje de estudiantes que seleccionaron las opciones B y C, fue bastante alto respecto a la opción considerada correcta, lo que podría indicar que tienen dificultades para identificar la importancia de divulgar los resultados de una investigación. Así como pueden presentar dificultades para identificar formas diferentes de presentar resultados de una investigación, pues al elegir la opción C, al parecer no se reconocen las imágenes como parte de los resultados de la investigación.

#### 4.4 Ejemplo 4. Evaluar para Avanzar Grado 8º

La pregunta que se muestra en la Figura 22 fue una de las que tuvo menor porcentaje de acierto por parte de los estudiantes de Bogotá de grado 8º, en el instrumento de Evaluar para Avanzar de Ciencias naturales y Educación Ambiental.

Esta pregunta hace parte del componente **entorno vivo** y evalúa la competencia **uso comprensivo del conocimiento científico**, específicamente la capacidad de los estudiantes para reconocer que las especies introducidas traen perjuicios a nuestros ecosistemas. Para responder correctamente esta pregunta, los estudiantes deben establecer la importancia de mantener la biodiversidad para estimular el desarrollo del país.

Figura 22. Ejemplo de pregunta para grado 8º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar

En un municipio colombiano golpeado por la deforestación y fragmentación de sus bosques, se plantea realizar una reforestación que traiga algunos beneficios ecológicos a la zona, y por otro lado, beneficios económicos a sus pobladores. Para esto, se plantearon las siguientes dos propuestas de árboles para sembrar:

Propuesta 1	Propuesta 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pino mexicano.</li> <li>• Eucalipto.</li> <li>• Urapán chino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciprés mexicano.</li> <li>• Acacia negra.</li> <li>• Tulipán africano.</li> </ul>

Al ver las dos propuestas, un líder ambientalista de la zona plantea que no es recomendable aceptar ninguna de ellas. ¿Por qué razón el líder ambientalista dice que no es recomendable aceptar estas propuestas?

- A. Porque las dos propuestas se componen solo de plantas nativas.
- B. Porque solo un árbol de cada grupo puede darle beneficios económicos a la población.
- C. Porque las dos propuestas se componen solo de plantas exóticas.
- D. Porque los árboles de los dos grupos consumen mucha agua deteriorando el ecosistema.

Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Ciencias naturales y Educación Ambiental, grado 8º

La respuesta correcta, seleccionada por el 36,81% de los estudiantes de los colegios oficiales, es la opción C, porque el líder ambientalista tiene razón al no aceptar ninguna de las dos propuestas, pues estas especies

traerán perjuicios al ecosistema por ser plantas exóticas. La opción A (seleccionada por el 20,58%) no es correcta porque no se reconoce que las plantas son exóticas, por el contrario, se reconocen como nativas. Para llegar a la respuesta correcta el estudiante debe fijarse en los nombres de las especies mencionadas e inferir a partir de allí, que las especies son exóticas. La opción B (seleccionada por el 22,18%) no es correcta porque de acuerdo con lo mencionado en el enunciado las propuestas tienen en cuenta que las especies sugeridas traigan beneficios económicos; el líder ambiental rechaza las propuestas por ser plantas exóticas, no por la falta de beneficios económicos. Finalmente, la opción D (seleccionada por el 20,43%) no es correcta porque, aunque puede ser cierta la justificación, ni en el enunciado, ni en la tabla se mencionan datos relacionados con el requerimiento de agua de esas especies.

Se destaca que el porcentaje de estudiantes que seleccionaron las opciones A, B y D, fue muy similar, lo que podría indicar que tienen dificultades para diferenciar la importancia de reforestar con especies nativas en lugar de especies exóticas en el ecosistema. Así como, posibles dificultades para evaluar cómo se afecta el equilibrio dinámico del ecosistema con la introducción de especies. Asimismo, se podrían estar presentando dificultades al realizar inferencias a partir de información presentada, como en este caso donde a partir de los nombres de las especies debían inferir que, la mayoría, corresponden a especies exóticas.

