



# Colombia en PISA 2015

Informe de resultados  
Bogotá

Presidente de la República  
Juan Manuel Santos Calderón

Ministra de Educación Nacional  
Yaneth Giha Tovar

Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media  
Pablo Jaramillo Quintero

**Directora General**  
Ximena Dueñas Herrera

**Secretaria General**  
María Sofía Arango Arango

**Director de Evaluación**  
Andrés Gutiérrez Rojas

**Directora de Tecnología**  
Ingrid Picón Carrascal

**Subdirector de Producción de Instrumentos**  
Javier Toro Baquero

**Subdirector de Diseño de Instrumentos (E)**  
Andrés Gutiérrez Rojas

**Subdirectora de Análisis y Divulgación**  
Silvana Godoy Mateus

**Subdirector de Estadística**  
Cristian Fernando Téllez

**Elaboración del documento**  
Diana Carolina López Vera

**Diagramación**  
Alejandra Guzmán Escobar

Fotografía portada  
Designed by Pressfoto - Freepik.com

**ISBN: 978-958-11-0730-8**  
Bogotá D.C., abril de 2017



## ADVERTENCIA

Con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español "o/a" para denotar uno u otro género, el Icfes opta por emplear el masculino genérico en el que todas las menciones de este se refieren siempre a hombres y mujeres.

Todo el contenido es propiedad exclusiva y reservada del Icfes y es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a ningún tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.

## TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICfes

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO**, un conjunto de publicaciones a través de su portal [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). Dichos materiales y documentos están normados por la presente política y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del Icfes. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo [prensaicfes@icfes.gov.co](mailto:prensaicfes@icfes.gov.co).

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

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre la fuente de autor, lo anterior siempre que estos no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del Icfes.

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

El Icfes realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

**El Icfes adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.**

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

# CONTENIDO

<b>Presentación</b> .....	5
<b>1. Características generales de PISA 2015</b> .....	7
1.1 ¿Qué es PISA? .....	7
1.2 ¿Qué evalúa PISA? .....	7
<b>2. Resultados</b> .....	16
2.1 Bogotá progresa en PISA 2015 .....	18
2.2 Comportamiento de las brechas en el aprendizaje.....	22
<b>3. Factores Asociados</b> .....	28
3.1 Características del estudiante .....	28
3.2 Características del colegio .....	32
<b>4. Discusión</b> .....	39
<b>Referencias</b> .....	42
<b>Anexos</b> .....	45

# PRESENTACIÓN

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) es una prueba estandarizada que evalúa cada tres años la calidad de la educación en los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y otras economías invitadas que han sido aceptadas por la junta de gobierno de PISA. La población objetivo de esta prueba son los jóvenes de 15 años, independientemente del grado escolar en el que se encuentran. PISA ofrece resultados sobre el desempeño de los estudiantes en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, y analiza los efectos de distintos factores asociados al aprendizaje, permitiendo la comparación entre los países participantes.

Evaluaciones de este tipo complementan las Pruebas Saber 3°, 5° y 9°, junto con los Exámenes de Estado Saber 11°, Saber TyT y Saber Pro que aplica el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) a nivel nacional, y son un elemento fundamental para determinar los avances en el aprendizaje de los niños y jóvenes del país, en comparación con otras economías participantes alrededor del mundo. Los resultados de estas evaluaciones brindan información importante para el diseño y la implementación de las políticas educativas que permitan disminuir las brechas existentes en el sistema educativo.

En Colombia, la coordinación y aplicación de la prueba PISA ha estado a cargo del Icfes desde el 2006, año en que el país participó por primera vez en

esta evaluación y a partir del cual se han observado mejoras en el desempeño de los estudiantes.

PISA ofrece distintos tipos de resultados, incluyendo puntajes promedio, distribución de estudiantes por niveles de desempeño e indicadores contextuales como las variables demográficas, sociales, económicas y educativas que caracterizan a los estudiantes.

El propósito de este informe es presentar los resultados de Bogotá en comparación con Colombia, teniendo en cuenta también su cambio en el tiempo. La capital del país ha financiado una sobremuestra en las aplicaciones de PISA de los años 2009, 2012 y 2015, es decir, la inclusión de un grupo de estudiantes adicional para la constitución de una muestra representativa, lo que permite la obtención de los datos que serán presentados en este informe.

Esta publicación está dirigida a docentes, directivos, investigadores, tomadores de decisiones y demás actores educativos; con el fin de contribuir a las discusiones, tanto académicas como en el ámbito de la política educativa, y promover los esfuerzos para consolidar una formación de alto nivel para las generaciones presentes y futuras.

La elaboración de este informe estuvo a cargo de la Subdirección de Análisis y Divulgación con el apoyo de Subdirección de Estadística y la Dirección de Evaluación.



# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

## 1.1 ¿Qué es PISA?

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) es una prueba estandarizada que evalúa el desarrollo de las habilidades y conocimientos de los estudiantes de 15 años en tres áreas principales: lectura, matemáticas y ciencias. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) aplica esta evaluación cada tres años, desde el 2000, y en cada una de sus aplicaciones profundiza en una de las tres áreas mencionadas.

La prueba PISA está diseñada para determinar hasta qué punto los estudiantes que están cercanos a terminar su la educación básica y media (escolaridad obligatoria) han adquirido conocimientos y habilidades esenciales para la plena participación en las sociedades modernas (OCDE, 2016a). En otras palabras, PISA no solo evalúa los conocimientos de los estudiantes, sino sus capacidades para aplicarlos en situaciones cotidianas. Adicionalmente, PISA aplica distintos cuestionarios a estudiantes, profesores, rectores y padres de familia, con el fin de obtener información sobre el contexto escolar y socioeconómico del estudiante (OCDE, 2016a).

La aplicación de PISA en 2015 evaluó los sistemas educativos de 72 economías y profundizó en las habilidades de ciencias. En Colombia, la prueba fue en computador y tuvo una duración de dos horas, en las que cada estudiante contestó un conjunto de preguntas abiertas y de selección múltiple que reflejaban situaciones de la vida real.

Cabe resaltar que en Colombia, además de Bogotá, las ciudades Manizales, Medellín y Cali también financiaron una sobremuestra (grupo de estudiantes adicionales que conforman una muestra representativa de estas ciudades) que permite analizar los resultados desde el contexto local.

## 1.2 ¿Qué evalúa PISA?

### Lectura

Lectura fue el área de profundización en PISA 2009. Esta prueba está enfocada en las habilidades del estudiante para encontrar, seleccionar, interpretar y evaluar información de una gran variedad de textos, los cuales pueden encontrarse dentro y fuera del salón de clases (OCDE, 2016a). El Cuadro 1 resume los principales aspectos que PISA tuvo en cuenta para la prueba de lectura en 2015.

Cuadro 1: Principales aspectos evaluados en lectura, PISA 2015

<b>Contextos</b>	El uso para el cual un texto es construido: <ul style="list-style-type: none"><li>• Personal</li><li>• Público</li><li>• Educativo</li><li>• Ocupacional</li></ul>
<b>Procesos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso y recuperación de la información</li><li>• Interpretación y comprensión del texto</li><li>• Reflexión y evaluación de la forma y el contenido del texto</li></ul>
<b>Formato del texto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Continuo: oraciones organizadas en varios párrafos que hacen parte de una estructura más compleja como una sección, un capítulo o un libro (ensayos, novelas, historias cortas, cartas, etc.).</li><li>• No continuo: organizado en una matriz o compuesto por listas (tablas, diagramas, avisos publicitarios, catálogos, etc.).</li><li>• Mixto: Combina los anteriores formatos.</li><li>• Múltiple: textos generados de forma separada y tienen sentido de forma independiente, pueden ser continuos, no continuos o mixtos.</li></ul>
<b>Tipo de texto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descriptivo</li><li>• Narrativo</li><li>• Expositivo</li><li>• Argumentativo</li><li>• Instructivo</li><li>• De transacción</li></ul>

Fuente: Adaptado de OCDE, 2016a

# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

Para facilitar la interpretación de los puntajes promedio de los estudiantes, PISA incluye una clasificación según niveles de desempeño. Estos niveles describen las competencias, habilidades y conocimientos que ha desarrollado un estudiante, dependiendo de las tareas que logra completar satisfactoriamente en la prueba. El Anexo 1 describe las habilidades y conocimientos necesarios para alcanzar cada nivel. Los estudiantes que se ubican por debajo del Nivel 2, es decir, que obtienen un puntaje menor a 407, no alcanzan el nivel mínimo esperado por PISA.

## Matemáticas

Matemáticas fue el área de profundización en PISA 2012. Esta prueba evalúa hasta qué punto los estudiantes pueden tener un manejo adecuado de las matemáticas cuando se enfrentan con situaciones y problemas del mundo real (OCDE, 2016a). El Cuadro 2 resume los principales aspectos que PISA tuvo en cuenta para la prueba de matemáticas en 2015.

Cuadro 2: Principales aspectos evaluados en matemáticas, PISA 2015

<b>Contextos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal</li><li>• Ocupacional</li><li>• Social</li><li>• Científico</li></ul>
<b>Procesos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formular situaciones de forma matemática</li><li>• Emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemático</li><li>• Interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos</li></ul>
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cambio y relaciones</li><li>• Espacio y forma</li><li>• Cantidad</li><li>• Incertidumbre y datos</li></ul>

Fuente: Adaptado de OCDE, 2016a

Al igual que para lectura, el puntaje promedio en matemáticas está acompañado de una clasificación según los niveles de desempeño. El Anexo 2 presenta un resumen de la descripción de las habilidades y competencias que alcanza un estudiante en cada uno de estos niveles. Los estudiantes con un puntaje menor que 420 no superan las preguntas de menor complejidad de la prueba.



## Ciencias

Ciencias fue el área de profundización en PISA 2006 y en PISA 2015. Esta prueba está enfocada en identificar si los jóvenes saben qué hacer en situaciones que involucran ciencia y tecnología, a partir de tres competencias: explicar los fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigación científica, e interpretar datos científicamente (OCDE, 2016a). El Cuadro 3 resume los principales aspectos que PISA tuvo en cuenta para la prueba de ciencias en 2015.



# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

Cuadro 3: Principales aspectos evaluados en ciencias, PISA 2015

<p><b>Contextos</b></p>	<p>Incluyen aquellos temas (actuales o históricos) que requieren algún nivel de entendimiento sobre ciencia y tecnología, y pueden manifestarse a nivel personal, local, nacional o global:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud y enfermedad</li> <li>• Recursos naturales</li> <li>• Calidad del medio ambiente</li> <li>• Peligros ambientales</li> <li>• Límites de la ciencia y la tecnología</li> </ul>
<p><b>Conocimiento</b></p>	<p>Para responder las preguntas, PISA asume que el estudiante tiene algún conocimiento y entendimiento de las principales ideas y teorías de la ciencia sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento del contenido: sistemas físicos, sistemas vivos, tierra y espacio</li> <li>• Conocimiento procedimental</li> <li>• Conocimiento epistémico</li> </ul>
<p><b>Competencias</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar los fenómenos científicamente:</b> abarca la capacidad del estudiante para hablar sobre los fenómenos naturales y los artefactos técnicos y tecnológicos, y describir sus implicaciones en la sociedad.</li> <li>• <b>Evaluar y diseñar investigación científica:</b> Aquí los jóvenes deben identificar si una pregunta puede responderse por medio de la investigación científica, si los procedimientos que se han aplicado en dicha investigación son correctos, y cuáles son los posibles caminos para llegar a una respuesta.</li> <li>• <b>Interpretar datos científicamente:</b> Exige que el estudiante evalúe las evidencias y justifique si las conclusiones son válidas o no.</li> </ul>
<p><b>Actitudes</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actitud de un estudiante frente a la ciencia tiene un rol significativo en su aprendizaje, por esta razón PISA considera tres aspectos clave en los jóvenes:</li> <li>• Interés en ciencia y tecnología</li> <li>• Conciencia ambiental</li> <li>• Valoración de los enfoques científicos de la investigación</li> </ul>

Fuente: Adaptado de OCDE, 2016a

Al igual que con lectura y matemáticas, para facilitar la interpretación de los puntajes promedio la escala está dividida en niveles de desempeño. El Anexo 3 describe los conocimientos y

habilidades que alcanzan los estudiantes en cada uno de ellos. Los estudiantes con un rendimiento menor que 410 puntos (por debajo del Nivel 2) no superan las tareas más básicas evaluadas.

# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

## Subescalas en la prueba de ciencias

- Subescalas en competencia científica

El Cuadro 4 presenta una descripción de las acciones que un estudiante puede llevar a cabo al desarrollar cada una de las competencias científicas evaluadas en la prueba. PISA define

estas competencias como las necesarias para entender y participar en debates críticos sobre temas de ciencia y tecnología.

Cuadro 4: Subescalas en competencia científica, PISA 2015

Subescala	Porcentaje de preguntas	¿Qué evalúa?
<b>Explicar los fenómenos científicamente</b>	40 – 50%	<p>Reconocer, ofrecer y evaluar explicaciones para una gama de fenómenos naturales y tecnológicos que demuestran la capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordar y aplicar el conocimiento científico adecuado.</li> <li>• Identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones.</li> <li>• Hacer y justificar predicciones adecuadas.</li> <li>• Ofrecer hipótesis explicativas.</li> <li>• Explicar las implicaciones potenciales de conocimiento científico para la sociedad.</li> </ul>
<b>Evaluar y diseñar investigación científica</b>	20 – 30%	<p>Describir y evaluar las investigaciones científicas y proponer formas de abordar las cuestiones científicas que demuestran la capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la cuestión explorada en un estudio científico dado.</li> <li>• Distinguir cuestiones que podrían investigarse científicamente.</li> <li>• Proponer una forma de explorar científicamente una pregunta determinada.</li> <li>• Evaluar formas de explorar científicamente una pregunta determinada.</li> <li>• Describir y evaluar cómo los científicos aseguran la fiabilidad de los datos, y la objetividad y la generalización de las explicaciones.</li> </ul>
<b>Interpretar datos científicamente</b>	30 – 40%	<p>Analizar y evaluar los datos científicos, las demandas y los argumentos en una variedad de representaciones y sacar las conclusiones pertinentes, lo que demuestra la capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformar los datos de una representación a otra.</li> <li>• Analizar e interpretar los datos y sacar conclusiones pertinentes.</li> <li>• Identificar los supuestos, las pruebas y los razonamientos en los textos relacionados con la ciencia.</li> <li>• Distinguir entre los argumentos que se basan en la teoría y las pruebas científicas, y las basadas en otras consideraciones.</li> <li>• Evaluar los argumentos y pruebas científicas de diferentes fuentes (por ejemplo, periódicos, internet, revistas).</li> </ul>

Fuente: Adaptado de OCDE, 2016a

# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

## • Subescalas en conocimiento científico

PISA evalúa tres tipos de conocimiento científico: conocimiento del contenido, conocimiento procedimental y conocimiento epistemológico. El conocimiento del contenido abarca los principales conocimientos sobre física, química, biología, ciencias de la tierra y ciencias del espacio, que tengan relevancia en situaciones de la vida real, representen un importante concepto científico, y sean apropiados para estudiantes de 15 años. El conocimiento procedimental incluye el conocimiento de los conceptos y

procedimientos necesarios para la investigación científica. Finalmente, el conocimiento epistemológico contempla la comprensión de los constructos y las características definitorias de la ciencia, y su papel en la construcción de conocimiento científico.

