

CIENCIA MATEMÁTICA LECTURA COMPETENCIA DESEMPEÑO APRENDIZAJE CRECIMIENTO DIFERENCIAS FACTORES ASOCIADOS EDUCACIÓN

El Perú en PISA 2015 Informe nacional de resultados



CIENCIA, MATEMÁTICA LECTURA COMPETENCIA DESEMPEÑO APRENDIZAJE CRECIMIENTO DIFERENCIAS FACTORES ASOCIADOS EDUCACIÓN

El Perú en PISA 2015 Informe nacional de resultados





PERÚ

Ministerio
de Educación

Marilú Martens Cortés

Ministra de Educación del Perú

Jack Zilberman Fleischman

Viceministro de Gestión Institucional

Liliana Miranda Molina

Viceministra de Gestión Pedagógica

Jorge Mesinas Montero

Secretario de Planificación Estratégica

Humberto Pérez León Ibañez

Jefe de la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes

El Perú en PISA 2015. Informe nacional de resultados

Responsables de la publicación

Giovanna Moreano Villena

Andrés Christiansen Trujillo

Sadith Ramos Ascencio

Juan Carlos Saravia Drago

Milagros Terrones Paredes

Coordinador técnico de PISA

José Carlos Loyola Ochoa

Participaron en diferentes etapas del estudio

Carmen Carpio Medina

Pedro Garret Vargas

Luis Mejía Campos

Tulio Ozejo Valencia

Yuriko Sosa Paredes

Juan Vargas Beltrán

Jean Pierre Vaudenay de los Ríos

Esta publicación es el producto final del esfuerzo institucional de la UMC a través de sus diferentes equipos de especialistas

Corrección de estilo: Cynthia Derteano Castillo

Diagramación: Katherine Camacho Laurente

Primera edición, marzo 2017

Tiraje: 700 ejemplares

Impreso por Víctor Pasache Córdova

Av. República del Perú N° 776 Urb. Huaquillay, Comas - Lima

Marzo 2017

ISBN: 978-9972-246-80-7

Hecho en depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2017-04130

© Ministerio de Educación, 2017

Calle Del Comercio 193, San Borja

Lima, Perú

Teléfono: 615-5800

www.minedu.gob.pe

Citar esta publicación de la siguiente manera:

Ministerio de Educación. (2017). *El Perú en PISA 2015. Informe nacional de resultados*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

En el presente documento, se utilizan de manera inclusiva términos como “el docente”, “el estudiante” y sus respectivos plurales (así como otras palabras equivalentes en el contexto educativo) para referirse a hombres y mujeres. Esta opción se basa en una convención idiomática y tiene por objetivo evitar las formas para aludir a ambos géneros en el idioma castellano (“o/a”, “los/las” y otras similares), debido a que implican una saturación gráfica que puede dificultar la comprensión lectora.

Índice

Presentación	7
Capítulo 1: La evaluación PISA 2015	9
1.1. Aspectos generales de PISA	10
1.2. Países participantes en PISA 2015.....	11
1.3. Población evaluada en PISA.....	14
1.4. Descripción general de la evaluación PISA 2015	16
1.4.1. Competencias evaluadas en PISA	16
1.4.2. Instrumentos aplicados en PISA.....	18
1.4.3. Forma de reportar resultados	21
1.5. La aplicación de PISA por computadora.....	23
Capítulo 2: Resultados de la competencia científica en Perú según PISA 2015.....	27
2.1. La evaluación de Ciencia en PISA.....	29
2.1.1. Modelo de evaluación.....	29
2.1.2. Reporte de resultados en Ciencia	32
2.2. Resultados en Ciencia	34
2.2.1. Un contexto para comparar los resultados de PISA 2015 en Ciencia	34
2.2.2. Resultados generales en Ciencia	36
2.2.3. Resultados de las subescalas de Ciencia.....	41
2.2.4. Tendencias de los resultados en Latinoamérica	51
2.3. Desarrollo de la competencia científica según características de los estudiantes y de las instituciones educativas en Perú	53
2.3.1. Diferencias en el desempeño según características del estudiante	53
2.3.2. Diferencias en el desempeño según características de la institución educativa	58
2.3.3. Tendencias en el desempeño en Ciencia de acuerdo a las características del estudiante y de sus instituciones educativas.....	60
2.4. Factores asociados al desarrollo de la competencia científica de los estudiantes peruanos.....	63
Capítulo 3: Resultados de la competencia matemática en Perú según PISA 2015.....	73
3.1. La evaluación de Matemática en PISA.....	74
3.1.1. Modelo de evaluación.....	74
3.1.2. Reporte de resultados en Matemática	78
3.2. Resultados en Matemática	79
3.2.1. Resultados generales en Matemática	79

3.2.2. Tendencia de los resultados en Latinoamérica.....	83
3.3. Tendencias en el desempeño en Matemática de acuerdo a las características del estudiante y de sus instituciones educativas en Perú	85
Capítulo 4: Resultados de la competencia lectora en Perú según PISA 2015 ..	87
4.1 La evaluación de Lectura en PISA.....	88
4.1.1. Modelo de evaluación	88
4.1.2. Reporte de resultados en Lectura	91
4.2 Resultados en Lectura	93
4.2.1. Resultados generales en Lectura.....	93
4.2.2. Tendencia de los resultados en Latinoamérica	97
4.3 Tendencias en el desempeño en Lectura de acuerdo a las características del estudiante y de sus instituciones educativas en Perú	99
Capítulo 5: Conclusiones y comentarios finales	101
Referencias	107
Anexos	110
Anexo A1: Países participantes en los diferentes ciclos PISA	111
Anexo A2: Datos macroeconómicos de países participantes en PISA 2015	113
Anexo A3: Población y muestra.....	115
Anexo A4: Cambios en el sistema de medición implementados en PISA 2015 y la comparabilidad con medidas anteriores	118
Anexo B1: Ejemplos de ítems liberados de Ciencia.....	120
Anexo B2: Resultados de Ciencia por medida promedio y niveles de desempeño.....	132
Anexo B3: Resultados de Ciencia según características del estudiante y de las IE	163
Anexo B4: Informe técnico de los factores latentes usados en el modelo de factores asociados	165
Anexo B5: Modelo de factores asociados con betas estandarizados	169
Anexo C1: Resultados de Matemática por medida promedio y niveles de desempeño.....	171
Anexo C2: Resultados de Matemática según características del estudiante y de las IE	176
Anexo D1: Resultados de Lectura por medida promedio y niveles de desempeño.....	177
Anexo D2: Resultados de Lectura según características del estudiante y de las IE	182
Anexo E: Creación y equiparación de los índices y niveles socioeconómicos para Perú en PISA 2009, 2012 y 2015	183