#### 4.5 Ejemplo 5. Evaluar para Avanzar Grado 9º

La pregunta que se muestra en la Figura 23 fue una de las que tuvo menor porcentaje de acierto por parte de los estudiantes de Bogotá de grado 9º, en el instrumento de Evaluar para Avanzar de Ciencias naturales y Educación Ambiental. Esta pregunta hace parte del componente **entorno vivo** y evalúa la competencia **indagación**, específicamente la capacidad de los estudiantes para reconocer el formato adecuado para la recolección de datos en una investigación. Para responder correctamente esta pregunta, los estudiantes deben seleccionar la tabla que les permita registrar los resultados de la investigación en forma organizada y sin alteración alguna.

Figura 23. Ejemplo de pregunta para grado 9º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar

En una huerta escolar se presentan problemas con plagas que ocasionan la muerte de las plantas. Un estudiante realizó una serie de observaciones preliminares y encontró que muchos tipos de artrópodos utilizan la planta para su alimentación o refugio, por lo tanto plantea hacer un seguimiento a las plantas durante un día completo, para determinar cuál es la especie de artrópodo que mata las plantas.

De acuerdo con lo anterior, ¿cuál es el formato más adecuado para registrar las diferentes interacciones que se presentan entre estos organismos?

- A.
- | Fecha    | Especie de planta | Número de hojas dañadas | Tipo de daño | Artrópodos sobre la planta |
|----------|-------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|
| 3-feb-22 | Apio              | 3                       | Huecos       | Chinches, piojos           |
| 3-feb-22 | Lechuga           | 7                       | Áreas negras | Arañas                     |
- B.
- | Especie de planta | Especie de artrópodo | Actividad del artrópodo | Abundancia del artrópodo | ¿Ocasiona daños a la planta? |
|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Tomate            | Chinche              | Succión de hoja         | 20                       | Sí                           |
| Tomate            | Araña                | Escondidas en flores    | 3                        | No                           |
- C.
- | Planta | ¿Presenta daños? | Tipo de daño         | ¿Tiene artrópodos? | ¿Cuál es el artrópodo más abundante? |
|--------|------------------|----------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Tomate | Chinche          | Succión de hoja      | 20                 | Chinches                             |
| Tomate | Araña            | Escondidas en flores | 3                  | Araña                                |
- D.
- | Especie de artrópodo | Lugar de la planta | Abundancia | Fecha    | Especie de planta |
|----------------------|--------------------|------------|----------|-------------------|
| Chinche              | Hoja               | 20         | 3-feb-22 | Tomate            |
| Araña                | Flor               | 3          | 3-feb-22 | Tomate            |

Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Ciencias naturales y Educación Ambiental, grado 9º

La respuesta correcta, seleccionada por el 30% de los estudiantes de los colegios oficiales, es la opción B, porque el formato permite recolectar los datos adecuados para la investigación, estableciendo la especie de planta, el tipo de artrópodo, la actividad, la abundancia y si estos causan daño o no a la planta, datos suficientes y necesarios para establecer cuál es el artrópodo que daña la planta. La opción A (seleccionada por el 38,55%) no es correcta porque el formato no permite registrar la actividad de los artrópodos sobre la planta, es decir, no contiene espacio para registrar si las especies de artrópodos encontradas generan daño o no en las plantas, información que es necesaria para el estudio. La opción C (seleccionada por el 18,51%) no es correcta porque los encabezados de las columnas del formato no permiten registrar eventos importantes como la actividad de los artrópodos, además algunos títulos de las columnas no corresponden con la información consignada. Finalmente, la opción D (seleccionada por el 12,93%) no es correcta porque

el formato no permite registrar el daño a las plantas o la actividad de los artrópodos al interactuar con las plantas, información que es necesaria para el estudio.

Se destaca que el porcentaje de estudiantes que seleccionaron la opción A fue del 38,55%, lo que podría indicar que tienen dificultades para identificar las variables relevantes de una investigación y que deben ser registradas, así como el formato que permite registrar todos los datos necesarios para la misma. Se sugiere fortalecer con los estudiantes la habilidad que tienen para reconocer las variables dependientes e independientes y de esta manera, seleccionar adecuadamente el formato de registro y la manera más adecuada de registrar observaciones que den cuenta de la variable de interés.