El Cuadro 5 presenta una descripción del conocimiento evaluado en la prueba de ciencias de PISA, para cada una de las subescalas de conocimiento científico.

Cuadro 5: Subescalas en conocimiento científico, PISA 2015

Subescala	¿Qué evalúa?
Conocimiento del contenido	<p>Se requiere de este conocimiento para la comprensión del mundo natural y para dar sentido a las experiencias en contextos personales, locales/nacionales y globales. PISA considera tres categorías:</p> <p><b>Sistemas físicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de la materia (por ejemplo, modelo de partículas, vínculos).</li> <li>• Propiedades de la materia (por ejemplo, cambios de estado, conductividad eléctrica y térmica).</li> <li>• Cambios químicos de la materia (por ejemplo, reacciones químicas, transferencia de energía, ácidos/bases).</li> <li>• El movimiento y las fuerzas (por ejemplo, la velocidad, la fricción) y la acción a distancia (por ejemplo, fuerzas magnéticas, gravitacionales y electrostáticas).</li> <li>• Energía y su transformación (por ejemplo, conservación, disipación, reacciones químicas).</li> <li>• Las interacciones entre la energía y la materia (por ejemplo, ondas de luz y de radio, ondas sísmicas y de sonido).</li> </ul> <p><b>Sistemas vivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las células (por ejemplo, estructuras y funciones, ADN, plantas y animales).</li> <li>• El concepto de un organismo (por ejemplo, unicelular y multicelular).</li> <li>• Los seres humanos (por ejemplo, salud, nutrición, subsistemas como la digestión, respiración, circulación, excreción, reproducción y su relación).</li> <li>• Poblaciones (por ejemplo, las especies, la evolución, la biodiversidad, la variación genética).</li> <li>• Ecosistemas (por ejemplo, cadenas alimentarias, materia y flujo de energía).</li> <li>• Biosfera (por ejemplo, servicios de los ecosistemas, sostenibilidad).</li> </ul> <p><b>Tierra y espacio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estructuras de los sistemas de la tierra (por ejemplo, litosfera, atmósfera, hidrosfera).</li> <li>• La energía en los sistemas de la tierra (por ejemplo, las fuentes, el clima global).</li> <li>• Cambio en los sistemas de la tierra (por ejemplo, la tectónica de placas, los ciclos geoquímicos, las fuerzas constructivas y destructivas).</li> <li>• Historia de la tierra (por ejemplo, los fósiles, origen y evolución).</li> <li>• La tierra en el espacio (por ejemplo, la gravedad, los sistemas solares, las galaxias).</li> <li>• La historia y la escala del universo y su historia (por ejemplo, año luz, la teoría del Big Bang).</li> </ul>

Continúa en la siguiente página

# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

## Conocimiento procedimental y epistémico

### Conocimiento procedimental

- El concepto de variables, incluyendo las variables dependientes e independientes y las de control.
- Los conceptos de medición, por ejemplo, cuantitativo (mediciones), cualitativo (observaciones), el uso de una escala, las variables categóricas y continuas.
- Formas de evaluación y minimización de la incertidumbre, tales como la repetición y un promedio de las mediciones.
- Los mecanismos para asegurar la replicabilidad (grado de concordancia entre mediciones repetidas de la misma cantidad) y exactitud de los datos (el grado de coincidencia entre una cantidad medida y un verdadero valor de la medida).
- Las formas más comunes de la abstracción y la representación de los datos usando tablas y gráficos, y usarlas de manera apropiada.
- La estrategia de control de variables y su papel en el diseño experimental o el uso de ensayos controlados aleatorios para evitar resultados enmascarados e identificar posibles mecanismos causales.
- La naturaleza de un diseño apropiado para una cuestión científica dada, por ejemplo experimental, basado en el campo o el patrón de búsqueda.

### Conocimiento epistémico

#### *Constructos y las características definitorias de la ciencia:*

- La naturaleza de las observaciones científicas, hechos, hipótesis, modelos y teorías.
- La finalidad y objetivos de la ciencia (producir explicaciones del mundo natural) como diferenciados de la tecnología (producir una solución óptima a las necesidades humanas), y lo que constituye una cuestión científica o tecnológica y los datos apropiados.
- Los valores de la ciencia, por ejemplo, un compromiso con la publicación, la objetividad y la eliminación del sesgo.
- La naturaleza del razonamiento utilizado en la ciencia, por ejemplo, deductivo, inductivo, la inferencia a la mejor explicación (abducción), analógico, y basado en modelos.

#### *Papel de estos constructos y características para justificar el conocimiento producido por la ciencia:*

- Cómo las demandas científicas se apoyan en los datos y el razonamiento en la ciencia.
- La función de las diferentes formas de investigación empírica en el conocimiento que se establece, su objetivo (poner a prueba hipótesis explicativas o identificar patrones) y su diseño (observación, experimentos controlados, estudios de correlación).
- Cómo afecta el error de medición al grado de confianza en el conocimiento científico.
- El uso y el papel de la física, el sistema y los modelos abstractos y sus límites.
- El papel de la colaboración y la crítica, y cómo la revisión por pares ayuda a establecer la confianza en las afirmaciones científicas.
- El papel de los conocimientos científicos, junto con otras formas de conocimiento, para identificar y abordar los problemas sociales y tecnológicos.

Fuente: Adaptado de OCDE, 2016a

# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

## Cuestionarios de contexto

Los cuestionarios de contexto en PISA brindan información a los responsables de política educativa sobre cuatro temas principales: los resultados no cognitivos, los antecedentes de los estudiantes, los procesos de enseñanza y aprendizaje, y las políticas del establecimiento educativo. PISA obtiene esta información a través de distintos cuestionarios dirigidos a estudiantes, profesores, rectores y padres de familia (OCDE, 2016a).

- Resultados no cognitivos: actitudes, creencias, motivaciones, aspiraciones, y comportamiento de los estudiantes frente al aprendizaje.
- Antecedentes de los estudiantes: antecedentes familiares, situación socioeconómica, origen, composición social, étnica y académica de la escuela a la que asiste, entre otros.
- Procesos de enseñanza y aprendizaje: estructura y gestión del aula, ayuda del profesor, y desafío cognitivo.
- Políticas del establecimiento educativo: capacidad profesional (desarrollo profesional), plan de estudios, liderazgo y gestión de la escuela, participación de los padres, clima escolar, normas claras y valores compartidos, expectativas de alto rendimiento, evaluación para el mejoramiento continuo, provisión de planta física, tecnologías de información y comunicación (TIC), entre otros.

## Caracterización de la población evaluada

En PISA 2015 Bogotá tuvo el mayor número de estudiantes evaluados en comparación con las aplicaciones anteriores. Cerca de 1.787 jóvenes de 15 años presentaron la prueba. En las tres aplicaciones, aproximadamente el 52% de la muestra de Bogotá estuvo conformada por mujeres (Tabla 1). Esta cifra es representativa de la conformación de las aulas en Bogotá, en donde según los registros del Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT), el 52% de los estudiantes en grado décimo (grado modal de PISA) son mujeres.

Tabla 1: Numero de estudiantes evaluados en Bogotá según género

Año	Niñas	Niños
2009	760	718
2012	789	695
2015	924	863

Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

La Tabla 2 muestra que alrededor del 57% de los estudiantes de Bogotá evaluados en PISA 2015 pertenecieron a colegios oficiales urbanos y el 43% a establecimientos educativos privados. Esta tabla presenta también el número de establecimientos evaluados en cada aplicación, según el sector y la zona en que se ubican.

# 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PISA 2015

Tabla 2: Estudiantes evaluados en Bogotá según tipo de establecimiento

Año	Oficiales rurales	Oficiales urbanos	Privados
2009	179 (6)	768 (27)	531 (18)
2012	78 (3)	1182 (40)	224 (9)
2015		755 (21)	568 (17)

**Nota:** El número de establecimientos evaluados, según el sector y la zona en la que se ubican se muestra entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

La selección de esta muestra fue probabilística y representativa de la ciudad. Además, siguió un diseño de muestreo estratificado y sistemático para seleccionar los colegios participantes y un muestreo aleatorio simple para seleccionar los estudiantes que finalmente serían evaluados. La unidad de muestreo fue las sedes de los establecimientos educativos, puesto que cada sede actúa como una institución educativa, con una infraestructura espacial única y cuerpos colegiados únicos.

Las variables que determinaron la estratificación para el ciclo 2015 fueron la ciudad de sobremuestra, presencia del grado modal (décimo grado) en la sede e implementación de jornada completa. Otras variables que se utilizaron para seleccionar la muestra estuvieron relacionadas con el sector (oficial o privado) y la zona (rural o urbano) del establecimiento. Esta información se obtuvo de los registros SIMAT para 2014.



## 2. RESULTADOS

## 2. RESULTADOS

Este capítulo presenta los resultados históricos de Bogotá en PISA. Dadas las características de la prueba, es necesario tener en cuenta algunos aspectos para leer e interpretar los resultados, con el fin de no generar conclusiones erróneas. El Cuadro 6 muestra las consideraciones más importantes.

### Cuadro 6: Guía para la lectura e interpretación de los resultados

#### **Cobertura**

- Este capítulo contiene los resultados de las aplicaciones de PISA en Bogotá, realizadas en 2009, 2012 y 2015. En 2009, año en que Bogotá financió por primera vez una sobremuestra en el estudio, PISA profundizó en el área de lectura. En 2012, el énfasis fue el área de matemáticas. Para PISA 2015, el área de ciencias fue el enfoque principal de la prueba.

#### **Puntaje promedio**

- Los resultados en PISA siguen una distribución aproximadamente normal, con media 500 y desviación estándar 100.
- En teoría, no hay una puntuación mínima o máxima y las unidades de la escala no tienen un significado sustantivo (como las unidades físicas: metros o gramos). De esta manera una diferencia de un punto en la escala PISA corresponde a un tamaño del efecto del 1% y una diferencia de 10 puntos a un tamaño del efecto del 10%.
- Según PISA, una diferencia de 30 puntos en el puntaje promedio equivale aproximadamente a un año de escolaridad. Sin embargo, este valor es solo una aproximación y no tiene en cuenta las diferencias de motivación, aspiraciones, compromiso y muchos otros factores intangibles que influyen en los estudiantes.

#### **Redondeo de Cifras**

- Debido al redondeo, los totales de algunas cifras de los gráficos pueden no sumar exactamente los totales. Los porcentajes de los niveles de desempeño, por ejemplo, debido al redondeo, pueden sumar moderadamente más o menos que 100 por ciento.

Continúa en la siguiente página



## 2. RESULTADOS

### **Tipos de resultados (OCDE, 2016a):**

- **Indicadores básicos:** Aquí encontramos el puntaje promedio y el porcentaje de estudiantes en los niveles de desempeño, los cuales proporcionan un perfil base de los conocimientos y habilidades de los estudiantes en cada una de las áreas evaluadas. El puntaje promedio para las tres áreas sigue la misma escala (mencionada anteriormente); sin embargo, este resultado no es comparable entre ellas, debido a que se estiman de forma independiente. Por su parte, los niveles de desempeño traducen los puntajes de los estudiantes en términos de lo que saben y pueden hacer en cada área evaluada. Las descripciones de estos niveles tienen en cuenta las tareas que se encuentran dentro de cada nivel y permiten identificar los tipos de habilidades y conocimientos de los estudiantes.
- **Indicadores contextuales:** Muestran la relación entre las habilidades de los estudiantes y las variables demográficas, sociales, económicas y educativas que los caracterizan.
- **Indicadores de tendencia:** Surgen de la naturaleza continua de la recopilación de datos y muestran tanto los cambios en la distribución de los resultados, como las relaciones entre las variables.

### **Grupos de comparación**

- En este informe los resultados de Bogotá serán comparados con los resultados obtenidos por Colombia en las aplicaciones en las que esta ciudad ha tenido una sobremuestra.