Presentación

Este documento presenta los resultados de Perú en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), correspondientes a la evaluación realizada en 2015 por iniciativa de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

La evaluación PISA busca analizar en qué medida los estudiantes de 15 años, próximos a finalizar su educación escolar, logran desarrollar los conocimientos y las habilidades necesarias para desenvolverse dentro de la sociedad actual de acuerdo a los estándares contemplados por la OCDE. En ese marco, el presente informe muestra el desempeño de los estudiantes peruanos en las competencias científica, matemática y lectora y analiza en mayor medida los resultados de Ciencia debido a que esta fue la competencia focalizada en este ciclo de PISA 2015. Es importante notar que es la primera vez que Perú participa en un ciclo PISA que evalúa a profundidad la competencia científica, lo que permite analizar algunos aspectos intra y extraescolares que se asocian al desempeño de los estudiantes en Ciencia.

El primer capítulo presenta las características generales de la evaluación, los países participantes, la población evaluada y una descripción general de las competencias evaluadas, así como los instrumentos aplicados y las formas en que PISA reporta los resultados. Además, se describe brevemente uno de los aspectos novedosos del ciclo de evaluación PISA 2015: la aplicación de las pruebas y los cuestionarios por computadora.

El segundo capítulo presenta los resultados de los estudiantes en relación a la competencia científica. En primer lugar, se describe el modelo de evaluación de Ciencia y se detallan los niveles de desempeño que ayudan a caracterizar el desempeño alcanzado por los estudiantes. En segundo lugar, se muestran los resultados para los países participantes, así como el desempeño de los países latinoamericanos, incluyendo a Perú, analizando cómo estos han evolucionado a lo largo de los años. En tercer lugar, se analizan los resultados en función a las características de los estudiantes y de las escuelas, considerando también la tendencia del desempeño de estos grupos poblacionales en el tiempo. Finalmente, como cuarto punto, se presentan algunos factores asociados al desarrollo de la competencia científica de los estudiantes peruanos.

Los capítulos tercero y cuarto están dedicados a la competencia matemática y la competencia lectora, respectivamente. Se presenta una breve descripción del modelo de evaluación y de los niveles de desempeño para cada competencia. Asimismo, se brindan los resultados de los países participantes, haciendo énfasis en los países latinoamericanos junto con la tendencia de resultados en los ciclos

PISA. También se presentan los resultados según características del estudiante y de las escuelas, considerando los tres últimos periodos de evaluación. Por último, el quinto capítulo sintetiza las principales conclusiones del documento con el objetivo de reflexionar sobre los puntos de análisis más destacados.

Se espera que la información aquí presentada brinde información que permita orientar la toma de decisiones y el establecimiento de políticas educativas que apunten a asegurar el desarrollo de las competencias científicas, matemáticas y lectoras de todos los estudiantes peruanos durante su proceso de escolaridad.

La evaluación PISA 2015

Capítulo 1

1.1. Aspectos generales de PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés) es un estudio comparativo internacional desarrollado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), que evalúa la capacidad que tienen los diferentes sistemas educativos nacionales de desarrollar competencias entre sus estudiantes. En específico, PISA tiene como objetivo conocer en qué medida los estudiantes de 15 años, próximos a culminar su educación básica, han desarrollado las competencias necesarias para desenvolverse en el mundo actual y para seguir aprendiendo en pro de su propio bienestar y de su participación plena dentro de la sociedad.

La evaluación se realiza cada tres años desde el año 2000. En cada uno de estos ciclos se examinan las competencias de Ciencia, Lectura y Matemática, pero se enfatiza de manera alternada solo una de ellas. Esto implica la aplicación de un número mayor de preguntas relacionadas a esta competencia, lo cual permite obtener mayor información de los procesos y conocimientos subyacentes a dicha competencia. PISA 2015 tuvo énfasis en la competencia científica. Desde su implementación, Perú ha participado en las evaluaciones PISA 2000, 2009, 2012 y 2015.

Con el fin de abarcar otras dimensiones de la vida cotidiana del estudiante, relacionadas a entornos de trabajo y temas financieros, PISA añadió la evaluación de otras competencias de manera opcional para los países participantes: Resolución colaborativa de problemas y Educación financiera. Perú participó en ambas evaluaciones en el ciclo 2015.

Los datos de PISA permiten a cada país participante evaluar sus progresos o retrocesos en el desarrollo de las competencias evaluadas, pues generan medidas comparables a lo largo del tiempo. Asimismo, permite analizar las similitudes y discrepancias de los resultados con los países participantes, con el fin de desarrollar políticas que contribuyan a reducir las diferencias en los logros de aprendizajes y que brinden oportunidades al estudiante para desarrollar sus capacidades¹.

¹ Si bien es cierto que PISA sirve como una herramienta que genera evidencias sobre el desempeño de los estudiantes, las cuales son útiles para el sistema y el desarrollo de los enfoques en las competencias evaluadas, existe toda una línea de debate en relación a sus efectos simplificadores del currículo y sobre sus problemas de adaptabilidad cultural, entre otros aspectos (Rivas, 2015).

A pesar de los beneficios que otorga la participación en esta evaluación comparativa, es importante considerar algunos aspectos para ponderar adecuadamente sus alcances. En primer lugar, PISA no es una evaluación curricular de un grado específico de la educación secundaria, sino de competencias seleccionadas por la OCDE, en acuerdo con los países participantes, las cuales se reconocen ampliamente como básicas para el desenvolvimiento de los estudiantes en su vida adulta. En este marco, las pruebas PISA no están necesariamente alineadas a los currículos escolares de los países, aunque podrían compartir elementos semejantes.