#### 4.6 Ejemplo 6. Evaluar para Avanzar Grado 10º

La pregunta que se muestra en la Figura 24 fue una de las que tuvo menor porcentaje de acierto por parte de los estudiantes de Bogotá de grado 10º, en el instrumento de Evaluar para Avanzar de Ciencias naturales y Educación Ambiental. Esta pregunta hace parte del componente **procesos químicos** y evalúa la competencia **explicación de fenómenos**, específicamente la capacidad de los estudiantes para hacer inferencias a partir del modelo químico que se presenta para una situación particular. Para responder correctamente esta pregunta, los estudiantes deben realizar cálculos cuantitativos sencillos para identificar las diferencias entre las concentraciones dadas en los dos sueros.

Figura 24. Ejemplo de pregunta para grado 10º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar

Los sueros fisiológicos se preparan mezclando cierta cantidad de sal en agua. Estos sueros tienen distintas concentraciones y las unidades en las que habitualmente se reportan son % p/v y ppm, como se describe en la Imagen 1. En la farmacia se encontraron dos presentaciones de sueros fisiológicos con diferentes unidades de concentración de sal, como se puede observar en la Imagen 2.

Definición de unidades	
$\%$	$\frac{p}{v} = \frac{\text{g de sal}}{\text{mL de suero}} * 100 \%$
ppm	$\frac{\text{mg de sal}}{1 \text{ litro de suero}}$
1 g	= 1.000 mg
1 L	= 1.000 mL

Imagen 1



Imagen 2

Teniendo en cuenta que ambos recipientes contienen 1 litro de suero, ¿cuál de los dos sueros tiene mayor concentración de sal?

- El suero de mayor concentración es el de 10 ppm, porque 1 L contiene 1.000 g de sal.
- El suero de mayor concentración es el de 10 % p/v, porque 1 L contiene 1.000 g de sal.
- El suero de mayor concentración es el de 10 ppm, porque 1 L contiene 100 g de sal.
- El suero de mayor concentración es el de 10 % p/v, porque 1 L contiene 100 g de **sal**.

Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Ciencias naturales y Educación Ambiental, grado 10º

La respuesta correcta, seleccionada por el 18,43% de los estudiantes de los colegios oficiales, es la opción D, porque al despejar de las fórmulas los gramos de soluto y hacer la operación matemática, puede observarse que en el porcentaje p/v se tienen 100 g de sal en 1 L de suero y en ppm se tiene tan solo 0,01 g de sal en 1 L de suero. De aquí se deduce que el suero que tiene mayor cantidad de soluto y, por tanto, mayor concentración, es el de porcentaje p/v. La opción A (seleccionada por el 24,70%) no es correcta porque al realizar el despeje y el cálculo matemático, el suero a una concentración de 10 ppm tiene 0,01 g de sal no 1.000 g, como lo indica la opción. La opción B (seleccionada por el 36,17%) no es correcta porque al despejar de las fórmulas los gramos de soluto y hacer la operación matemática, puede observarse que el suero a una concentración de 10 % p/v tiene 100 g de sal, no 1.000 g como lo indica la opción. Finalmente, la opción C (seleccionada por el 20,70%) no es correcta porque al despejar de las fórmulas los gramos de soluto y hacer la operación matemática, se puede observar que el suero a una concentración de 10 ppm tiene 0,01 g de sal, y no 100 g como lo indica la opción.

Se destaca que el porcentaje de estudiantes que seleccionaron las opciones B fue del 36,17%, lo que podría indicar que tienen dificultades en varios aspectos, entre ellos establecer la relación entre las variables presentadas. Así como posibles dificultades para realizar cálculos matemáticos que les permitan calcular la concentración de una sustancia en una solución. De acuerdo con este resultado, se sugiere fortalecer en los estudiantes las habilidades para comprender y despejar ecuaciones con datos sencillos en contextos químicos similares a los presentados en la pregunta.

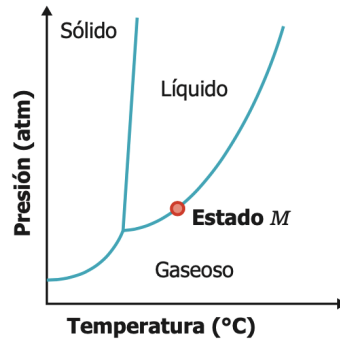
#### 4.7 Ejemplo 7. Evaluar para Avanzar Grado 11º

La pregunta que se muestra en la Figura 25 fue una de las que tuvo menor porcentaje de acierto por parte de los estudiantes de Bogotá de grado 10º, en el instrumento de Evaluar para Avanzar de Ciencias naturales y Educación Ambiental.