Fuente: Elaboración propia con base en la información reportada por PISA

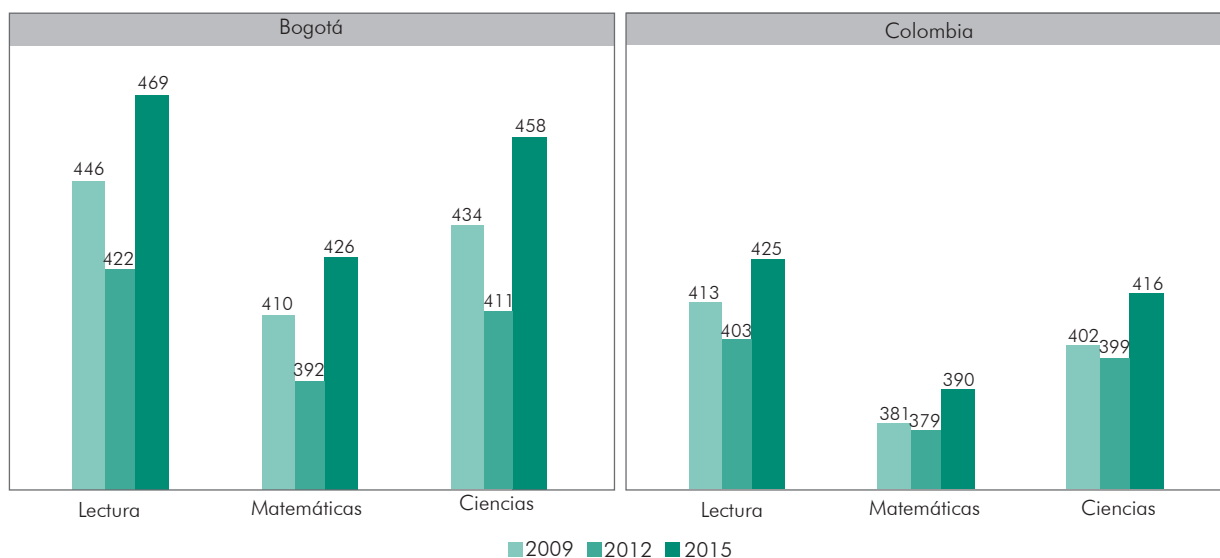
## 2. RESULTADOS

### 2.1 Bogotá progresa en PISA 2015

El Gráfico 1 presenta el puntaje promedio histórico para la capital del país en cada una de las áreas evaluadas por PISA. El desempeño de esta ciudad supera el promedio nacional en todos los años y cada vez en mayor medida, es decir, está progresando a un ritmo más alto que el país. Si bien Colombia mejoró su desempeño en las tres áreas evaluadas frente a la aplicación anterior, la capital del país mejoró en una mayor proporción.

En 2015, los jóvenes de Bogotá obtuvieron 469 puntos en la prueba de lectura, esto es 23 puntos más que en 2009 y 44 puntos más que Colombia. De igual forma, en matemáticas el resultado fue de 426 puntos, es decir, 16 puntos más que en 2009 y 36 puntos por encima del promedio del país. En ciencias, el puntaje de 458 fue 24 puntos más alto que el de 2009 y 42 puntos más alto que el de Colombia.

Gráfico 1: Desempeño promedio histórico por área, Bogotá



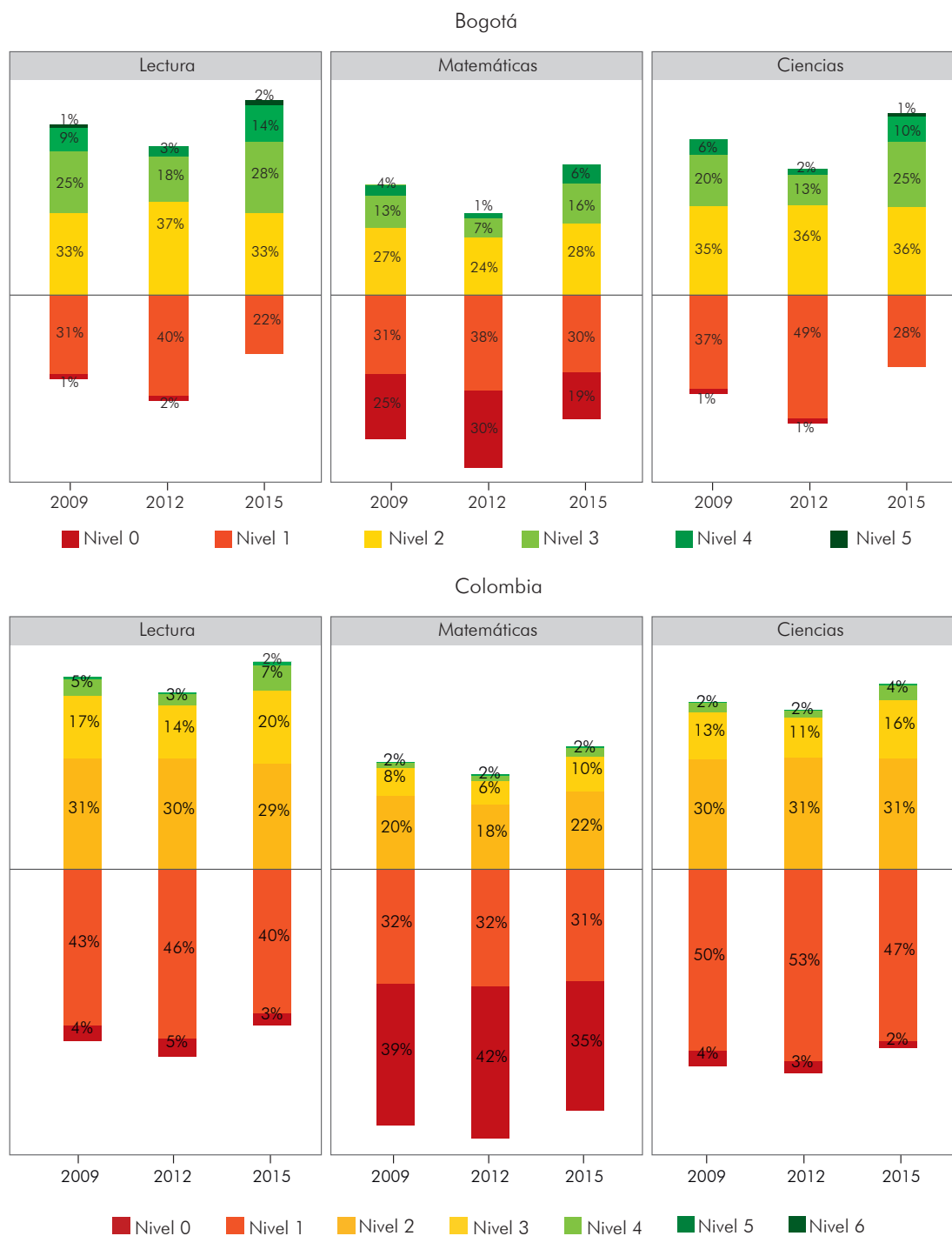
Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

La distribución de estudiantes según los niveles de desempeño en cada área refleja también el progreso de Bogotá. El Gráfico 2 muestra esta distribución para cada una de las áreas evaluadas por PISA. Como podemos observar, los jóvenes de esta ciudad obtienen resultados más altos en lectura y ciencias, en comparación con matemáticas. Por esta razón existe un mayor porcentaje de estudiantes que alcanza o supera el nivel mínimo esperado por PISA (Nivel 2) en estas dos áreas.

En PISA 2015, el 78% de los estudiantes alcanzaron o superaron el nivel mínimo esperado en lectura, es decir, 10 puntos porcentuales más que en 2009. En matemáticas, esta proporción es más baja: 51% de los estudiantes, sin embargo, es 7 puntos porcentuales más alta que la proporción del 2009. Finalmente, en ciencias, el 72% de los jóvenes alcanza o supera el nivel mínimo esperado, es decir, 10 puntos porcentuales más que en 2009.

## 2. RESULTADOS

Gráfico 2: Porcentaje de estudiantes según nivel de desempeño, Bogotá y Colombia



\* Para lectura y ciencias, el Nivel 1 incluye el porcentaje de estudiantes en los niveles 1a y 1b.

Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

## 2. RESULTADOS

Asimismo, el Gráfico 2 muestra los resultados de Colombia según los niveles de desempeño en la prueba de lectura, matemáticas y ciencias. Al comparar la distribución de estudiantes de Bogotá por niveles de desempeño con la distribución de los estudiantes del país, podemos observar que el porcentaje de estudiantes de la ciudad que alcanzaron o superaron el nivel mínimo

esperado es mayor en todos los años y áreas evaluadas. Con respecto a la aplicación anterior realizada en el año 2012, el progreso de Bogotá en todas las áreas es superior al presentado por los estudiantes del país, lo cual se refleja en una mayor disminución del porcentaje de estudiantes en los niveles de desempeño 0 y 1.

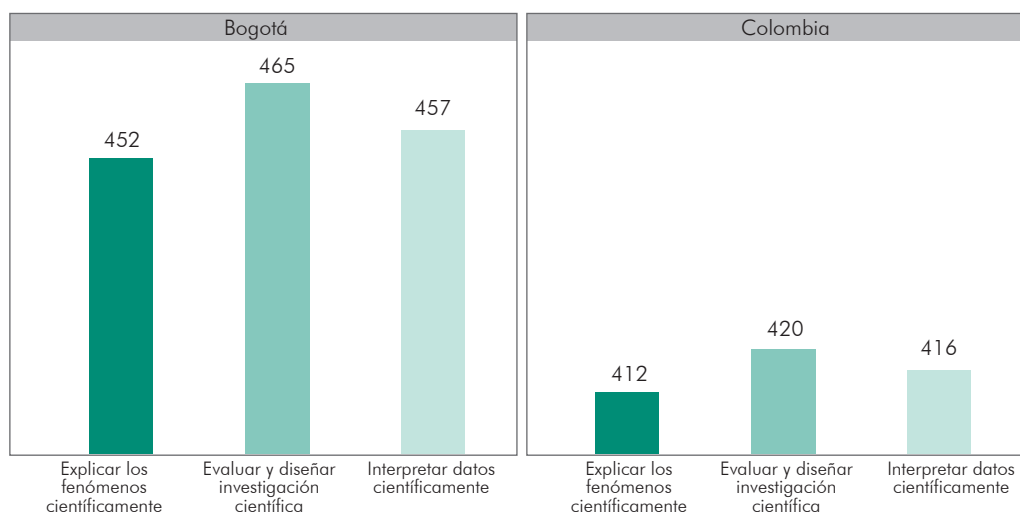
### Subescalas en la prueba de ciencias

- Subescalas en competencia científica

Al igual que en Colombia, los jóvenes de Bogotá obtienen el puntaje más alto en evaluar y diseñar investigación científica, y el más bajo en explicar los fenómenos científicamente. Sin embargo, los

resultados de esta ciudad superan los nacionales en más de 40 puntos en cada una de las competencias evaluadas por PISA (Gráfico 3).

Gráfico 3: Subescalas en competencia científica, Bogotá



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

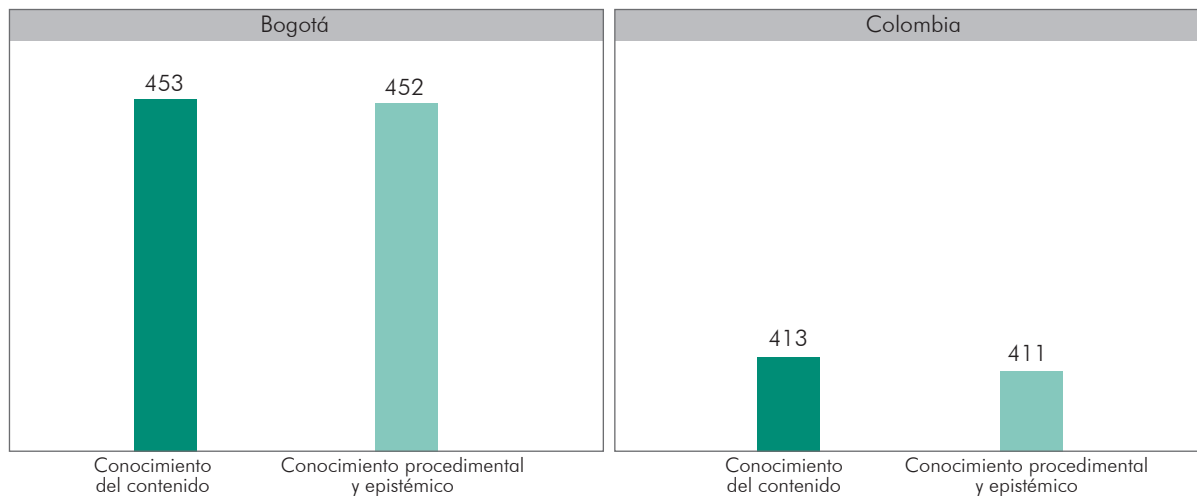
- Subescalas en conocimiento científico

En el caso de las subescalas en conocimiento científico, la situación es muy similar a la de Colombia: las diferencias en los resultados entre las dos subescalas no son amplias. En Bogotá, los jóvenes parecen estar más familiarizados con el conocimiento del contenido, pero la diferencia

con la subescala de conocimiento procedimental y epistémico es de 1 punto. Además, al igual que en las subescalas de competencia científica, los resultados de esta ciudad superan los nacionales en más de 40 puntos (Gráfico 4).

## 2. RESULTADOS

Gráfico 4: Subescalas en conocimiento científico, Bogotá

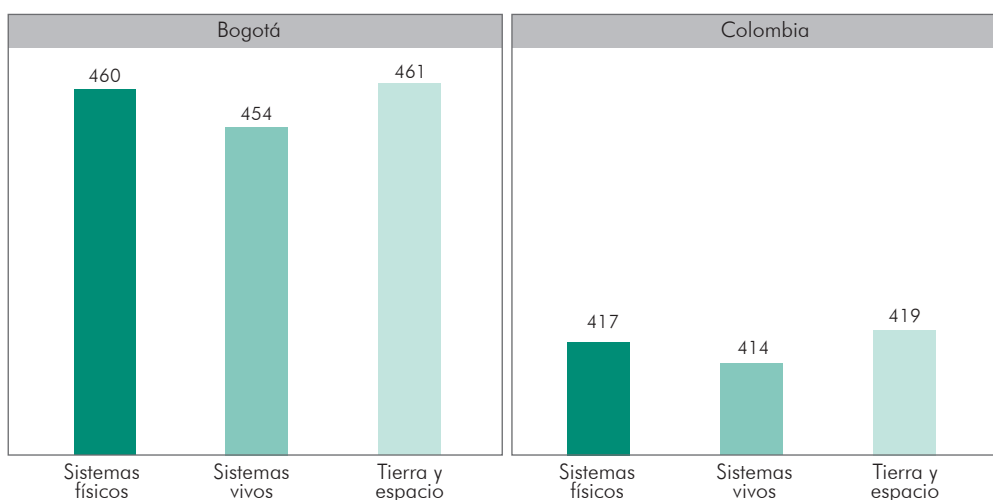


Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

Dentro de la subescala de conocimiento del contenido, los jóvenes de Bogotá muestran el puntaje más alto en el conocimiento de los temas relacionados con la tierra y el espacio; mientras que la categoría de sistemas vivos, es la que

requiere una mayor atención y profundización (al igual que Colombia). En cada una de las categorías, los resultados de Bogotá superan los nacionales en más de 40 puntos (Gráfico 5).