En segundo lugar, es importante anotar que PISA provee evidencias del desarrollo de las competencias mencionadas y no del estado de la calidad educativa que caracteriza a los sistemas educativos de los países participantes. Como en toda evaluación estandarizada, los resultados son solo un indicador de un sistema complejo, como lo es el educativo. Por ello, cualquier recomendación de política que apunte a mejorar el sistema debe considerar múltiples fuentes de información; de esta manera, pueden tomarse medidas apropiadas que consideren las realidades políticas y culturales de cada país.

Finalmente, se debe tomar en cuenta que el desempeño mostrado por los estudiantes en las pruebas PISA representa el resultado del tránsito del estudiante en los diferentes años de escolaridad hasta los 15 años. Esto implica exposición a diferentes gestiones escolares y diferentes políticas educativas del sistema. Por ello, si bien los resultados de PISA brindan información importante para la adopción de políticas públicas, ellos no necesariamente son suficientes para la evaluación de programas o medidas de política por lo que es recomendable que se complementen con la información de evaluaciones nacionales diseñadas para tal fin.

1.2. Países participantes en PISA 2015

PISA es un proyecto de la OCDE en el que participan todos los países miembros de esta organización, así como otros países asociados o sub-regiones. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que los países no incluidos en PISA suman el 65% de la población mundial. Por ello, la evaluación PISA no debe ser considerada como representativa del estado de la educación a nivel mundial, sino solo de los países y territorios participantes.

Tal como se muestra en la tabla 1.1, en PISA 2015 participaron 72 países o territorios, de los cuales 35 son integrantes de la OCDE, 34 son asociados y 3 son sub-regiones de China². Los países latinoamericanos que repitieron su participación en PISA

² Es importante informar al lector que la comparación de las sub-regiones con los demás países participantes debe ser realizada con la debida precaución ya que estas sub-regiones no son representativas de la realidad de su país y carecen de problemáticas comunes a muchos de los países participantes, como ruralidad, centralización, entre otros.

2015 fueron ocho: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Perú y Uruguay³. Adicionalmente, nuevos países se sumaron a la evaluación participando por primera vez: Argelia, República Dominicana, Líbano y la Antigua República Yugoslava (ARY) de Macedonia.

Tabla 1.1. Países y territorios participantes en PISA 2015

Países OCDE		Países asociados		Sub-regiones
Alemania	Irlanda	Albania	Líbano	Pekín / Shanghai Jiangsu / Cantón (China)
Australia	Islandia	Argelia	Lituania	
Austria	Israel	Argentina	ARY de Macedonia	Hong Kong (China)
Bélgica	Italia	Brasil	Malasia	Macao (China)
Canadá	Japón	Bulgaria	Malta	
Rep. Checa	Letonia	China Taipéi	Moldavia	
Chile	Luxemburgo	Chipre	Montenegro	
Rep. de Corea	México	Colombia	Perú	
Dinamarca	Noruega	Costa Rica	Qatar	
Eslovaquia	Nueva Zelanda	Croacia	Rusia	
Eslovenia	Países Bajos	Rep. Dominicana	Rumanía	
España	Polonia	EAU	Singapur	
Estados Unidos	Portugal	Georgia	Tailandia	
Estonia	Reino Unido	Indonesia	Trinidad y Tobago	
Finlandia	Suecia	Jordania	Túnez	
Francia	Suiza	Kazajistán	Uruguay	
Grecia	Turquía	Kosovo	Vietnam	
Hungría				

Fuente: OCDE (2016b)

Como se desprende de la tabla, PISA 2015 es una evaluación que engloba diversas realidades. Todos estos países se diferencian entre sí por tener distintas características políticas, económicas, sociales y culturales, las cuales pueden facilitar o limitar las condiciones donde se desarrollan los aprendizajes de los estudiantes.

Otro factor de diferenciación es el tamaño de las economías de los territorios participantes. Así pues, los países que tienen una mayor riqueza monetaria podrían ofrecer a sus ciudadanos mejores condiciones educativas a través de una mayor

³ Para ver la participación de todos los países a través de los diferentes ciclos de PISA consultar el Anexo A1.

inversión en educación. De la misma manera, los niveles de equidad en la distribución del ingreso de un país también reflejan las posibilidades que tienen sus ciudadanos de cubrir sus necesidades básicas, incluidas las educativas. Además, la capacidad de un país de brindar a sus habitantes un ambiente con mejores condiciones de vida, también se traduce en la calidad de los servicios educativos ofrecidos. Estas condiciones se ven reflejadas en el producto bruto interno (PBI), el índice de Gini y el índice de desarrollo humano (IDH) respectivamente. La tabla 1.2 muestra estos indicadores macroeconómicos para los países latinoamericanos participantes en PISA 2015 y el promedio de países OCDE.

Tabla 1.2. Indicadores macroeconómicos de los países latinoamericanos participantes en PISA 2015⁴

País	PBI per cápita (USD PPA) ⁵	Índice de Gini	IDH
Promedio OCDE	39 765	---	---
Brasil	15 359	52,87	0,755
Chile	22 316	50,45	0,832
Colombia	13 801	53,49	0,720
Costa Rica	15 377	49,18	0,766
México	17 277	48,07	0,756
República Dominicana	14 212	47,07	0,715
Perú	12 402	44,73	0,734
Uruguay	21 201	41,87	0,793

Fuente: Banco Mundial (2016) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2016)

Se puede observar que, en general, los países de la región presentan un PBI más bajo que el promedio de países de la OCDE. El PBI per cápita de los países latinoamericanos participantes varía entre 22 316 USD PPA y 12 402 USD PPA, muy por debajo del promedio OCDE (39 765 USD PPA), siendo Perú el país con menor PBI per cápita de la región. Respecto al índice de Gini, en promedio, Latinoamérica se encuentra por debajo de los países miembros de la OCDE, por ejemplo Países Bajos (27,99). Incluso países de ingreso similar al de los países latinoamericanos como Tailandia (39,26) y Albania (28,96) registran mayores niveles de equidad. En el caso del índice de desarrollo humano, la mayoría de países latinoamericanos tienen un IDH medio en comparación con los países desarrollados. Perú se encuentra en el

⁴ Para una lista completa de estos indicadores de todos los países y territorios participantes en PISA 2015, véase el Anexo A2.