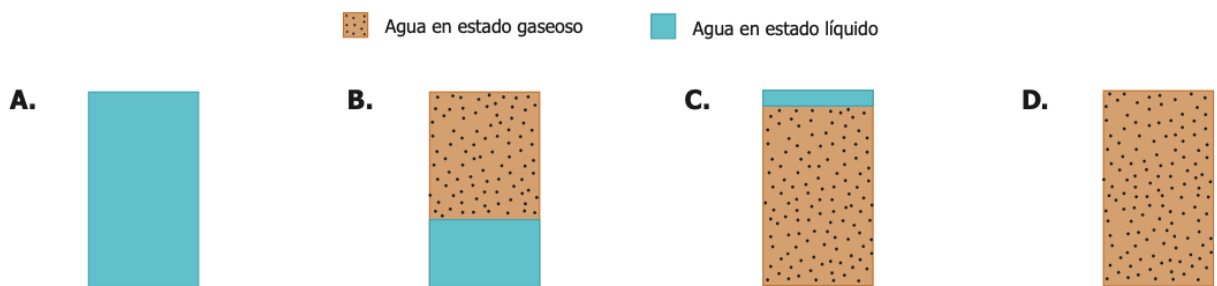
Esta pregunta hace parte del componente **procesos químicos** y evalúa la competencia **explicación de fenómenos**, específicamente la capacidad de los estudiantes para elegir el modelo que representa el cambio de una variable en el sistema descrito. Para responder correctamente esta pregunta, los estudiantes deben verificar el efecto de presión y temperatura en los cambios químicos de una sustancia e identificar como varía el estado M en función de las variables presión y temperatura.

Figura 25. Ejemplo de pregunta para grado 11º, Ciencias naturales. Estrategia Evaluar para Avanzar

Un diagrama de fases muestra cómo cambian los diferentes estados de una sustancia, al variar la presión y la temperatura. A continuación, se muestra un modelo general para el diagrama de fases del agua y un estado M en el que el agua está en fase líquida y gaseosa de forma simultánea.



Teniendo en cuenta el modelo anterior, si se parte del estado M y se aumenta la temperatura manteniendo la presión constante, ¿cuál de los siguientes dibujos representa la(s) fase(s) en la que se encontrará el agua?



Fuente: Icfes, Estrategia Evaluar para Avanzar. Adaptado de Guías de Orientación de Ciencias naturales y Educación Ambiental, grado 11º

La respuesta correcta, seleccionada por el 13,01% de los estudiantes de los colegios oficiales, es la opción D, porque teniendo en cuenta el diagrama de fases del agua, al aumentar la temperatura en el estado M, manteniendo constante la presión, el agua se encontrará únicamente en estado gaseoso. La opción A (seleccionada por el 14,25%) no es correcta porque teniendo en cuenta el diagrama de fases del agua, si se aumenta la temperatura y se mantiene constante la presión, el agua no se puede encontrar en estado líquido. La opción B (seleccionada por el 46,44%) no es correcta porque teniendo en cuenta el diagrama de fases del agua, si al estado M se le aumenta la temperatura y se mantiene constante la presión, el agua se va a encontrar únicamente en estado gaseoso, pero no en una combinación de líquido y gaseoso. Finalmente, la opción C (seleccionada por el 26,31%) no es correcta porque teniendo en cuenta el diagrama de fases del agua, si al estado M se le aumenta la temperatura y se mantiene constante la presión, el agua se va a encontrar solo en estado gaseoso, pero no en una combinación de líquido y gaseoso.

Se destaca que el porcentaje de estudiantes que seleccionaron la opción B fue del 46,44%, lo que podría indicar que tienen dificultades al establecer la relación entre las variables presentadas. Adicionalmente, podrían tener dificultades para representar de forma gráfica los cambios de presentados en un sistema a partir de la modificación de variables como la presión y la temperatura. De acuerdo con este resultado, se sugiere fortalecer con los estudiantes las habilidades para interpretar datos presentados en gráficas, y especialmente la habilidad de los estudiantes para **interpolar y extrapolar** datos presentados en gráficas.