Gráfico 5: Categorías en la subescala de conocimiento del contenido, Bogotá



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

## 2. RESULTADOS

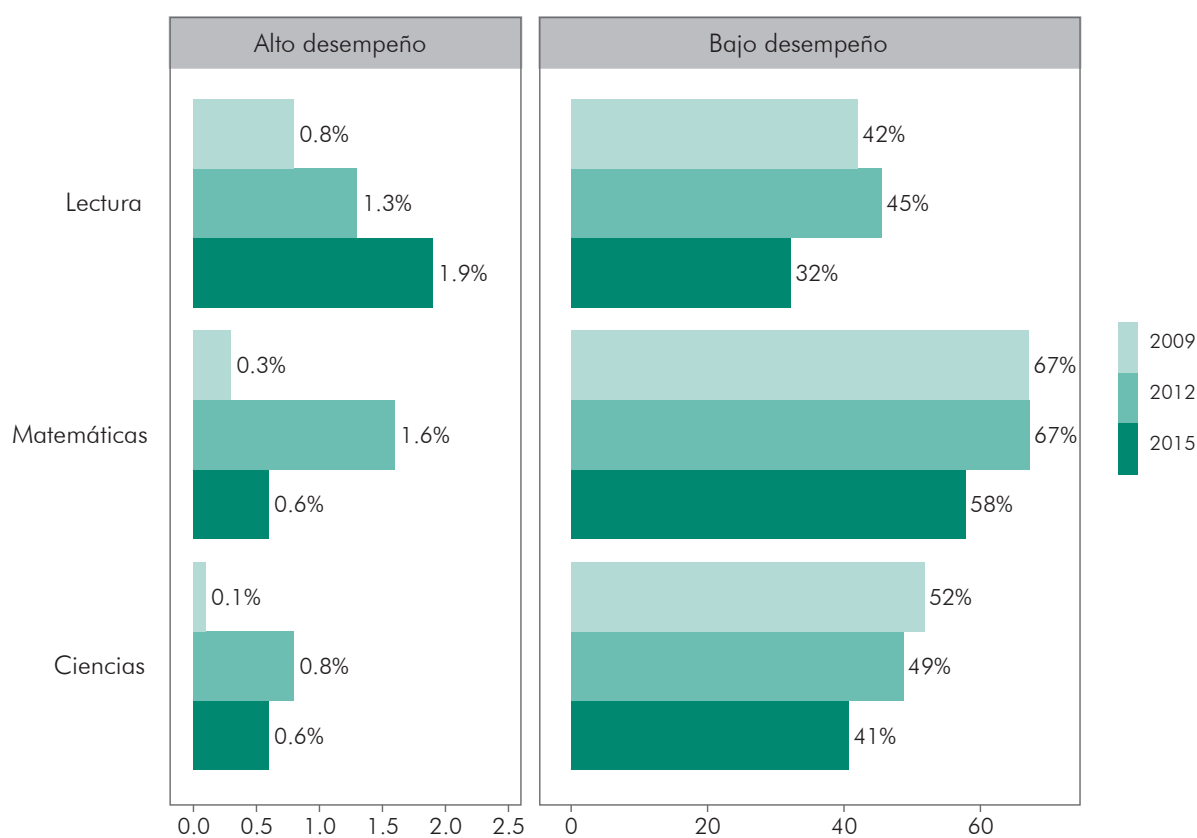
### 2.2 Comportamiento de las brechas en el aprendizaje

#### Estudiantes con el desempeño más alto y más bajo

Como lo mencionamos anteriormente, cada prueba tiene seis niveles de desempeño, donde los estudiantes que han desarrollado las habilidades para ubicarse en los niveles 5 y 6 son los que tienen el desempeño más alto, y aquellos en Nivel 1 son los que exhiben

los resultados más bajos y no logran superar las tareas más básicas de cada área. El Gráfico 6 muestra el porcentaje de estudiantes con alto y bajo desempeño en Bogotá, para las aplicaciones de PISA desde 2009.

Gráfico 6: Porcentaje de estudiantes de Bogotá con el desempeño más alto y más bajo



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

## 2. RESULTADOS

El progreso de Bogotá en las tres áreas evaluadas por PISA 2015 guarda relación con un porcentaje más alto de estudiantes que alcanzan los niveles de desempeño superiores, y una proporción cada vez menor de estudiantes en el nivel de desempeño más bajo. En lectura, por ejemplo, el porcentaje de estudiantes de alto desempeño aumentó 2,4 puntos entre 2012 y 2015; en matemáticas esta variación es de 0,6 puntos y en ciencias de 0,9 puntos. En relación a los estudiantes de desempeño más bajo, es importante resaltar los cambios en lectura, matemáticas y ciencias, donde el porcentaje de estudiantes en Nivel 1 disminuyó 10, 7 y 10 puntos entre 2009 y 2015, respectivamente.

Un desempeño bajo en el colegio tiene consecuencias a largo plazo para el estudiante y la sociedad (OCDE, 2016a). Por esta razón, reducir el número de estudiantes de bajo rendimiento es una manera de mejorar la calidad del sistema educativo y su equidad, puesto que, por lo general, los jóvenes con resultados bajos provienen de familias con desventajas socioeconómicas (OCDE, 2016a). Si bien Bogotá aún tiene más del 20% de los estudiantes en el nivel de desempeño más bajo en PISA (resultado especialmente alto en matemáticas, donde el Nivel 1 reúne el 49% de

los estudiantes), es importante destacar que dicho porcentaje ha disminuido en el tiempo, lo cual puede sugerir que los esfuerzos realizados por los actores del sistema educativo han contribuido al mejoramiento de la calidad de la educación en la ciudad.

En línea con lo anterior, es importante observar la tendencia de los percentiles 10 y 90 y determinar si las brechas en el aprendizaje se han cerrado. Nótese que el percentil 10 indica el puntaje por debajo del cual se ubican el 10% de los estudiantes evaluados, mientras que el percentil 90 señala el puntaje que supera solo el 10% de los jóvenes evaluados.

La Tabla 3 muestra que, tanto el percentil 10, como el percentil 90, han aumentado en estos seis años. Sin embargo, el percentil 10 ha aumentado en mayor medida en lectura y ciencias (26 puntos en ambos casos), lo cual sugiere que existe un progreso en los estudiantes ubicados en el extremo inferior de la distribución y contribuye a que las brechas de aprendizaje en estas áreas tiendan a cerrarse. Esto indica que la mejora de Bogotá en los resultados de estas áreas incluye a todos los estudiantes y, en especial, a aquellos con el rendimiento más bajo.

Tabla 3: Percentil 10 y 90 – Bogotá

Año	Lectura		Matemáticas		Ciencias	
	P10	P90	P10	P90	P10	P90
2009	337	554	314	510	332	537
2012	328	515	308	476	324	501
2015	363	576	328	528	358	562
Crecimiento promedio (cada tres años)	13	11	7	9	13	12

Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

## 2. RESULTADOS

Lo contrario ocurre en matemáticas, área en la que el crecimiento promedio del percentil 10 fue menor al del percentil 90 (Tabla 3). En la prueba de matemáticas, los estudiantes de alto desempeño mejoran su puntaje promedio aproximadamente 9 puntos cada tres años, mientras que los

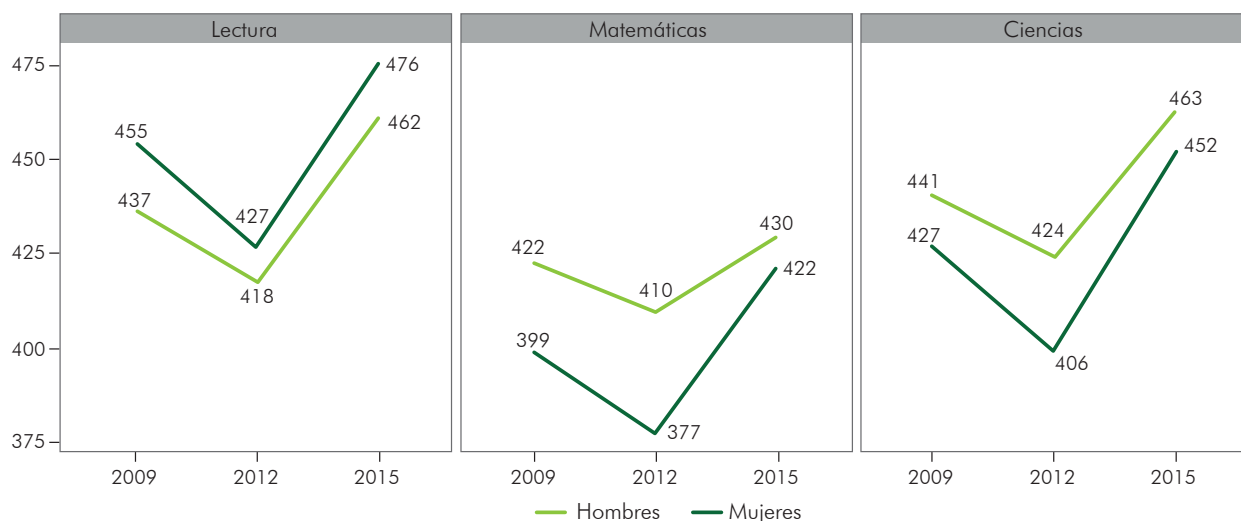
estudiantes de bajo desempeño lo hacen en aproximadamente 7 puntos. Esto indica que la mejora en los resultados de matemáticas ha estado acompañada por el aumento de la diferencia de puntaje entre los estudiantes de mayor y menor desempeño.

### Resultados según género

Al desagregar los resultados según el género de los estudiantes, es posible observar que las niñas presentan un mejor desempeño en lectura, y que los niños muestran resultados más altos en matemáticas y ciencias (ver Gráfico 7). Sin embargo, en Bogotá la brecha en el aprendizaje según género tiende a cerrarse, especialmente en matemáticas, debido a un desempeño cada

vez más alto en el caso de las niñas. Entre 2009 y 2015 la diferencia en el resultado de lectura, matemáticas y ciencias según género disminuyó 4, 15 y 3 puntos, respectivamente (Gráfico 7). Ciencias es el área en el que encontramos las menores diferencias entre hombres y mujeres, y matemáticas en el que la diferencia de resultados según género más se reduce en el tiempo.

Gráfico 7: Puntajes promedio según género del estudiante



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

Las niñas y mujeres han sido privadas de una plena y verdadera igualdad de oportunidades educativas, especialmente en las regiones en

desarrollo (UNESCO, 2012). Sin embargo, los resultados de PISA 2015 indican que, en Bogotá existe una mejora en su desempeño.



## 2. RESULTADOS

UNESCO (2001) afirma que la perspectiva de género se ha incorporado de forma explícita a las políticas educativas en distintos países latinoamericanos. Las reformas orientadas hacia el mejoramiento de la calidad y la equidad de la educación para todos, como en el caso colombiano, han beneficiado a las niñas y jóvenes en básica primaria, básica secundaria y media. Adicionalmente, existen algunos factores que hacen que las niñas presenten un mejor rendimiento

académico que los hombres. Por ejemplo, las niñas emplean aproximadamente una hora más que los niños en hacer sus tareas en la casa; asimismo, ellas leen un mayor tiempo por diversión (OCDE, 2015a).

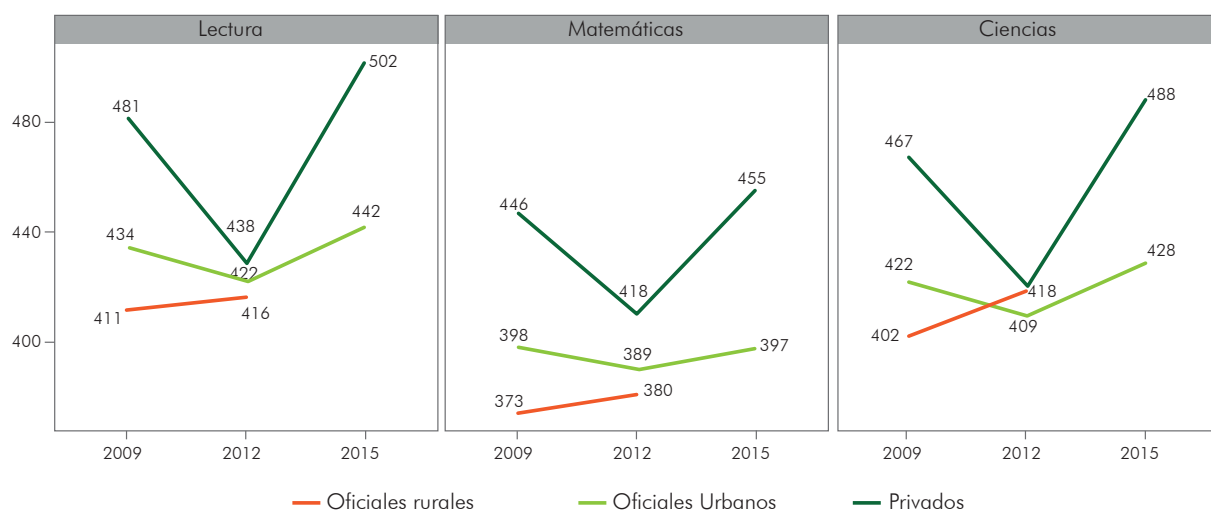
Estos hábitos pueden estar relacionados no solo con un progreso en su desempeño, sino también con los resultados en lectura.

### Resultados según tipo de establecimiento

Al desagregar los resultados según tipo de establecimiento, encontramos diferencias más amplias que las observadas al desagregar los resultados según género. En general existe una ventaja para los colegios privados en las tres áreas evaluadas (ver Gráfico 8). Cabe resaltar que realizamos este análisis entre colegios privados y oficiales urbanos, puesto que en la aplicación de PISA 2015, ninguno de los colegios participantes manifestó ser oficial y estar ubicado en zona rural.