⁵ Paridad de poder adquisitivo en dólares americanos.

puesto 62 en IDH de los 72 territorios participantes, por debajo de países de ingreso alto como Noruega (0,944) o de ingreso similar como Líbano (0,769) o Georgia (0,754).

Como se ha descrito previamente, estos indicadores sugieren los diferentes desafíos que debe afrontar cada país para crear condiciones favorables para el desarrollo y bienestar de sus ciudadanos. Además, es importante tomar en cuenta que muchas de las economías de menor riqueza no participan en la evaluación PISA. Por ello, resulta necesario ponderar adecuadamente la diversa realidad de los países participantes al momento de establecer comparaciones según los resultados de la prueba.

1.3. Población evaluada en PISA

PISA evalúa a estudiantes del nivel secundario, con edades entre quince años y tres meses hasta dieciséis años y dos meses al momento de rendir la evaluación, y que se encuentren cursando estudios en los grados correspondientes al ISCED 2 y 3 de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED, por sus siglas en inglés). En nuestro país, eso implica la participación de estudiantes que hayan finalizado toda la primaria de Educación Básica Regular o el ciclo intermedio de Centros de Educación Básica Alternativa.

La muestra peruana en PISA 2015 incluyó instituciones educativas de gestión estatal y no estatal, las cuales estuvieron ubicadas dentro del área urbana o rural a lo largo de todo el país. En cada institución educativa se seleccionaron a 35 estudiantes con las características de edad y grado escolar ya mencionadas. En el caso de las instituciones educativas con menos de 35 estudiantes se evaluó a la totalidad de estudiantes con dichas características. Dadas estas consideraciones, la muestra estuvo conformada por 6971 estudiantes pertenecientes a 281 instituciones educativas de todo el país. La tabla 1.3 presenta algunas características de la población estudiantil que sugieren el nivel de alcance de los datos muestrales a lo largo de la participación peruana en PISA 2015⁶.

⁶ Mayor información sobre el muestreo en Perú se encuentra en el Anexo A3.

Tabla 1.3. Características de la población y la muestra PISA en Perú, años 2000 a 2015

	2000	2015
Población total de 15 años de edad	546 601	580 371
Población de 15 años de edad matriculada en secundaria	358 780	478 229
Porcentaje de población de 15 años de edad matriculada en secundaria	65,6	82,4
Tamaño de la muestra final	4429	6971
Población finalmente representada por la muestra (expansión)	274 185	431 738
Porcentaje de la población finalmente representada por la muestra	50,2	74,4
Porcentaje de la muestra con atraso escolar	47,1	24,8
Porcentaje de los estudiantes de 15 años matriculados en secundaria representados por la muestra	76,4	90,3

Fuente: OCDE (2016b)

Desde el primer ciclo de la evaluación PISA, se observa el incremento en la población estudiantil peruana de 15 años en el sistema. Adicionalmente, se observa una notable reducción del atraso escolar entre los estudiantes de esta población. Esto sugiere que el sistema peruano está siendo cada vez más inclusivo al albergar a más estudiantes en situaciones de desventaja. Para efectos de los resultados en la prueba, este antecedente implica que los resultados del país podrían ser más bajos de lo que obtendría un sistema que excluye a estudiantes en desventaja. La tabla 1.4 brinda esta información para todos los países latinoamericanos en PISA 2015.

Tabla 1.4. Porcentaje de la población finalmente representada por la muestra

País	Población de 15 años	Población finalmente representada por la muestra (expansión)	Porcentaje de la población finalmente representada por la muestra
Brasil	3 803 681	2 425 961	63,8
Chile	255 440	203 782	79,8
Colombia	760 919	567 848	74,6
Costa Rica	81 773	51 897	63,5
México	2 257 399	1 392 995	61,7
Perú	580 371	431 738	74,4
República Dominicana	193 153	132 300	68,5
Uruguay	53 533	38 287	71,5

Fuente: OCDE (2016b)

Comparativamente, se puede observar que Chile logra representar en mayor medida la población de 15 años (79,8%). Por el contrario, se puede identificar que México, Brasil y República Dominicana, en ese orden, tienen los menores porcentajes de cobertura de la muestra. Es importante ponderar los resultados de PISA tomando en cuenta el porcentaje que logra cubrir la muestra evaluada sobre el total de la población objetivo.

1.4. Descripción general de la evaluación PISA 2015

1.4.1. Competencias evaluadas en PISA

Como se mencionó previamente, PISA evalúa tres competencias específicas que son claves para el desarrollo del estudiante: Ciencia, Lectura y Matemática. El modelo de evaluación de cada una de estas competencias contempla tres dimensiones: conocimientos, procesos y contextos. Es decir, el modelo explora el uso de un conocimiento específico al momento de enfrentarse a una situación concreta de aprendizaje (proceso), la cual está enmarcada en un determinado contexto. Por tal motivo, al medir las competencias ya referidas, se está evaluando la aplicabilidad de ciertos conocimientos a situaciones dentro o fuera del contexto escolar. Dichas competencias⁷, junto con los contenidos, procesos y contextos incluidos en cada una de ellas, son descritas brevemente en la tabla 1.5.

Tabla 1.5 Descripción de las competencias evaluadas en PISA 2015

Competencias	Ciencia	Lectura	Matemática
Definición	Capacidad para interactuar con cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas de la ciencia, como un ciudadano reflexivo, dispuesto(a) a participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología.	Capacidad para comprender, utilizar, reflexionar e involucrarse con textos escritos, para alcanzar los propios objetivos, desarrollar el conocimiento y potencial personales y participar en la sociedad.	Capacidad para formular, emplear e interpretar la matemática en distintos contextos, mediante el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos.