Para finalizar, se resalta la importancia del trabajo pedagógico que se puede desarrollar a partir de las preguntas y contextos de las pruebas externas que se encuentran liberadas y se invita a los docentes a usarlos tanto en sus procesos de planeación como en el diseño de sus estrategias didácticas. En el sexto apartado de este documento se relacionan diversos recursos educativos, documentos y plataformas que disponen de preguntas liberadas. Estos materiales son recursos didácticos valiosos, que pueden complementar el trabajo en el aula para evaluar y mejorar el desempeño de los estudiantes frente a su avance en el desarrollo de la competencia científica, puesto que permiten:

- Determinar los conceptos y procedimientos científicos que logran los estudiantes.
- Identificar los procesos cognitivos que se les dificultan, así como los aprendizajes que no se han consolidado y que no permiten avanzar.
- Evaluar si los estudiantes logran aplicar determinados procedimientos científicos a problemas de la vida real y si conocen y comprenden el lenguaje científico básico que deben alcanzar los estudiantes de acuerdo con su nivel de formación.
- Orientar estrategias didácticas que favorezcan el desarrollo de la competencia científica de acuerdo con los aprendizajes esperados.

#### 4.8 La pregunta como oportunidad de trabajo en el aula

Una parte fundamental del aprendizaje de las Ciencias naturales es el desarrollo de habilidades de las habilidades asociadas a las competencias de Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de fenómenos e Indagación. Las preguntas de los y las estudiantes fácilmente pueden explotarse como puntos de partida para discusiones sobre los modelos de Ciencias naturales usados para resolver situaciones problema, los conceptos o procedimientos que se trabajan en clase o la forma en que las ciencias naturales permea la manera 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 en la aplicación de algunas estrategias o formas de enfrentar un texto, 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 lleva a los estudiantes 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 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 Ciencias naturales intentan presentar o simular situaciones que ocurren naturalmente en el aula de clase, o de manera más general, en los distintos componentes descritos.

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 para el fortalecimiento de competencias en Ciencias naturales

En este apartado se incluyen algunos de los recursos educativos que se sugiere consultar para familiarizarse con la prueba de Ciencias naturales de Saber 11.

### 5.1 Recursos propuestos por el Icfes

En la Tabla 13 se pueden encontrar los documentos base usados para la elaboración de este documento, así como ejemplos de preguntas adicionales que se pueden utilizar como recursos complementarios.

Tabla 13. Recursos sugeridos para el área de Ciencias naturales

		Saber 11
	Recurso	Enlace
1.	Marco de referencia de la prueba de ciencias naturales Saber 11	<a href="https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1252696/Marco+de+referencia+-+Prueba+de+ciencias+naturales+Saber+11.pdf/41aa8c23-e9bb-9f42-4e43-18cf2bfb59a1?version=1.3&amp;t=1662407293654">https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1252696/Marco+de+referencia+-+Prueba+de+ciencias+naturales+Saber+11.pdf/41aa8c23-e9bb-9f42-4e43-18cf2bfb59a1?version=1.3&amp;t=1662407293654</a>
2.	Guía de orientación Saber 11	<a href="https://www.icfes.gov.co/documents/39286/21520252/22+Marzo+Gui%CC%81a+de+Orientacio%CC%81n+Saber+11.%C2%BA+2023-2+Calendario+A.pdf">https://www.icfes.gov.co/documents/39286/21520252/22+Marzo+Gui%CC%81a+de+Orientacio%CC%81n+Saber+11.%C2%BA+2023-2+Calendario+A.pdf</a>
3.	Cuadernillo de prueba Ejemplo de preguntas Saber 11 (2014)	<a href="https://orientacion.universia.net.co/imgs2011/imagenes/cuadernillo-2016_11_03_145738.pdf">https://orientacion.universia.net.co/imgs2011/imagenes/cuadernillo-2016_11_03_145738.pdf</a>
4.	Cuadernillo de preguntas Saber 11	<a href="https://okonvirtual.com/ICFES/CAJA_HERRAMIENTAS_SABER11/assets/pdf/Cuadernillo_de_preguntas_Ciencias_Naturales_Saber_11_2021.pdf">https://okonvirtual.com/ICFES/CAJA_HERRAMIENTAS_SABER11/assets/pdf/Cuadernillo_de_preguntas_Ciencias_Naturales_Saber_11_2021.pdf</a>
5.	Caja de herramientas Saber 11	<a href="https://www.icfes.gov.co/web/cajas-herramientas/saber11">https://www.icfes.gov.co/web/cajas-herramientas/saber11</a>
6.	Guía Introductoria al Diseño Centrado en Evidencias	<a href="https://www.icfes.gov.co/documents/39286/14030789/1.+Guia+int+roductoria+al+Dise%C3%B1o+Centrado+en+Evidencias.pdf">https://www.icfes.gov.co/documents/39286/14030789/1.+Guia+int+roductoria+al+Dise%C3%B1o+Centrado+en+Evidencias.pdf</a>