En lectura, la diferencia entre los colegios oficiales urbanos y los privados de Bogotá que presentaron la prueba equivale a 60 puntos a favor de los segundos (aproximadamente dos años de escolaridad según PISA) y es 47 puntos más amplia que la observada en 2009. En esta ciudad, los colegios privados presentaron el mayor progreso en el periodo analizado y eso explica el aumento de la brecha de aprendizaje según tipo de establecimiento (Gráfico 8).

Gráfico 8: Puntajes promedio según tipo de establecimiento



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

## 2. RESULTADOS

En matemáticas la situación es muy similar a la de lectura. La diferencia en los resultados de los colegios privados y los oficiales urbanos de Bogotá aumentó 10 puntos en el periodo analizado. Así, en PISA 2015 los colegios privados obtuvieron 58 puntos más que los oficiales urbanos (casi dos años de escolaridad). El incremento de la brecha se debió principalmente al progreso entre los colegios privados, cuyo puntaje promedio aumentó 9 puntos entre 2009 y 2015 (Gráfico 8).

Al igual que en lectura y matemáticas, en ciencias los colegios privados de Bogotá obtuvieron 60 puntos más que los oficiales urbanos en la aplicación de PISA 2015 (aproximadamente dos años de escolaridad según PISA). Esta diferencia es 15 puntos mayor que la observada en 2009,

cambio causado por el progreso de los colegios privados, cuyo puntaje promedio aumentó 21 puntos en el periodo analizado, en comparación con el aumento promedio de 6 puntos entre los colegios oficiales urbanos (Gráfico 8).

En general, PISA muestra que los colegios privados tienen resultados más altos que los colegios oficiales. Es importante considerar las brechas socioeconómicas de los establecimientos, puesto que estas condiciones explican en gran medida las diferencias en el rendimiento escolar. Otras pruebas internacionales como el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) encuentran una situación similar en sus resultados (TERCE, 2015).



### 3. FACTORES ASOCIADOS

## 3. FACTORES ASOCIADOS

PISA aplica la evaluación sobre las materias escolares básicas de ciencias, lectura y matemáticas junto con distintos cuestionarios a estudiantes, profesores, rectores y padres de familia, con el objetivo de recolectar información sobre el contexto escolar y socioeconómico del estudiante (OCDE, 2016a). Los estudiantes responden un cuestionario que solicita información sobre ellos mismos, sus hogares, su escuela y sus experiencias de aprendizaje, y a los rectores de los establecimientos educativos se les proporciona un cuestionario que aborda sobre aspectos del sistema escolar y el entorno del aprendizaje (OCDE, 2016b).

Los datos obtenidos con la aplicación de estos cuestionarios, junto con los resultados alcanzados por los estudiantes en la prueba, aportan información sobre algunas características de los estudiantes y los colegios que pueden ser considerados como factores asociados al aprendizaje. La identificación de los aspectos que guardan relación con el aprendizaje puede contribuir al entendimiento de las diferencias entre el logro académico de los estudiantes, respaldar la elección de políticas educativas orientadas a minimizar las limitaciones impuestas por las desigualdades sociales y económicas de los estudiantes, y orientar la toma de decisiones por parte de los actores involucrados en el proceso educativo en todos los niveles.

A continuación, presentamos información sobre algunas características de los estudiantes y los colegios de Bogotá que participaron en la prueba PISA efectuada en el año 2015, con base en las respuestas de los estudiantes y rectores a algunas de las preguntas contenidas en los cuestionarios de contexto. Teniendo en cuenta que esta prueba se centró en las ciencias, dejando la lectura y las matemáticas como áreas secundarias de evaluación, los datos de contexto son presentados junto al resultado obtenido por los estudiantes de Bogotá en la prueba de ciencias.

En este análisis emplearemos adicionalmente el índice de nivel socioeconómico y cultural

(ESCS, por sus siglas en inglés) de los estudiantes calculado por PISA. El ESCS es estimado a partir de un conjunto de aspectos que describen los antecedentes familiares relacionados con el estatus ocupacional, la educación de los padres, la riqueza dentro de la familia y el capital cultural del hogar. La consideración de este índice nos permite cuantificar el efecto neto de las variables sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

Aunque no presentamos relaciones causales entre los aspectos analizados y el logro alcanzado por los estudiantes en la prueba, consideramos que los resultados proveen información útil y pertinente para orientar la toma de decisiones de los actores del proceso educativo en pro de acciones que contribuyan a mejorar la calidad de la educación en Bogotá.

### 3.1 Características del estudiante

Los estudiantes traen consigo competencias y experiencias previas que influyen en el trabajo que realizan los profesores y las escuelas (Icfes, 2016a). Estos aspectos generalmente son configurados por sus características propias y las de sus familias, siendo el nivel socioeconómico del hogar uno de los factores que tiene mayor relación con su rendimiento académico (White, 1982; Sirin, 2005). Sin embargo, la identificación de estudiantes resilientes, definidos como aquellos que a pesar de ser desaventajados socioeconómicamente obtienen un alto desempeño académico (OCDE, 2011), sugiere que existen características en los estudiantes que pueden contribuir favorablemente en su proceso de aprendizaje.

En PISA, un estudiante es considerado resiliente si se encuentra en la cuarta parte de la población con el índice de estatus socioeconómico y cultural más bajo en el país de evaluación y obtiene un desempeño clasificado en el primer cuarto de estudiantes entre todos los países, después de considerar el estatus socioeconómico y cultural.

### 3. FACTORES ASOCIADOS

Para el año 2015, el 11,4% de los estudiantes colombianos que presentaron la prueba PISA fueron considerados resilientes en comparación con el 11,1 por ciento de estudiantes resilientes identificados en la aplicación de PISA del año 2006.

A pesar de que en las aplicaciones de la prueba PISA consideradas los países de la OCDE presentaron un mayor porcentaje de estudiantes resilientes, 29,2% en el año 2015 y el 27,7% en el 2006, es importante destacar que el porcentaje de estudiantes resilientes de Colombia ha incrementado al igual que en los países de la OCDE, identificándose cada vez más estudiantes que superan las limitaciones impuestas por las desventajas socioeconómicas y tienen éxito en el ámbito académico.

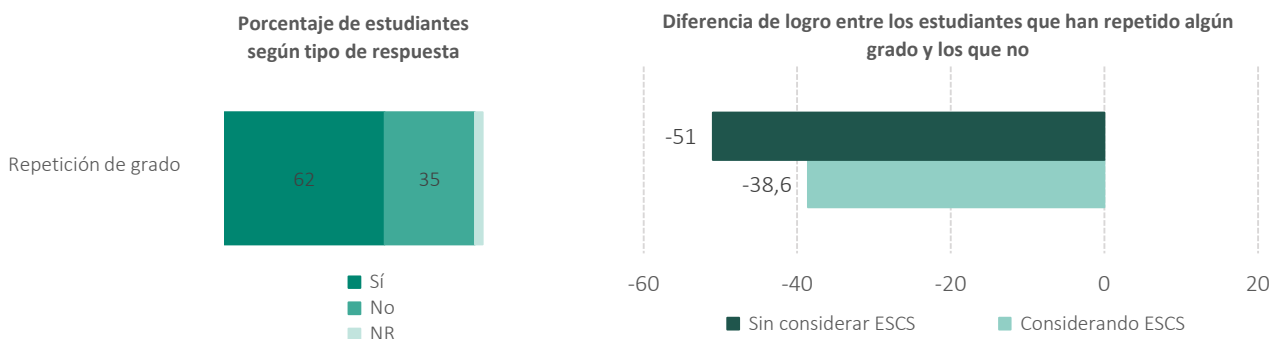
El incremento del porcentaje de estudiantes resilientes en el periodo considerado hace pertinente el análisis de las condiciones que pueden contribuir positivamente en el rendimiento académico. La identificación de estos factores puede proveer información útil para el diseño de estrategias que permitan a cualquier estudiante alcanzar aprendizajes significativos independientemente del contexto socioeconómico del que provenga. En esta sección analizamos las

características de los estudiantes repetición de grado, involucramiento parental en el proceso de aprendizaje y motivación intrínseca por el aprendizaje de las ciencias.

- Repetición de grado escolar

La repetición de grado es una práctica empleada con el objetivo de otorgar tiempo adicional a los estudiantes rezagados para lograr los aprendizajes esperados y evitar que tengan falencias en grados superiores que podrían llevarlos al fracaso escolar (Reschly & Christenson, 2013). Sin embargo, estudios en el tema (Holmes, 1989; Roderick, 1994) consideran que la repetición de grado está lejos de conseguir el objetivo propuesto, tiene efectos negativos y acumulativos en el tiempo sobre el desempeño académico de los estudiantes, lo cual implica que entre menor sea el grado que repite el estudiante mayores serán las consecuencias negativas en su aprendizaje. Asimismo, otras investigaciones han manifestado que la repetición de grado tiene consecuencias socioemocionales negativas en los estudiantes al afectar su autoestima, motivación escolar y conducta (Agasisti & Cordero, 2014; Reschly & Christenson, 2013).

Gráfico 9: Asociación entre la repetición de grado de los estudiantes y el puntaje que obtienen en la prueba de ciencias en PISA 2015



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

### 3. FACTORES ASOCIADOS

En concordancia con las investigaciones que sugieren una asociación negativa entre la repetición de grado y el logro académico; para el caso de Bogotá, el Gráfico 9 evidencia que los estudiantes que repitieron al menos un grado<sup>1</sup> al momento de presentar la prueba obtuvieron en promedio 51 puntos menos en la prueba de ciencias en comparación con los estudiantes que nunca repitieron. Aunque al considerar la influencia del nivel socioeconómico de los estudiantes la magnitud de esta asociación disminuye, el efecto de la repetición sobre el logro académico de los estudiantes se mantiene. Estos resultados sugieren que la repetición puede ser un mecanismo poco efectivo para mejorar los aprendizajes de los estudiantes rezagados.

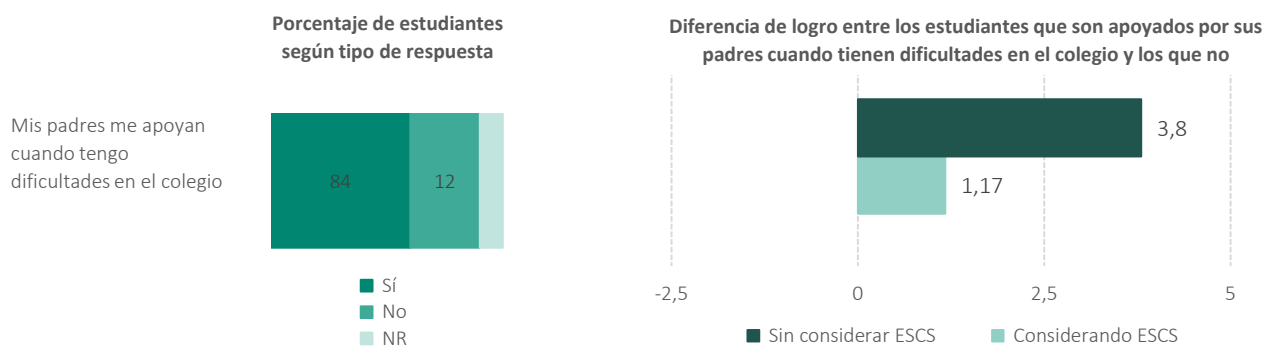
- **Involucramiento parental**

Estudios recientes sugieren que el involucramiento parental es una de las claves del éxito académico

de los estudiantes al demostrar una estrecha relación entre la participación parental y el logro académico (Borgonovi & Montt, 2012; UNESCO, 2015; UNESCO, 2010). La participación activa de los padres en el proceso educativo de sus hijos beneficia los resultados escolares debido a la mejora de sus habilidades cognitivas y no cognitivas, y su desarrollo motivacional (Borgonovi & Montt, 2012).

Para medir el involucramiento parental suelen incluirse preguntas que indagan por el nivel de apoyo que reciben los estudiantes por parte de sus padres y/o apoderados en la elaboración de tareas escolares y por el grado de conocimiento sobre su desempeño escolar (Icfes, 2016a). En este caso, el Gráfico 10 muestra la diferencia en el resultado obtenido en ciencias entre los estudiantes que perciben apoyo de sus padres cuando tienen dificultades en el colegio y los que no.

Gráfico 10: Respuesta de los estudiantes a la pregunta sobre involucramiento parental y su asociación con el puntaje que obtienen en la prueba de ciencias en PISA 2015



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

1. La información disponible sobre Repetición de grado es la autoreportada por los estudiantes en el momento de realizar la prueba e indica si el estudiante había repetido algún grado escolar durante su proceso educativo. Esta variable es diferente a la Tasa de Repetencia Escolar que muestra el porcentaje de estudiantes que están repitiendo un grado en un año en particular, por ejemplo, el MEN señala que la Tasa de Repetencia de Colombia en el año 2015 fue de 2,88%.

### 3. FACTORES ASOCIADOS

Aproximadamente el 84% de los estudiantes que presentaron la prueba consideran que sus padres los ayudan cuando tienen dificultades en el colegio. Aunque el puntaje obtenido por estos estudiantes no es significativamente diferente al de los estudiantes que no perciben el involucramiento de sus padres en su vida académica, es importante resaltar que, tal y como mencionamos anteriormente y de acuerdo con los resultados nacionales, el involucramiento parental favorece el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

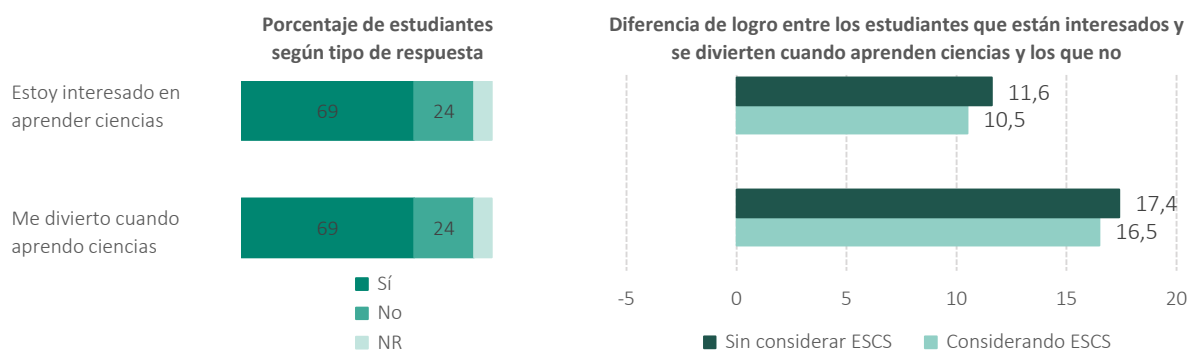
- **Motivación intrínseca de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias**

La motivación intrínseca por el aprendizaje surge del gusto o interés propio en un tema particular (Ryan & Deci, 2000). Diferentes estudios afirman que la motivación tiene efectos positivos y significativos sobre el desempeño académico,

incluso cuando se controla por las características socioeconómicas del estudiante (Retelsdorf, Köller, & Möller, 2010). Es posible que eso se presente debido a que las emociones positivas que genera el tema en el estudiante pueden promover el uso de diferentes estrategias de aprendizaje y trabajo autónomo (Mega, Ronconi, & De Beni, 2013).