⁷ Cada una de las competencias evaluadas en PISA 2015 serán descritas de forma breve en los capítulos correspondientes a cada una de ellas.

Conocimientos / Contenidos	Conocimientos: • <i>De los contenidos:</i> comprensión de las principales ideas y teorías de la ciencia (sistemas físicos, sistemas vivos, sistemas de la Tierra y el espacio). • <i>Procedimental:</i> conocimiento de procedimientos científicos usados para obtener datos fiables y válidos. • <i>Epistémico:</i> comprensión de los rasgos definitorios de la ciencia y la justificación de su uso.	Contenidos: • <i>Tipos textuales:</i> referidos al propósito predominante del texto (descriptivo, narrativo, expositivo, argumentativo, instructivo y transaccional). • <i>Formatos textuales:</i> referidos a la organización de la información en el texto (continuo, discontinuo, múltiple y mixto).	Contenidos: • Cambio y relaciones. • Espacio y forma. • Cantidad. • Incertidumbre y datos.
Procesos	• Explicar fenómenos científicamente. • Evaluar y diseñar investigaciones científicas. • Interpretar datos y evidencias científicamente.	• Acceder y recuperar información. • Desarrollar una comprensión global. • Elaborar una Interpretación. • Reflexionar y valorar el contenido del texto. • Reflexionar y valorar la forma del texto.	• Formular situaciones matemáticamente. • Emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamiento matemáticos. • Interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos.
Contextos y áreas de aplicación	Contextos: • Personal. • Local o nacional. • Global. Áreas de aplicación: • Salud y enfermedad. • Recursos naturales. • Calidad del medio ambiente. • Riesgos. • Fronteras de la ciencia y la tecnología.	Contextos: • Personal. • Público. • Educativo. • Profesional.	Contextos: • Personal. • Profesional. • Social. • Científico.
Actitudinal	• Interés en la ciencia y la tecnología. • Valoración de los enfoques científicos para la investigación. • Conciencia ambiental.		

Fuente: OCDE (2016b)

Las competencias descritas en la tabla 1.5 son de carácter obligatorio y se evalúan en todos los ciclos de PISA. En un esfuerzo por abarcar la mayor diversidad de competencias que deben desarrollar los estudiantes, PISA introdujo desde 2012 la evaluación de nuevas competencias las cuales son de carácter opcional para los países participantes: Educación financiera y Resolución colaborativa de problemas⁸.

PISA define la competencia financiera como el conocimiento y la comprensión de los conceptos y los riesgos financieros, así como las habilidades, la motivación y la confianza para aplicar estos conocimientos en diferentes contextos financieros. Todo ello, responde a las demandas de la vida diaria para mejorar el bienestar financiero de los individuos y la sociedad, así como la participación de forma adecuada en la vida económica (OCDE, 2016b).

Por otro lado, la competencia de Resolución colaborativa de problemas es definida como la habilidad del individuo para comprometerse efectivamente en un proceso en el que dos o más agentes intentan resolver un problema a través de la comprensión y el esfuerzo requeridos para llegar a una solución agrupando su conocimiento, habilidades y esfuerzos para alcanzar esa solución (OCDE, 2013).

En 2015, Perú participó en la evaluación de ambas competencias atendiendo con ello la creciente demanda en el sistema educativo peruano de ir incorporando nuevas dimensiones sobre el desarrollo personal de los estudiantes más allá de las áreas tradicionalmente evaluadas.

1.4.2. Instrumentos aplicados en PISA

Para recoger información sobre el desarrollo de las competencias evaluadas, PISA aplicó pruebas a los estudiantes y cuestionarios dirigidos a estudiantes, docentes y director de las escuelas seleccionadas. La aplicación de estos instrumentos se realizó a través de computadoras. Los estudiantes respondieron a pruebas y cuestionarios a través de un aplicativo instalado en computadoras en sesiones de laboratorio monitoreadas por un aplicador, mientras que los docentes y directores respondieron cuestionarios en línea que estuvieron disponibles por 29 días (ver sección 1.5 para mayores detalles sobre la aplicación de pruebas por computadora). A continuación, la tabla 1.6 resume las características de las pruebas y cuestionarios administrados.

⁸ Educación financiera fue aplicada por primera vez, dentro de la evaluación PISA, en el 2012. Resolución colaborativa de problemas surgió en el 2015. En PISA 2015, 14 países participaron en la evaluación de la competencia financiera; mientras que 51 participaron en resolución colaborativa de problemas. Los resultados de ambas evaluaciones opcionales serán publicados por la OECD en el año 2017. El presente documento solo enfatiza el resultado de las competencias científica, matemática y lectora.

Tabla 1.6. Descripción general de los instrumentos aplicados en PISA 2015

Instrumentos	Dirigido a	Duración	Aspectos investigados
Pruebas de Ciencia, Lectura y Matemática	Estudiante	120 minutos*	Procesos y contenidos de las tres competencias.
Prueba de Resolución colaborativa de problemas (opción nacional)	Estudiante		Procesos y contenidos de estas dos competencias optativas.
Prueba de Educación financiera (opción nacional)	Estudiante	65 minutos	Procesos y contenidos de estas dos competencias optativas.
Cuestionario de la institución educativa	Director	29 días**	Estructura y organización de la IE, gestión, clima escolar, recursos escolares relacionados a la Ciencia (disponibilidad de laboratorios, docentes especializados en el área, etc.).
Cuestionario del docente	Docente de otras áreas	29 días	Características generales, formación inicial y desarrollo profesional, prácticas de enseñanza, entre otros.
Cuestionario del docente de Ciencia	Docente de Ciencias	29 días	Características generales, formación inicial y desarrollo profesional, prácticas de enseñanza relacionada a la Ciencia, trabajo colaborativo entre docentes de Ciencia, entre otros.
Cuestionario del estudiante	Estudiante	35 minutos	Características de la familia, escuela, tiempo de estudio, trayectoria escolar, estrategias de enseñanza relacionadas al aprendizaje de la Ciencia, creencias, expectativas, entre otros.
Cuestionario de trayectoria educativa	Estudiante	10 minutos	Clases adicionales fuera del horario escolar relacionadas a la Ciencia, características de las clases, entre otros.
Cuestionario sobre Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)	Estudiante	10 minutos	Familiaridad y uso de diferentes tipos de aparatos digitales y de comunicación digital, en la IE y fuera de ella.