7.	Infografía Ciencias naturales	<a href="https://okonvirtual.com/ICFES/CAJA_HERRAMIENTAS_SABER11/assets/pdf/01_aprendizajes/Infografia_Ciencias_Naturales_Saber-11%20-%202021.pdf">https://okonvirtual.com/ICFES/CAJA_HERRAMIENTAS_SABER11/assets/pdf/01_aprendizajes/Infografia_Ciencias_Naturales_Saber-11%20-%202021.pdf</a>
8.	El Icfes tiene un Prelcfes - Saber 11	<a href="https://demoplexi.icfes.gov.co/demo#no-back-button">https://demoplexi.icfes.gov.co/demo#no-back-button</a>

Estrategia Evaluar para avanzar		
Recurso	Enlaces	
	Cuadernillos	Guías de orientación
<p>1. En estos enlaces se encuentran los materiales provistos por el Icfes para el área de Ciencias naturales, grado 5º hasta grado 9º, y para Ciencias naturales y Educación Ambiental, grado 10º y 11º. Es posible acceder a 2 cuadernillos para cada uno de los grados, así como guías de orientación con las explicaciones de cada una de las preguntas disponibles en los cuadernillos.</p> <p><a href="https://www.icfes.gov.co/web/guest/caja-de-herramientas1">https://www.icfes.gov.co/web/guest/caja-de-herramientas1</a></p>	<a href="#">Cuadernillo 1 2022 grado 5º</a>	<a href="#">Guía de orientación 1 2022 grado 5º</a>
	<a href="#">Cuadernillo 1 2022 grado 6º</a>	<a href="#">Guía de orientación 1 2022 grado 6º</a>
	<a href="#">Cuadernillo 1 2022 grado 7º</a>	<a href="#">Guía de orientación 1 2022 grado 7º</a>
	<a href="#">Cuadernillo 1 2022 grado 8º</a>	<a href="#">Guía de orientación 1 2022 grado 8º</a>
	<a href="#">Cuadernillo 1 2022 grado 9º</a>	<a href="#">Guía de orientación 1 2022 grado 9º</a>
	<a href="#">Cuadernillo 1 2022 grado 10º</a>	<a href="#">Guía de orientación 1 2022 grado 10º</a>
	<a href="#">Cuadernillo 1 2022 grado 11º</a>	<a href="#">Guía de orientación 1 2022 grado 11º</a>

## 5.2 Otros recursos educativos

A continuación, se relacionan algunos recursos educativos disponibles para el fortalecimiento de competencias en el área de Ciencias naturales.

Tabla 14. Recursos sugeridos para el área de Ciencias naturales

Recurso	Enlace de acceso
1. Contenidos Para Aprender Ciencias 1º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-1-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-1-contenidos-para-aprender</a>
2. Contenidos Para Aprender Ciencias 2º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-2-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-2-contenidos-para-aprender</a>
3. Contenidos Para Aprender Ciencias 3º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-3-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-3-contenidos-para-aprender</a>
4. Contenidos Para Aprender Ciencias 4º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-4-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-4-contenidos-para-aprender</a>
5. Contenidos Para Aprender Ciencias 5º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-5-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-5-contenidos-para-aprender</a>
6. Contenidos Para Aprender Ciencias 6º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-6-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-6-contenidos-para-aprender</a>