En el marco conceptual de los cuestionarios PISA, la motivación es reconocida como parte de los comportamientos o actitudes positivas frente al aprendizaje (OCDE, 2003; OCDE, 2010; OCDE, 2016a). Para medir el tipo y grado de motivación de los estudiantes es necesario incluir preguntas que indaguen por los gustos de los estudiantes y sus intereses personales. A continuación, presentamos información sobre el porcentaje de estudiantes que tienen motivación intrínseca en el aprendizaje de las ciencias y cómo difiere el puntaje obtenido por ellos en la prueba con respecto al obtenido por los estudiantes que no manifiestan motivación.

Gráfico 11: Motivación intrínseca de los estudiantes por el estudio de las ciencias y su asociación con el puntaje que obtienen en la prueba de ciencias en PISA 2015



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

De acuerdo con el Gráfico 11, aproximadamente el 69% de los estudiantes que presentaron la prueba sienten motivación hacia el aprendizaje de las ciencias, ya que están interesados y se divierten

cuando lo hacen. Los estudiantes que se divierten al aprender ciencias obtuvieron en promedio 17,4 puntos más en la prueba en comparación con los que no, y los estudiantes que sienten interés

### 3. FACTORES ASOCIADOS

alcanzaron 11,6 puntos más en comparación con los estudiantes que no están interesados por el aprendizaje de las ciencias. A pesar de que, tal como lo señala la OCDE (2003), los estudiantes que provienen de contextos favorecidos

generalmente tienen más comportamientos o actitudes favorables frente al aprendizaje, hay una baja incidencia del nivel socioeconómico entre la motivación intrínseca por el aprendizaje de las ciencias y el rendimiento académico.

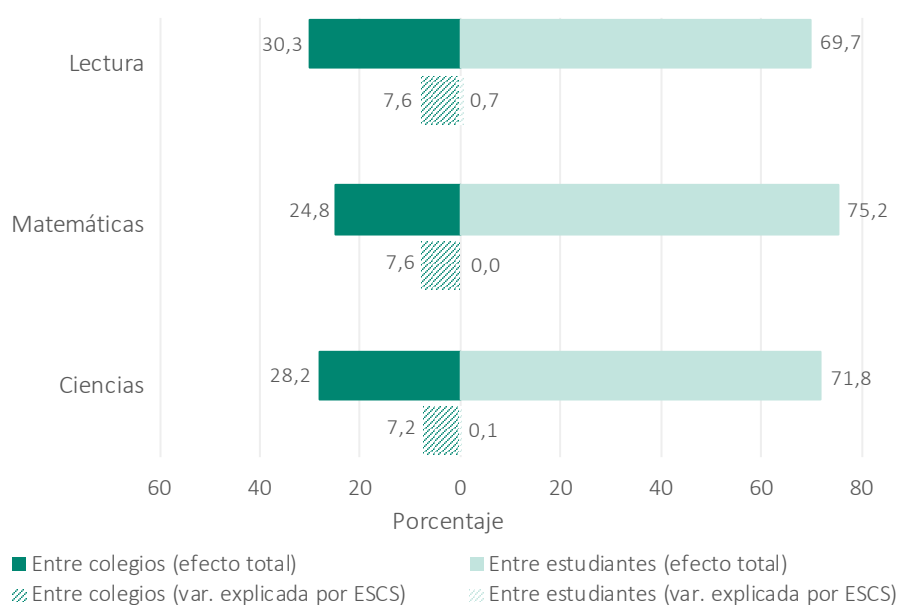
### 3.2 Características del colegio

Uno de los retos de los sistemas educativos es asegurar que exista mayor homogeneidad entre los resultados de los colegios y los estudiantes al interior de estos, para que puedan acceder a educación de calidad, independientemente de la institución a la que asistan. En este caso, la descomposición de la varianza permite determinar qué porcentaje de la variación en el desempeño es atribuible a las diferencias entre

las escuelas y qué proporción se explica por diferencias dentro de ellas.

En el caso de Bogotá los resultados de este análisis (después de considerar el efecto del nivel socioeconómico y cultural ESCS) muestran que más del 70% de la variación en el desempeño académico en lectura, matemáticas y ciencias es explicado por las diferencias existentes entre los estudiantes de cada colegio (ver Gráfico 12).

Gráfico 12: Variación en el desempeño entre colegios y estudiantes de Bogotá en PISA 2015 (antes y después de considerar el nivel socioeconómico y cultural)



Fuente: Elaboración propia



### 3. FACTORES ASOCIADOS

Este resultado indica que el rendimiento académico de los estudiantes se relaciona en mayor medida con el trabajo que se desarrolla al interior de los establecimientos educativos. El análisis de los resultados en las pruebas nacionales evidencia esta misma situación, lo cual sugiere que existe un amplio margen para mejorar las prácticas y la organización de la enseñanza dentro del salón de clase (Icfes, 2016b).

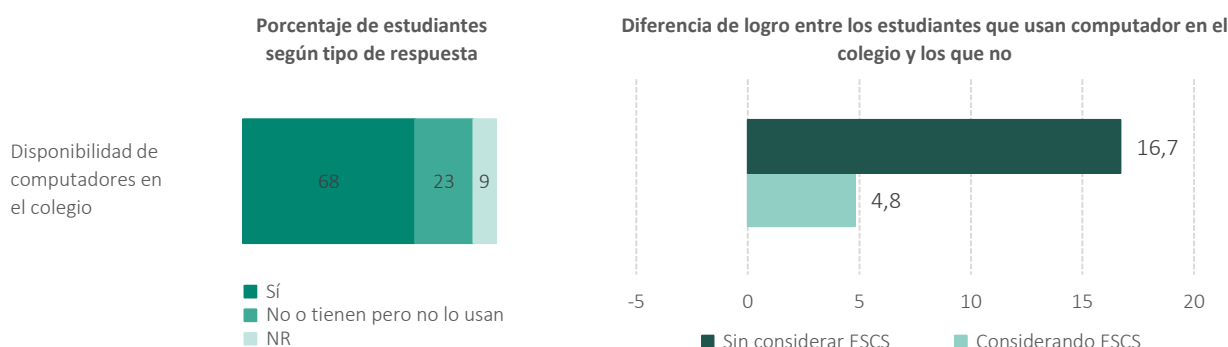
Con el objetivo de proveer información que permita a las instituciones educativas diseñar estrategias favorables al proceso de aprendizaje de los estudiantes, a continuación, analizamos la influencia del uso de tecnologías en el colegio, la disponibilidad de laboratorio y materiales para que los estudiantes trabajen en este, el tiempo de aprendizaje de ciencias y el clima escolar en la clase.

#### • Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

El continuo y acelerado uso de computadoras y dispositivos tecnológicos es una característica distintiva de las sociedades modernas (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman, & Gebhardt, 2014), razón por la cual, las competencias en el uso de las tecnologías de la información representan un insumo importante para la mejora de los

procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso de las TIC también puede promover la colaboración y el aprendizaje colectivo entre familias y centros educativos y facilitar el acceso a procesos formativos virtuales para todos los ciudadanos (Icfes, 2016a).

Gráfico 13: Uso del computador en el colegio y su asociación con el puntaje que obtienen los estudiantes en la prueba de ciencias en PISA 2015



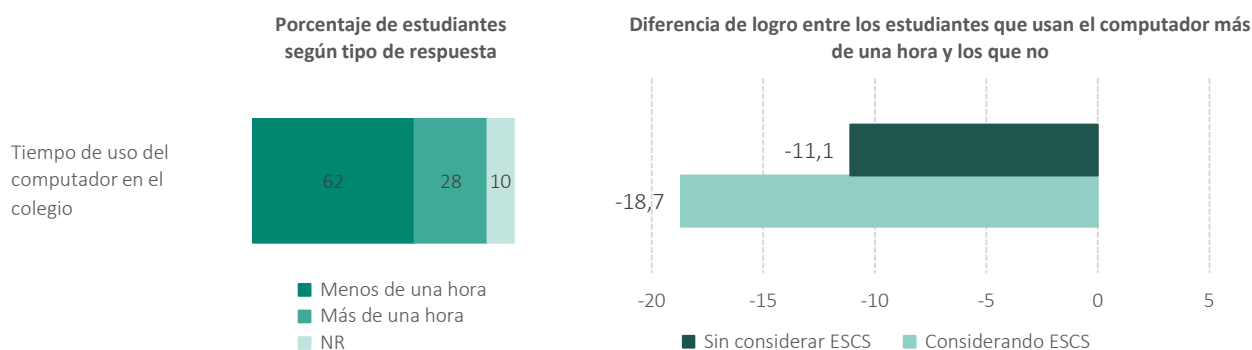
Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

En efecto, tal y como lo evidencia el Gráfico 13, el 68 % de los estudiantes usan computador en el colegio al que asisten y obtienen en promedio 16,7 puntos más en la prueba que los estudiantes que no tienen computador en el colegio o que, aunque disponen de ellos, no los usan. Esta relación se mantiene al considerar el nivel

socioeconómico de los estudiantes. Sin embargo, el Gráfico 14 indica que los estudiantes que usan el computador en el colegio más de una hora, obtienen en promedio 11,1 puntos menos en la prueba en comparación con los estudiantes que usan el computador menos tiempo.

### 3. FACTORES ASOCIADOS

Gráfico 14: Tiempo de uso del computador en el colegio y su asociación con el puntaje que obtienen los estudiantes en la prueba de ciencias en PISA 2015



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

Este efecto negativo del uso de las TICs en el colegio puede deberse a que el acceso y uso de ellas puede generar distracciones para los estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Aguilar-Roca, Williams, & O'Dowd,

2012). Otra de las posibles explicaciones es que las prácticas de pedagogía no han evolucionado hacia el uso intensivo y adecuado de las TIC (OCDE, 2015c).

- **Infraestructura: Disponibilidad de laboratorio y materiales para que los estudiantes trabajen en él.**

La importancia de la infraestructura en el desarrollo de los procesos de aprendizaje generalmente ha sido subestimada al compararse con otros elementos que han sido considerados más determinantes (Glewwe, Hanushek, Humpage, & Ravina, 2011). Sin embargo, los recursos materiales de las escuelas dan cuenta de sus condiciones de trabajo e influyen en el desempeño académico de los estudiantes (UNESCO, 2015).

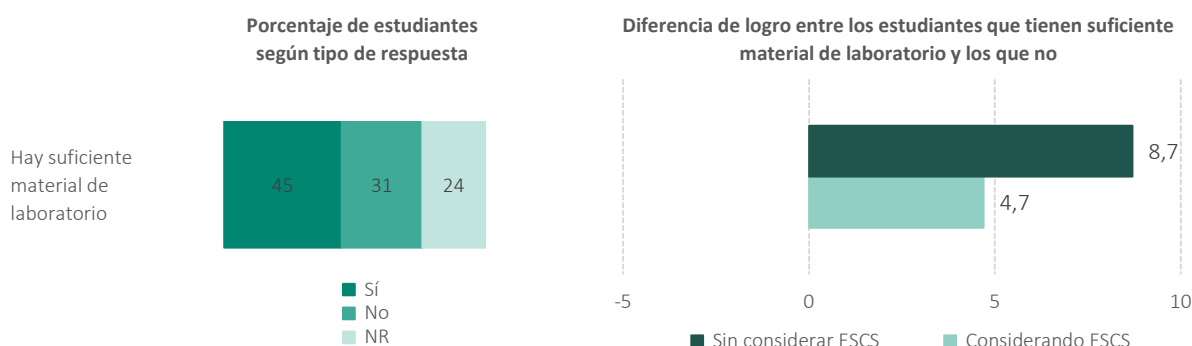
La disponibilidad de biblioteca, computadores o tecnologías de la información y la comunicación, espacios recreativos y salones de clase adecuados, moldea la capacidad de la escuela de ofrecer a sus

estudiantes oportunidades de aprendizaje de calidad, pues determina las condiciones laborales, los recursos pedagógicos con que se cuenta y el ambiente en que se desarrollan los procesos de aprendizaje y enseñanza (UNESCO, 2015, pág. 140).

Particularmente, la disponibilidad de laboratorio y materiales para trabajar en este, son considerados un componente clave en la enseñanza de la ciencia, dado que al ser la mayoría de las ciencias exploraciones basadas en actividades en el mundo real, el método de descubrimiento o enfoque experimental genera una estrategia de aprendizaje más pertinente (Aladejana & Aderibigde, 2007).

### 3. FACTORES ASOCIADOS

Gráfico 15: Disponibilidad de laboratorio y materiales para trabajar en el y su asociación con el puntaje que obtienen los estudiantes en la prueba de ciencias en PISA 2015



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

De acuerdo con el Gráfico 15, el 45% de los estudiantes que presentaron la prueba consideran que hay suficiente material para trabajar en el laboratorio de su colegio. Aunque la diferencia en el puntaje obtenido entre estos estudiantes y aquellos que no disponen de suficiente material de laboratorio no es significativa (8,7 puntos de

diferencia en la prueba) es importante resaltar que generalmente, tal y como se mencionó anteriormente y como se evidencia en los resultados a nivel nacional, los materiales de laboratorio son favorables al proceso de aprendizaje de las ciencias.