* Las pruebas de Ciencia, Lectura, Matemática y Resolución colaborativa de problemas tuvieron una duración total de 120 minutos.

** Veintinueve días fue el periodo de tiempo en que los cuestionarios de la institución educativa y de docentes estuvieron disponibles en línea para ser respondidos por los actores educativos correspondientes.

En líneas generales, las pruebas están dirigidas a medir cómo los estudiantes aplican los conocimientos aprendidos en la escuela a determinadas situaciones de la vida cotidiana. Estas pruebas son elaboradas por expertos provenientes de instituciones internacionales responsables de PISA. Luego, las pruebas son transferidas a los equipos de los países participantes para traducirlas y adaptarlas, de modo que garanticen la estandarización de las pruebas entre los países. Finalmente, las versiones adaptadas pasan por un control de calidad para ratificar que siguen midiendo las mismas competencias, en contextos equivalentes y con similar grado de dificultad (Ministerio de Educación, 2013).

Las pruebas están compuestas por una serie de preguntas que contribuyen a mantener la comparabilidad con anteriores aplicaciones. Además, estas muestran el énfasis del ciclo PISA, que en 2015 se dio a la competencia científica, la cual cuenta con un número mayor de preguntas en comparación con las otras dos competencias evaluadas (ver tabla 1.7).

Tabla 1.7. Cantidad y tipos de preguntas en PISA 2015, según competencia

	Ciencia	Lectura	Matemática
Cantidad de bloques de preguntas	6	3	3
Cantidad total de preguntas	185	108	83
Preguntas de opción múltiple simple y compleja	120	45	32
Preguntas de respuesta abierta simple y compleja	65	63	51
Porcentaje de preguntas de opción múltiple	65	42	39
Porcentaje de preguntas de respuesta abierta	35	58	61

Fuente: OCDE (2014)

Cabe mencionar que, debido a la amplitud de aspectos a evaluar y para garantizar la cobertura de los contenidos, la prueba cuenta con un diseño de matrices de tipo incompleto, debido a que todos los estudiantes no responden el mismo conjunto de ítems. Esta matriz está conformada por bloques que representan un subconjunto de ítems. Estos bloques son asignados aleatoriamente a los estudiantes. Este tipo de diseño es necesario cuando se requiere evaluar un amplio espectro de aprendizajes, evitando exponer a los alumnos a una gran cantidad de ítems, para así atenuar el cansancio y reducir el tiempo de evaluación; entre otros factores que podrían afectar la estimación de los parámetros.

Es así que cada estudiante recibe solo un subconjunto de preguntas aleatorias que deben ser resueltas en el lapso de dos horas. Este diseño permite estimar las habilidades desarrolladas por los estudiantes que representan la muestra (Ministerio de Educación, 2013). La forma de procesar estos bloques de ítems rotados se podrá encontrar en los informes técnicos desarrollados por la OCDE (2017).

Por otro lado, los cuestionarios están orientados a recoger información que permita contextualizar los resultados de las pruebas. Así, los cuestionarios exploran las características de las instituciones educativas, las oportunidades de aprendizaje brindadas a los estudiantes, los antecedentes socioculturales de los estudiantes, aspectos motivacionales de los actores educativos, entre otros. Todo ello permite identificar los factores que limitan o impulsan el desarrollo de competencias, comprender las diferencias en el desempeño mostrado por los estudiantes de acuerdo a determinados grupos poblacionales y sugerir recomendaciones de política educativa.

Es importante destacar que los cuestionarios PISA 2015 se centraron en recoger información relacionada a la competencia científica. De este modo, los cuestionarios exploraron los procesos de enseñanza-aprendizaje en Ciencia, las características de los docentes de Ciencia, las disposiciones de los estudiantes hacia la Ciencia, entre otros. Esta información permite ampliar la comprensión sobre las condiciones en las que se dan las prácticas de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de la competencia científica en el país.

1.4.3. Forma de reportar resultados

Luego de la aplicación de la prueba, PISA procesa las respuestas y elabora diferentes bases de datos con los puntajes (por pruebas y actores) para cada uno de los países participantes. Estos puntajes son transformados a valores interpretables para el público en general que permiten la comparación entre los países que participan en la evaluación. Para ello, en el año base de la competencia evaluada se establecieron como parámetros arbitrarios, media de 500 puntos y 100 puntos de desviación estándar; dichos puntajes varían en las medidas sucesivas.

Asimismo, para estimar la habilidad de los estudiantes y representarla a través de una medida, se utilizó el modelo psicométrico de dos parámetros proveniente de la teoría de respuesta al ítem (TRI). Se denomina de dos parámetros porque uno de ellos está relacionado a la dificultad del ítem, mientras que el otro ayuda a estimar la discriminación del mismo. Además, debido a que los estudiantes no responden el mismo subconjunto de ítems, se utilizan valores plausibles para obtener estimaciones consistentes con las características de la población. Estos valores, estimados a través de un proceso de imputación, buscan representar la medida de habilidad del estudiante, para tener una adecuada representación del desempeño de los diferentes grupos que componen la población evaluada. Los valores plausibles son calculados, tanto para la escala de medida de la competencia enfatizada (Ciencia y sus subescalas), así como para las otras dos competencias evaluadas. Para mayor información, sobre la metodología, ver Anexo 4.

Por otro lado, PISA reporta resultados mediante la descripción de niveles de desempeño (OCDE, 2016b). Estos niveles se construyen ordenando cada una de las preguntas utilizadas para la evaluación según su nivel de dificultad. Dicho ordenamiento permite construir grupos de preguntas que simbolizan los niveles de desempeño, donde los niveles más bajos representan el logro de habilidades más sencillas para los estudiantes; mientras que los niveles más elevados equivalen al desarrollo de competencias más complejas y retadoras. Asimismo, es importante acotar que los niveles de desempeño son progresivos, es decir, un estudiante que se ubica en el nivel 4, probablemente también ha desarrollado los conocimientos y habilidades descritas en los niveles previos.