7.	Contenidos Para Aprender Ciencias 7º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-7-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-7-contenidos-para-aprender</a>
8.	Contenidos Para Aprender Ciencias 8º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-8-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-8-contenidos-para-aprender</a>
9.	Contenidos Para Aprender Ciencias 9º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-9-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-9-contenidos-para-aprender</a>
10.	Contenidos Para Aprender Ciencias 10º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-10-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-10-contenidos-para-aprender</a>
11.	Contenidos Para Aprender Ciencias 11º	<a href="https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-11-contenidos-para-aprender">https://www.redacademica.edu.co/catalogo/ciencias-grado-11-contenidos-para-aprender</a>
12.	Plataforma para realizar simulacros del área de ciencias online para grado 5º (Requiere el registro del estudiante).	<a href="https://www.puntajenacional.co/landing">https://www.puntajenacional.co/landing</a>
13.	Plataforma para fomenta el aprendizaje a través del juego en niños desde 3 a 10 años, incluye ejercicios basados en la teoría de las inteligencias múltiples.  Los estudiantes podrán incorporar y reforzar los conocimientos de ciencias e inglés.	<a href="https://arbolabc.com/">https://arbolabc.com/</a>
14.	Paquete de contenidos Todo es Ciencia	<a href="https://www.redacademica.edu.co/estrategias/todo-es-ciencia">https://www.redacademica.edu.co/estrategias/todo-es-ciencia</a>
15.	Plataforma PruebaT: Permite fortalecer competencias científicas. El docente puede asignar tareas a sus estudiantes y hacer seguimiento al aprendizaje de manera individual o grupal. (Requiere el registro del docente y del estudiante).	<a href="https://pruebat.org/SaberMas/CatMaterias/listaMaterias">https://pruebat.org/SaberMas/CatMaterias/listaMaterias</a>

Recurso	Enlace
<p><b>Para estudiantes con discapacidad auditiva</b></p> <p>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.</p>	<a href="http://educativo.insor.gov.co">http://educativo.insor.gov.co</a>
<p><b>Para estudiantes con discapacidad visual</b></p> <p>Programa de la Biblioteca virtual para Ciegos de Colombia para todas las personas interesadas en la literatura.</p>	<a href="http://biblioteca.inci.gov.co/">http://biblioteca.inci.gov.co/</a>

## 6. Anexo. Niveles de desempeño

Finalmente, en este capítulo se relacionan los niveles de desempeño junto con los descriptores específicos para cada nivel tanto de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11 como de la prueba de ciencias naturales y Educación ambiental en Saber 5º, 7º y 9º.

### 6.1 Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias Naturales Saber 11

A continuación, se relacionan los niveles de desempeño junto con los descriptores específicos para cada nivel de la prueba de Ciencias naturales en el examen Saber 11.

Tabla 15. Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales en Saber 11

Nivel	Puntaje	Descriptores
1	0 - 40	<p><b>Descriptor general:</b> El estudiante que se ubica en este nivel muy posiblemente alcanza a reconocer información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas, con un lenguaje cotidiano y que implica la lectura de una sola variable independiente. Por tanto, estos estudiantes demuestran un insuficiente desarrollo de la competencia indagación.</p>
2	41 - 55	<p><b>Descriptor general:</b> Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel reconoce información suministrada en tablas, gráficas y esquemas de una sola variable independiente, y la asocia con nociones de los conceptos básicos de las ciencias naturales (tiempo, posición, velocidad, imantación y filtración).</p> <p><b>Descriptores específicos:</b> Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica patrones y características a partir de información presentada en textos, gráficas y tablas.</li> <li>▪ Relaciona esquemas con nociones básicas del conocimiento científico.</li> <li>▪ Establece predicciones a partir de datos presentados en tablas, gráficas y esquemas en donde se presentan patrones claramente crecientes o decrecientes.</li> <li>▪ Ordena datos e información en gráficas y tablas.</li> </ul>
3	56 - 70	<p><b>Descriptor general:</b> Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel interrelaciona conceptos, leyes y teorías científicas con información presentada en diversos contextos, en los que intervienen dos o más variables, para hacer inferencias sobre una situación problema o un fenómeno natural.</p> <p><b>Descriptores específicos:</b> Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establece relaciones de causa-efecto usando información no suministrada.</li> <li>▪ Interpreta gráficas, tablas y modelos para hacer predicciones.</li> <li>▪ Establece relaciones entre conceptos, leyes y teorías científicas con diseños experimentales y sus resultados.</li> <li>▪ Diferencia entre evidencias y conclusiones.</li> <li>▪ Plantea hipótesis basadas en evidencias.</li> <li>▪ Relaciona variables para explicar algunos fenómenos naturales.</li> </ul>
4	71 - 100	<p><b>Descriptor general:</b> Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel usa conceptos, teorías o leyes en la solución de situaciones problema que involucran procedimientos, habilidades, conocimientos y un lenguaje propio de las ciencias naturales.</p> <p><b>Descriptores específicos:</b> Para clasificar en este nivel, un estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plantea preguntas de investigación desde las ciencias naturales a partir de un contexto determinado.</li> <li>▪ Establece conclusiones derivadas de una investigación.</li> <li>▪ Contrasta modelos de las ciencias naturales con fenómenos cotidianos.</li> <li>▪ Resuelve situaciones problema usando conceptos, leyes y teorías de las ciencias naturales.</li> <li>▪ Comunica resultados de procesos de investigación científica.</li> <li>▪ Analiza fenómenos naturales con base en los procedimientos propios de la investigación científica.</li> </ul>