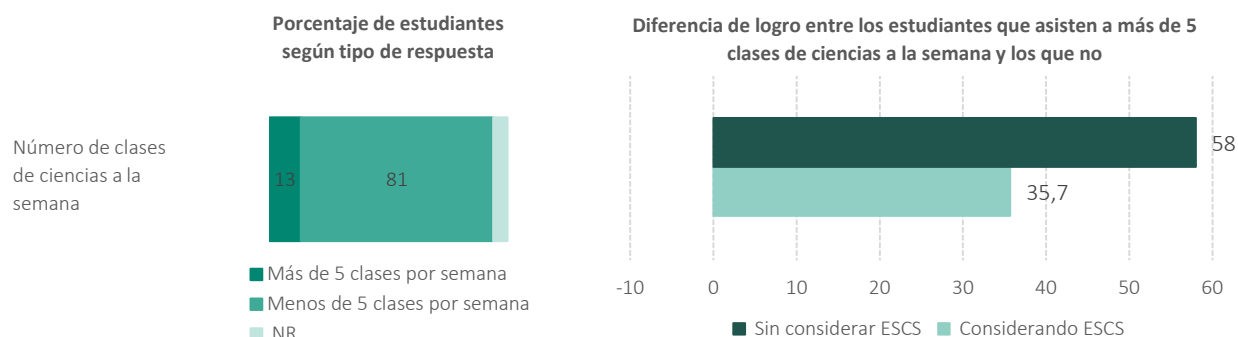
#### • Tiempo de aprendizaje

El tiempo de aprendizaje es uno de los recursos más valiosos con los que cuentan los docentes, los estudiantes y las instituciones educativas. La relación positiva entre esta variable y los resultados académicos ha sido ampliamente estudiada (Patall, Cooper, & Allen, 2010). A pesar de que estar más horas y minutos en clase no es suficiente para asegurar que los estudiantes tengan éxito, dado que, en general, el tiempo nominalmente asignado al estudio (horas, jornadas de clases) difiere del tiempo efectivamente dedicado al

aprendizaje, es importante que los estudiantes tengan suficiente tiempo en sus clases para que adquieran nuevas habilidades (OCDE, 2015b). Sin embargo, el tiempo de aprendizaje varía dentro de los sistemas educativos, particularmente en el caso de las clases de ciencias (OCDE, 2015b). Para conocer el tiempo de aprendizaje destinado por los colegios del país para el aprendizaje de las ciencias se preguntó a los estudiantes el número de clases de ciencias que tienen a la semana.

### 3. FACTORES ASOCIADOS

Gráfico 16: Tiempo de aprendizaje y su asociación con el puntaje que obtienen los estudiantes en la prueba de ciencias en PISA 2015



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

El Gráfico 16 indica que los estudiantes que asisten a más de cinco clases de ciencias por semana obtuvieron en promedio 58 puntos más en la prueba con respecto a los estudiantes que

asisten a un menor número de clases por semana. Cuando se considera el nivel socioeconómico de los estudiantes la magnitud de esta relación disminuye.

#### • Clima escolar – Disciplina y ruido

El clima escolar es un aspecto determinante de la forma en que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Tal y como lo señalan numerosos estudios, el clima escolar positivo tiene una poderosa influencia en la motivación de los estudiantes para aprender, mitiga los efectos negativos del contexto socioeconómico en el éxito académico, contribuye a disminuir los casos de violencia al interior del colegio y promueve el aprendizaje y el desarrollo positivo de la vida de los estudiantes (Thapa, Cohen, Higgins-D'Alessandro, & Guffey, 2012).

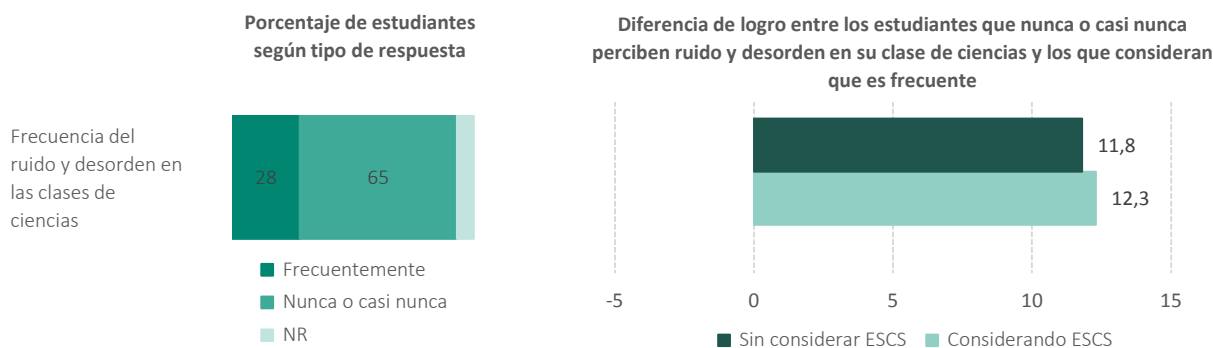
El logro de un ambiente positivo al interior del salón de clase es determinante para promover el aprendizaje. La configuración de dicho ambiente está determinada por elementos físicos y elementos

intangibles como la energía, las reglas y los sonidos dentro del aula (Hannah, 2013). En particular, los sonidos o el ruido durante la clase dependen de factores internos tales como la naturaleza de la actividad de clase y el número de niños (Shield & Dockrell, 2004).

El ruido y desorden pueden afectar la actitud de un profesor en la clase, y a su vez, desempeñan un papel muy importante en la atención y el éxito del estudiante (Hannah, 2013). Los lugares muy ruidosos son desfavorables para el aprendizaje y hacen exhaustiva la enseñanza, puesto que tienen efectos negativos en la memoria, el comportamiento, la comprensión y el rendimiento de los estudiantes y generan perturbación en sus actividades (Nuryadin, 2013).

### 3. FACTORES ASOCIADOS

Gráfico 17: Ruido y desorden durante la clase de ciencias y su asociación con el puntaje que obtienen los estudiantes en la prueba de ciencias en PISA 2015



Fuente: Elaboración propia con la base de datos de PISA

El Gráfico 17 indica que el 65% de los estudiantes manifestaron que nunca o casi nunca había ruido o desorden en sus clases de ciencias. Estos estudiantes obtuvieron en promedio 11,8 puntos más en la prueba con respecto a los que asisten a clases de ciencias en las que el ruido y desorden

se presenta con mayor frecuencia. Es pertinente diseñar estrategias que contribuyan a la mejora de las prácticas y la organización de la enseñanza dentro del salón de clase de modo que favorezcan el desarrollo de un clima escolar positivo para el proceso de aprendizaje.



## 4. DISCUSIÓN

## 4. DISCUSIÓN

Bogotá ha financiado una sobremuestra en las aplicaciones de PISA de los años 2009, 2012 y 2015 para obtener resultados representativos que permitan analizar la evolución de su desempeño académico. Los resultados de 2015 muestran que la ciudad va por buen camino en la mejora de la calidad de la educación al incrementar el puntaje promedio alcanzado en todas las áreas evaluadas, y superar el desempeño obtenido por el agregado nacional, así:

- En lectura, el puntaje promedio fue 469, 23 puntos más respecto al 209 y 44 más que Colombia.
- En matemáticas, Bogotá obtuvo un puntaje promedio de 426 puntos, 16 más en comparación con el 2009 y 36 más respecto al país.
- En ciencias, los jóvenes alcanzaron un puntaje promedio de 458, 24 puntos más que en el 2009 y 42 más que Colombia.

Los resultados de Bogotá en las subescalas evaluadas en la prueba de ciencias, área de énfasis en PISA 2015, también son positivos. El puntaje promedio de los jóvenes de Bogotá es más alto que el puntaje promedio de los estudiantes del país en todas las subescalas y, en el caso de evaluar y diseñar investigación científica esta diferencia alcanza los 45 puntos. Es importante destacar que en esta competencia observamos una fortaleza para los estudiantes de la ciudad.

Este progreso se observa en los estudiantes con el desempeño más alto y, en mayor medida, en aquellos con el desempeño más bajo. Esto indica que el sistema educativo en Bogotá está siendo más equitativo al cerrar las brechas de aprendizaje. De igual forma, en los resultados desagregados según el género de los estudiantes, las niñas han mejorado más que los niños y han disminuido las diferencias en lectura, matemáticas y ciencias, al reducir la brecha de género 4, 15 y 3 puntos, respectivamente, entre el año 2009 y 2015.

Lo anterior evidencia que el sistema educativo de Bogotá está creando cada vez más y mejores espacios de aprendizaje para los estudiantes y también está siendo más equitativo: las políticas y prácticas que se han implementado en los últimos años han permitido cerrar las brechas de aprendizaje entre niñas y niños. Este es un logro importante, puesto que responde a uno de los objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que establece que, para 2030, deben eliminarse las disparidades de género en la educación (ONU, 2016).

Las diferencias en el aprendizaje de los estudiantes según tipo de establecimiento son más amplias que las observadas según género y aumentaron en el periodo considerado. Existe una ventaja de los colegios privados sobre los colegios oficiales urbanos en las tres áreas evaluadas y un aumento en la brecha por tipo de establecimiento de 13 puntos en lectura, 10 puntos en matemáticas y 15 puntos en ciencias con respecto al año 2009. Con respecto a los establecimientos oficiales rurales no es posible analizar la brecha en el aprendizaje puesto que en la aplicación de PISA 2015, ninguno de los colegios participantes manifestó ser oficial y estar ubicado en zona rural.

En la ciudad, encontramos que la variación en los resultados de los jóvenes del país se atribuye en mayor medida a las diferencias dentro de las instituciones educativas. Este hallazgo es útil para el diseño de los planes de mejoramiento en los colegios del país, puesto que indica que existe un amplio margen para mejorar las prácticas y la organización de la enseñanza dentro del salón de clase, de modo que contribuyan a reducir las brechas en los resultados académicos entre estudiantes al interior de las instituciones educativas.

En el caso de Bogotá, encontramos que la existencia de un clima escolar positivo es una estrategia favorable al proceso de aprendizaje de todos los estudiantes y constituye una herramienta

## 4. DISCUSIÓN

eficaz que contribuye a reducir la brecha existente en el logro académico entre estudiantes. Así mismo, la programación de suficientes clases de ciencias por semana son estrategias que han dado un resultado favorable en los colegios en los que han sido implementadas, dando lugar a un desempeño considerablemente mayor en los estudiantes beneficiarios.

A nivel estudiante encontramos que, aproximadamente el 69% de los estudiantes están motivados hacia las ciencias, lo cual favorece su desempeño académico, al promover en ellos diferentes estrategias de aprendizaje autónomo y mayor compromiso en su proceso escolar.

Finalmente, destacamos que los resultados obtenidos por Bogotá en la aplicación de PISA

2015 muestran logros importantes en materia de calidad y equidad educativa. El progreso en el puntaje obtenido por los estudiantes en las áreas evaluadas con respecto al logrado en aplicaciones anteriores, la reducción de la brecha de aprendizaje por género, y la identificación de características de los estudiantes y los establecimientos educativos favorables para el proceso de aprendizaje, sugieren que la ciudad va por buen camino para ser una de las más educadas del país. Sin embargo, aún queda un largo camino por recorrer, es necesario el esfuerzo de todos los actores involucrados en el proceso educativo, que constituyen un eslabón fundamental en la mejora constante de la calidad educación.





## REFERENCIAS

## REFERENCIAS

- Agasisti, T., & Cordero, J. (2014). *The determinants of repetition rates in European countries: insights from an empirical analysis using PIRLS 2011 data*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa - INEE , Working Papers.
- Aguilar-Roca, N., Williams, A., & O'Dowd, D. (2012). *The impact of laptop-free zones on student performance and attitudes in large lectures*. *Computers & Education*, 59, 1300 - 1308.
- Aladejana, F., & Aderibigde, O. (2007). *Science laboratory environment and academic performance*. *Journal of Science Education and Technology*, 16(6), 500 - 506.
- Borgonovi, F., & Montt, G. (2012). *Parental Involvement in Selected PISA Countries and Economies*. OECD Publishing.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a Digital Age*. Cham: Springer International Publishing.
- Glewwe, P., Hanushek, E., Humpage, S., & Ravina, R. (2011). *School resources and educational outcomes in developing countries: A review of the literature from 1990 to 2010*. NBER National Bureau of Economic Research, Working Paper N 17554.
- Hannah, R. (2013). *The effect of classroom environment on Student Learning*. Scholar Works at Western Michigan University.
- Holmes, C. (1989). *Grade Level Retention Effects: A Meta Analysis of Research Studies in L.A.* Shepard and M.L. Smith (Eds), . *Flunking Grades: Resarch and Policies on Retention: The Falmer Press*.
- Icfes. (2016d). *Marco de factores asociados Saber 3°, 5° y 9° 2016*.
- Icfes. (2016b). *Entendiendo las diferencias en los resultados educativos*. . Bogotá: Boletín Saber en Breve, Edición 2012.
- Mega, C., Ronconi, L., & De Beni, R. (2013). *What makes a good student? How emotions, self regulated learning, and motivation contribute to academic achievement*. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 121 - 131.
- Nuryadin, S. (2013). *Effects of classroom noise on teaching and learning of High School Students in Jakarta*. *International Journal of Science and Research*, 1977 - 1980.
- OCDE. (2003). *Learners for life. Student approaches to learning. Results from PISA 2000*. Paris: OECD Publishing.
- OCDE. (2010). *PISA 2009 Results: Learning to Learn - Student Engagement, Strategies and Practices*. OECD Publishing.
- OCDE. (2011). *Against the Odds: Disadvantaged Students Who Succeed In School*. OECD Publishing.
- OCDE (2015a). *¿Qué subyace bajo la desigualdad de género en educación? PISA in Focus 49*.
- OCDE. (2015b). *Is spending more hours in class better for learning. PISA in Focus 54*.