Cada uno de estos niveles está delimitado por puntos de corte⁹. Los estudiantes son clasificados en un nivel de desempeño de acuerdo a su medida en cada escala y subescala de la competencia evaluada. Esto permite describir los conocimientos y competencias demostradas por los estudiantes de acuerdo al nivel en que se ubican y reportar el porcentaje de estudiantes que logra desarrollar las tareas del nivel. La descripción detallada de los conocimientos y competencias comprendidas en los niveles de desempeño para cada una de las áreas evaluadas se presentará en: tabla 2.1, tabla 3.1 y tabla 4.1.

Dado que las tres competencias evalúan diferentes habilidades, cada una tiene una estimación independiente. Por ello, el puntaje promedio en Ciencia no es equivalente, ni puede ser comparado al de Lectura ni al de Matemática. La misma lógica se podría utilizar con respecto a los niveles de desempeño donde los porcentajes reportados para cada uno de ellos tampoco son comparables entre competencias. Además, las tres competencias evaluadas tienen diferente número de niveles de desempeño, los cuales varían entre siete y ocho (ver figura 1.1). No obstante, según PISA, para todas las áreas evaluadas, el nivel 2 es considerado como la línea base o punto de partida del dominio del área que es requerido para participar dentro de la sociedad (OCDE, 2013).

⁹ Los puntos de corte son las medidas que delimitan los niveles de desempeño.

Figura 1.1. Niveles de desempeño y medida promedio, según competencias evaluadas



Fuente: OCDE (2016b)

1.5. La aplicación de PISA por computadora

El ciclo 2015 marcó el inicio de las evaluaciones por computadora en PISA. Por primera vez, se evaluó el rendimiento en las competencias científica, lectora y matemática mediante este formato¹⁰. En este contexto, 57 países o territorios administraron este tipo de evaluación, mientras que 15 mantuvieron el formato anterior de lápiz y papel¹¹.

¹⁰ En ciclos anteriores en algunos países se aplicaron evaluaciones digitales de Lectura y Matemática que no fueron utilizadas para medir el desempeño de los estudiantes en estas competencias.

¹¹ Estos países fueron: Albania, Argelia, Argentina, ARY de Macedonia, Georgia, Indonesia, Jordania, Kazajistán, Kosovo, Líbano, Malta, Moldavia, Rumanía, Trinidad y Tobago y Vietnam.

La OCDE (2016b) señala una serie de ventajas que tiene la evaluación por computadora frente a las evaluaciones de lápiz y papel:

- Permite evaluar de mejor manera la forma cómo los estudiantes aplican sus conocimientos y habilidades a situaciones fuera del aula, lo cual está relacionado con el criterio de aplicabilidad en la vida diaria que resalta PISA en su definición de competencias.
- Permite evaluar una mayor cantidad de contextos, diferentes estímulos y formatos de respuesta, y, en general, tener mayor información sobre el desempeño de los estudiantes. También favorece la evaluación de nuevas competencias como la de resolución colaborativa de problemas.
- Favorece la inclusión de entornos interactivos que permiten tener una mejor aproximación a la competencia evaluada. Por ejemplo, en PISA 2015 se indagó por primera vez la habilidad de los estudiantes para conducir investigaciones científicas. Se les pidió a los estudiantes diseñar experimentos e interpretar sus resultados de manera interactiva¹².

Con el fin de asegurar la comparabilidad de los resultados entre la aplicación por computadora y la de lápiz y papel, se realizó una prueba piloto en todos los países participantes, en la que se incluyeron 53 instituciones educativas en Perú. En cada IE, los estudiantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos que respondieron los mismos ítems, un grupo usando computadoras y el otro, en formato de lápiz y papel¹³.

Este procedimiento permitió analizar las diferencias en la estimación de los parámetros de dificultad y discriminación entre los dos formatos de prueba. De esta forma, se estableció que la mayoría de los ítems presentaban estimaciones de dificultad y discriminación similares. Además, fueron excluidos los ítems cuyas estimaciones de ambos parámetros fueron distintas. Finalmente, se compararon los resultados en las tres competencias para ambos grupos, y se halló que, a nivel agregado por país, no existieron diferencias significativas entre ambos grupos.

Es importante notar que, en el caso peruano, la aplicación por computadora implicó importantes esfuerzos del Ministerio de Educación, a través de la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC), para asegurar que las instituciones educativas seleccionadas tuvieran las condiciones de equipamiento necesarias para

¹²En el caso de Lectura y Matemática las preguntas de lápiz y papel fueron adaptadas al formato de computadora. En Lectura el formato por computadora permitió que las preguntas ligadas a los diferentes textos siempre sean visibles para los estudiantes. En la prueba Matemática se incluyó un editor de ecuaciones. Se programa que la evaluación por computadora de estas competencias tendrá mayores innovaciones en los próximos ciclos de PISA.

¹³En Perú, estos análisis se hicieron sobre la base de 1065 estudiantes que dieron la prueba en lápiz y papel y 3601 estudiantes que dieron la prueba por computadora.

la administración de los instrumentos. Para este fin se implementaron laboratorios temporales en 253 instituciones educativas. Solo en 29 casos se emplearon los laboratorios de la propia institución educativa para conducir la evaluación¹⁴.

La aplicación por computadora se llevó a cabo a través de una plataforma informática elaborada por las instituciones internacionales responsables de PISA y trabajada en coordinación con los países participantes. Esta plataforma se denominó Sistema de Evaluación por Computadora (SEC) y se ejecutó mediante el uso de memorias USB en cada una de las computadoras implementadas para dicha evaluación, siendo una de sus particularidades su funcionamiento de forma independiente a una conexión a internet. Por otro lado, el desarrollo de los cuestionarios vía internet se realizó mediante un enlace que contenía un formulario, al cual los docentes y directores accedieron usando un código y clave. Este sistema permitió monitorear el desarrollo y completamiento de dichos instrumentos.