Fuente: Marco de referencia de la prueba de ciencias naturales Saber 11º. Bogotá: Dirección de Evaluación, Icfes (2019).

## 6.2 Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 5º

A continuación, se relacionan los niveles de desempeño junto con los descriptores específicos para cada nivel de la prueba de Ciencias naturales.

Tabla 16. Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales en Saber 5º

Nivel	Descriptores
1	<p><b>El estudiante que se ubica en este nivel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar, comparar, clasificar o reconocer seres vivos, entornos, materiales u objetos de acuerdo con funciones, criterios o relaciones que le permiten abordar situaciones problema, fenómenos o procesos propios de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.</li> </ul>
2	<p><b>Además de lo descrito en el nivel 1, el estudiante que se ubica en este nivel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica, compara, clasifica y reconoce seres vivos, entornos, materiales u objetos de acuerdo con funciones, criterios o relaciones que le permiten abordar situaciones problema, fenómenos o procesos propios de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.</li> <li>Reconoce leyes, teorías, principios o conceptos que posibilita la comprensión de fenómenos en situaciones problema.</li> </ul>
3	<p><b>Además de lo descrito en los niveles 1 y 2, el estudiante que se ubica en este nivel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce diferentes fenómenos naturales a partir de las relaciones causales en las leyes, las teorías y los modelos para construir explicaciones sobre el mundo natural comprendiendo que pueden cambiar con el tiempo.</li> </ul>
4	<p><b>Además de lo descrito en los niveles 1, 2 y 3, el estudiante que se ubica en este nivel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Representa los datos obtenidos en una investigación científica a partir de una situación problema, asegurando una divulgación adecuada de los resultados (figuras, gráficas, tablas, tendencias, predicciones o hipótesis).</li> </ul>

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

## 6.3 Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 9º

A continuación, se relacionan los niveles de desempeño junto con los descriptores específicos para cada nivel de la prueba de Ciencias naturales y Educación Ambiental en Saber 9º.

Tabla 17. Niveles de desempeño de la prueba de Ciencias naturales en Saber 9º

Nivel	Descriptores
1	<p><b>El estudiante que se ubica en este nivel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar seres vivos y materiales de acuerdo con sus características, en situaciones problema de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.</li> </ul>
2	<p><b>Además de lo descrito en el nivel 1, el estudiante que se ubica en este nivel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica, compara y clasifica los diferentes elementos de un sistema según su estructura, función y uso, en situaciones problema de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.</li> <li>Reconoce y relaciona la información presentada en tablas y distintos tipos de gráficas, en situaciones problema de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.</li> <li>Reconoce y utiliza diferentes instrumentos y formatos para la recolección de datos, en situaciones problema de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.</li> </ul>
3	<p><b>Además de lo descrito en los niveles 1 y 2, el estudiante que se ubica en este nivel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explica y argumenta acerca de algunos fenómenos naturales (como sistemas, ciclos y transformaciones) estableciendo relaciones con los conceptos, leyes y teorías, para dar solución a situaciones problema de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.</li> </ul>
4	<p><b>Además de lo descrito en los niveles 1, 2 y 3, el estudiante que se ubica en este nivel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evalúa, propone y diseña diferentes instrumentos que permiten obtener y comunicar, de forma apropiada, los resultados de una investigación científica.</li> <li>Evalúa y ajusta hipótesis dentro de una investigación científica para dar solución a diferentes situaciones problema de las ciencias naturales y de la dimensión ambiental.</li> </ul>

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