## REFERENCIAS

- OCDE. (2015c). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. PISA. OECD Publishing.
- OCDE (2016a) *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework. Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*.
- OCDE. (2016d). *PISA 2015: Resultados clave*.
- ONU (2016). *Objetivos de desarrollo sostenible. 17 objetivos para transformar nuestro mundo*.
- Patall, E., Cooper, H., & Allen, A. (2010). *Extending the School Day or School Year: A Systematic Review of Research (1985 - 2009)*. *Review of Educational Research*, 80(3), 401 - 436.
- Reschly, A., & Christenson, S. (2013). *Grade retention: Historical perspectives and new research*. *Journal of school psychology*, 51(3), 319 - 322.
- Retelsdorf, J., Köller, O., & Möller, J. (2010). *On the effects of motivation on reading performance growth in secondary school*. German Research Foundation.
- Roderick, M. (1994). *Grade Retention and School Dropout: Investigating the Association*. *American Educational Research Journal*, 31(4), 729 - 759.
- Ryan, R., & Deci, E. (2000). *Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions*. University of Rochester.
- Shield, B., & Dockrell, J. (2004). *External and Internal Noise Surveys of London Primary Schools*. *Journal of the Acoustical Society of America*, 115(2), 730-738.
- Sirin, S. (2005). *Socioeconomic status and Academic achievement: A Meta-Analytic review of research*. *Review of Educational Research*, 75(3), 417 - 453.
- TERCE (2015). *Informe de resultados. Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes en América Latina y el Caribe*.
- Thapa, A., Cohen, J., Higgins-D'Alessandro, A., & Guffey, S. (2012). *School Climate Research Summary: August 2012*. *School Climate Brief* (3).
- UNESCO ((2001). *Igualdad de género en la educación básica en América Latina y el Caribe*. . Santiago.
- UNESCO ((2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes en América Latina y el Caribe*. Santiago: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- UNESCO ((2012). *Atlas mundial de la igualdad de género en la educación*.
- UNESCO (2015). *Factores Asociados. Informe de resultados Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. Santiago: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/ Unesco Santiago).
- White, K. (1982). *The relation between socioeconomic status and academic achievement*. *Psychological Bulletin*, 91(3), 461 - 481.



ANEXOS

## Anexo 1: Niveles de desempeño en lectura, PISA 2015

Niveles	En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:
6 (por encima de 698 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer varias inferencias, comparaciones y contrastes detallados y precisos.</li> <li>• Demostrar una comprensión completa y detallada de uno o más textos e integrar la información entre ellos.</li> <li>• Generar categorías abstractas de interpretaciones cuando las tareas presenten ideas desconocidas e información que compite de manera prominente.</li> <li>• Reflexionar y evaluar críticamente un texto complejo sobre un tema desconocido, teniendo en cuenta varios criterios o puntos de vista, aplicando comprensiones sofisticadas desde más allá del texto.</li> <li>• Ser precisos en el análisis y la atención al detalle que es poco visible en los textos.</li> </ul>
5 (entre 626 y 697 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar y organizar varios fragmentos de información profundamente incrustada, identificando la información del texto que es relevante.</li> <li>• Evaluar críticamente y generar hipótesis sobre la base de un conocimiento especializado.</li> <li>• Tener una comprensión completa y detallada de un texto cuyo contenido o forma es desconocido.</li> <li>• Tratar con conceptos que son contrarios a las expectativas.</li> </ul>
4 (entre 553 y 625 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar y organizar varios fragmentos de información incrustada.</li> <li>• Interpretar el significado de matices del lenguaje en una sección de texto, teniendo en cuenta el texto en su conjunto.</li> <li>• Comprender y aplicar categorías en un contexto desconocido.</li> <li>• Utilizar el conocimiento formal o público para emitir hipótesis sobre un texto o evaluarlo críticamente.</li> <li>• Demostrar una comprensión exacta de los textos largos o complejos cuyo contenido o forma puede ser desconocido.</li> </ul>
3 (entre 480 y 552 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar, y en algunos casos reconocer la relación entre varios fragmentos de información que deben cumplir varias condiciones.</li> <li>• Integrar varias partes de un texto con el fin de identificar una idea principal, comprender una relación o interpretar el significado de una palabra o frase.</li> <li>• Tener en cuenta muchas características al comparar, contrastar o categorizar. A menudo, la información requerida no es prominente o hay otros obstáculos en el texto, como ideas que son contrarias a lo esperado o negativamente redactadas.</li> <li>• Realizar conexiones, comparaciones y explicaciones, o evaluar una característica del texto.</li> <li>• Demostrar una buena comprensión del texto en relación con el conocimiento familiar, de cada día, o en relación al conocimiento menos común.</li> </ul>

Continúa en la siguiente página

<p><b>2 (entre 407 y 479 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar uno o más fragmentos de información, que pueden necesitar ser inferidos y puede ser necesario cumplir una serie de condiciones.</li> <li>• Reconocer la idea principal de un texto, comprender las relaciones, o interpretar su significado dentro de una parte limitada del texto cuando la información no es prominente y es necesario hacer inferencias de bajo nivel.</li> <li>• Realizar comparaciones o contrastes con base en una sola característica del texto.</li> <li>• Realizar una comparación o varias conexiones entre el texto y el conocimiento exterior, hacer uso de la experiencia y las actitudes personales.</li> </ul>
<p><b>1a (entre 335 y 406 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar una o más piezas independientes de información explícita; para reconocer el tema principal o el propósito del autor en un texto sobre un tema conocido, o para hacer una conexión simple entre la información del texto y el conocimiento común, de todos los días. Normalmente, la información requerida en el texto es prominente y hay poca, o ninguna, información de la competencia.</li> <li>• Considerar los factores relevantes en la tarea y en el texto.</li> </ul>
<p><b>1b (entre 262 y 334 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar un único fragmento de información explícita en una posición prominente en un texto breve y sintácticamente simple con un contexto y tipo de texto familiar, como una narración o una simple lista. El texto normalmente proporciona apoyo al estudiante, como la repetición de la información, imágenes o símbolos conocidos. Hay poca información que compita.</li> <li>• Realizar conexiones simples entre piezas adyacentes de información.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de OCDE, 2016a

## Anexo 2: Niveles de desempeño en matemáticas, PISA 2015

Niveles	En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:
6 (por encima de 669 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar conceptos, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones de problemas complejos.</li> <li>Relacionar diferentes fuentes de información y representaciones y traducirlas entre ellas de manera flexible.</li> <li>Tener un pensamiento y razonamiento matemático avanzado.</li> <li>Aplicar su entendimiento y comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales y desarrollar nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas.</li> <li>Formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y su adecuación a las situaciones originales.</li> </ul>
5 (entre 607 y 668 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando los condicionantes y especificando los supuestos.</li> <li>Seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos.</li> <li>Trabajar estratégicamente utilizando habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones relativas a estas situaciones.</li> <li>Reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.</li> </ul>
4 (entre 545 y 606 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajar con eficacia con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos.</li> <li>Seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluidas las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real.</li> <li>Utilizar habilidades bien desarrolladas y razonar con flexibilidad y con cierta perspicacia en estos contextos.</li> <li>Elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, argumentos y acciones.</li> </ul>
3 (entre 482 y 544 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecutar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales.</li> <li>Seleccionar y aplicar estrategias de solución de problemas sencillos.</li> <li>Interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y razonar directamente a partir de ellas.</li> <li>Elaborar breves escritos exponiendo sus interpretaciones, resultados y razonamientos.</li> </ul>
2 (entre 420 y 481 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa.</li> <li>Extraer información pertinente de una sola fuente y hacer uso de un único modelo representacional.</li> <li>Utilizar algoritmos, formulas, procedimientos o convenciones elementales.</li> <li>Efectuar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados.</li> </ul>
1 (entre 358 y 419 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas.</li> <li>Identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas.</li> <li>Realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de OCDE, 2016a

## Anexo 3: Niveles de desempeño en ciencias, PISA 2015

Niveles	En este nivel de desempeño, los estudiantes demuestran que pueden:
6 (por encima de 708 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para proporcionar de manera repetida explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en una variedad de situaciones de la vida complejas que requieren un alto nivel de demanda cognitiva.</li> <li>• Sacar conclusiones adecuadas de una gama de diferentes fuentes de datos complejas, en una variedad de contextos y proporcionar explicaciones de las relaciones causales de múltiples pasos.</li> <li>• Distinguir sistemáticamente las cuestiones científicas y no científicas, explicar los efectos de la investigación, controlar las variables relevantes en una investigación científica determinada, o cualquier diseño experimental propio.</li> <li>• Transformar las representaciones de datos, interpretar datos complejos y demostrar su capacidad de hacer juicios adecuados acerca de la fiabilidad y la precisión de cualquier demanda científica.</li> <li>• Demostrar repetidamente pensamiento científico avanzado y el razonamiento que requiere el uso de modelos y las ideas abstractas y utilizar este tipo de razonamiento en situaciones desconocidas y complejas.</li> <li>• Desarrollar argumentos para criticar y evaluar explicaciones, modelos, datos e interpretaciones de diseños experimentales propuestos en una variedad de contextos personales, locales y globales.</li> </ul>
5 (entre 633 y 707 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en una variedad de situaciones de la vida en algunos, pero no todos los casos de alta demanda cognitiva.</li> <li>• Sacar conclusiones a partir de fuentes de datos complejas, en una variedad de contextos y explicar algunas relaciones causales de múltiples pasos.</li> <li>• Distinguir, en general, las cuestiones científicas y no científicas, explicar los efectos de la investigación, y controlar las variables relevantes en una investigación científica determinada, o cualquier diseño experimental propio.</li> <li>• Transformar algunas representaciones de datos, interpretar datos complejos y demostrar su capacidad de hacer juicios adecuados acerca de la fiabilidad y la precisión de cualquier demanda científica.</li> <li>• Muestra pruebas de pensamiento científico avanzado y el razonamiento que requiere el uso de modelos y las ideas abstractas y utiliza este tipo de razonamiento en situaciones desconocidas y complejas.</li> <li>• Desarrollar argumentos para criticar y evaluar explicaciones, modelos, datos e interpretaciones de diseños experimentales propuestos en algunos pero no todos los contextos personales, locales y globales.</li> </ul>

Continúa en la siguiente página



<p><b>4 (entre 559 y 632 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para proporcionar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en una variedad de situaciones de la vida que requieren sobre todo un nivel medio de demanda cognitiva.</li> <li>• Sacar conclusiones a partir de diferentes fuentes de datos, en una variedad de contextos y explicar las relaciones causales.</li> <li>• Distinguir las cuestiones científicas y no científicas, y las variables de control en algunas, pero no todas las investigaciones científicas o en un diseño experimental propio.</li> <li>• Transformar e interpretar datos y tener algún conocimiento acerca de la fiabilidad que se tiene sobre las demandas científicas.</li> <li>• Muestra pruebas de pensamiento científico relacionado y razonado y pueden aplicarlo a situaciones desconocidas.</li> <li>• Desarrollar argumentos simples para cuestionar y analizar críticamente las explicaciones, modelos, datos e interpretaciones de diseños experimentales propuestos en algunos contextos personales, locales y globales.</li> </ul>
<p><b>3 (entre 484 y 558 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para dar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en algunas situaciones de la vida que requieren como máximo un nivel medio de demanda cognitiva.</li> <li>• Sacar algunas conclusiones a partir de diferentes fuentes de datos, en una variedad de contextos, y puede describir y explicar en parte las relaciones causales simples.</li> <li>• Distinguir algunas cuestiones científicas y no científicas, y controlar algunas variables en una investigación científica determinada o en un diseño experimental propio.</li> <li>• Transformar e interpretar datos simples y hacer comentarios sobre la fiabilidad de las demandas científicas.</li> <li>• Muestra algunas muestras de reflexión científica sobre el razonamiento y, por lo general, se aplica a situaciones conocidas.</li> <li>• Desarrollar argumentos parciales para cuestionar y analizar críticamente las explicaciones, modelos, datos e interpretaciones de diseños experimentales propuestos en algunos contextos personales, locales y globales.</li> </ul>
<p><b>2 (entre 410 y 483 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para dar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar los datos en algunas situaciones familiares de la vida que requieren sobre todo un bajo nivel de demanda cognitiva.</li> <li>• Hacer algunas inferencias a partir de diferentes fuentes de datos, en algunos contextos, y describir relaciones causales simples.</li> <li>• Distinguir algunas cuestiones científicas y no científicas simples, y entre las variables independientes y dependientes en una investigación científica determinada o en un simple diseño experimental propio.</li> <li>• Transformar y describir datos simples, identificar errores sencillos, y hacer algunos comentarios válidos sobre la fiabilidad de las demandas científicas.</li> <li>• Desarrollar argumentos parciales para cuestionar y hacer comentarios sobre el fondo de las explicaciones de la competencia, la interpretación de los datos y los diseños experimentales propuestos en algunos contextos personales, locales y globales.</li> </ul>

Continúa en la siguiente página

<p><b>1a (entre 335 y 409 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar un poco de conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para dar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar los datos en unas pocas situaciones familiares de la vida que requieren un bajo nivel de demanda cognitiva.</li> <li>• Utilizar unas fuentes de datos simples, dentro de unos contextos y describir algunas relaciones causales muy simples.</li> <li>• Distinguir algunas cuestiones científicas y no científicas simples, e identificar la variable independiente en una investigación científica determinada o en un simple diseño experimental propio.</li> <li>• Transformar parcialmente y describir datos simples y aplicarlos directamente a unas pocas situaciones familiares.</li> <li>• Hacer comentarios sobre el fondo de las explicaciones de la competencia, la interpretación de los datos y los diseños experimentales propuestos en algunos contextos personales, locales y globales muy familiares.</li> </ul>
<p><b>1b (entre 261 y 334 puntos)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra pocas pruebas para utilizar conocimiento de contenido, procedimental y epistémico para dar explicaciones, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos en unas pocas situaciones familiares de la vida que requieren un bajo nivel de demanda cognitiva.</li> <li>• Identificar patrones simples en fuentes simples de los datos dentro de unos contextos conocidos e intentar describir relaciones causales simples.</li> <li>• Identificar la variable independiente en una investigación científica dada o en un diseño simple propio.</li> <li>• Intentar transformar y describir datos simples y aplicarlos directamente a unas pocas situaciones familiares.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de OCDE, 2016a