En Perú, la aplicación de los instrumentos dirigidos a estudiantes requirió la presencia de un aplicador en el aula que podía asistir a los estudiantes atendiendo preguntas de carácter técnico y del marcado de respuestas. En el caso de los cuestionarios a docentes y director, se contó con los servicios de un teleoperador que asistió a los respondientes en los procedimientos de ingreso a la encuesta en línea, llenado, registro de respuestas y envío final de la misma.

Con el fin de tener información sobre la dificultad percibida al completar la evaluación por computadora, se aplicó un cuestionario de lápiz y papel a los estudiantes peruanos que rindieron las pruebas de PISA 2015. Dicho instrumento indagó sobre la accesibilidad de la plataforma de evaluación y la familiaridad de los estudiantes con el uso de computadoras. La tabla 1.8 presenta los resultados más importantes de la información recogida.

¹⁴ Estadísticas oficiales del Censo Escolar 2015 reportaron que solo el 12% de escuelas públicas y el 68% de escuelas privadas en el nivel secundario cuentan con un laboratorio de computación. También se debe considerar que el funcionamiento de la plataforma para la evaluación de PISA requirió especificaciones técnicas que muchos de los laboratorios de cómputo de las escuelas no cumplían; en estos casos igualmente se tuvieron que implementar laboratorios temporales.

Tabla 1.8. Percepción de los estudiantes sobre el uso de la plataforma informática en PISA 2015

Preguntas	Muy en desacuerdo %	En desacuerdo %	De acuerdo %	Muy de acuerdo %
Fui capaz de manejar la computadora para desarrollar la prueba en el sistema.	2,1	3,5	52,9	41,5
Me habría ido mejor si la prueba hubiera sido impresa (lápiz y papel).	20,8	59,1	16,6	3,4
En Ciencia, las simulaciones del sistema contribuyeron a que pudiera resolver la prueba.	3,1	12,2	64,7	20,0
Pienso que leer preguntas en la computadora es similar a hacerlo en una prueba impresa.	4,0	18,9	57,6	19,5
En Matemática, pude utilizar el editor de ecuaciones del sistema sin ningún problema.	5,7	28,5	54,5	11,3

Fuente: Base de datos del Cuestionario nacional, aplicado al estudiante mediante lápiz y papel. PISA 2015

La tabla muestra que el 94,4% de los estudiantes afirmaron ser capaces de manejar el sistema de PISA para desarrollar la prueba. Además, el 79,9% está en desacuerdo respecto a que le habría ido mejor, si la evaluación hubiera sido aplicada en un formato de lápiz y papel. Respecto a la sección de la plataforma que contenía las preguntas relacionadas a la competencia científica, 84,7% de los estudiantes estuvieron de acuerdo en que las simulaciones del sistema contribuyeron a la resolución de la prueba. Asimismo, 77,1% de los estudiantes evaluados dijeron que leer en la computadora era similar a hacerlo en una prueba impresa. Finalmente, el 65,8% de estos logró utilizar sin dificultades el editor de ecuaciones matemáticas de la plataforma, que estaba incluido en la sección que contenía las preguntas relacionadas a la competencia matemática. Por otro lado, es importante mencionar que la mayoría de los estudiantes evaluados afirmó tener acceso (87,9%) al menos una vez por semana a una computadora o laptop, y que el 81,2% dijo sentirse satisfecho con respecto a sus conocimientos en el uso de las computadoras.

En resumen, los resultados de la encuesta sugieren que la mayoría de los estudiantes evaluados no tuvieron dificultades con el manejo de la computadora durante la evaluación PISA 2015, ya que sus respuestas indican que esta modalidad de aplicación no habría afectado su desempeño en la prueba.

Resultados de la competencia científica en Perú según PISA 2015

Capítulo 2

PISA 2015 se enfocó en la evaluación de la competencia científica de los estudiantes. Esto brindó la posibilidad de identificar los logros y las dificultades de nuestros estudiantes en el desarrollo de dicha competencia, así como contar con información sobre cómo las características de la escuela y sus actores educativos inciden en el aprendizaje de la Ciencia. Considerando que esta es la primera vez que nuestro país participa en un ciclo evaluativo de PISA que tiene a Ciencia como énfasis, los resultados que se presentan en este capítulo se tornan relevantes, pues constituyen las primeras evidencias sobre el estado de la educación científica a nivel escolar secundario en nuestro país¹⁵. Contar con esta información es una oportunidad valiosa para identificar qué tan preparados se encuentran nuestros estudiantes en la competencia científica en comparación con otros países y para seguir impulsando el desarrollo de esta competencia en nuestras escuelas.

PISA incluye la evaluación de la competencia científica por considerarla crucial para la vida de los estudiantes y para el modo en que estos pueden contribuir al desarrollo de su sociedad (OCDE, 2016b). La competencia científica se extiende a diferentes aspectos de la actividad humana, involucrándose en decisiones cotidianas relacionadas a la propia salud, al uso de energía, al manejo responsable de la tecnología y al cuidado del medioambiente. Estas decisiones podrían verse fortalecidas gracias a una comprensión integral de las nociones científicas, así como del ejercicio del conjunto de capacidades y actitudes relacionadas a la competencia científica. En ese sentido, tener estudiantes que se sientan próximos a la ciencia y a sus alcances permitirá contar con ciudadanos reflexivos, capaces de participar en decisiones sociales y debates públicos relacionados a temas científicos que tienen implicancias para el bienestar individual y colectivo.

Ser competentes científicamente permite a las personas, además, ser usuarios informados y críticos de los avances en ciencia y tecnología que se desarrollan diariamente a nivel mundial, así como del uso que le dan a la ciencia los sistemas productivos de los países. De acuerdo a la OCDE (2016b), este nivel de involucramiento debe ser desarrollado desde la escuela, ayudando a los estudiantes a construir explicaciones de los fenómenos observados, detectar incongruencias en

¹⁵ Evaluaciones anteriores en Ciencia se han realizado solo en educación primaria. Por ejemplo, otras evaluaciones internacionales que brindan información sobre el desempeño de estudiantes peruanos en Ciencia son las evaluaciones regionales del SERCE y TERCE, las cuales se aplicaron a estudiantes de 6.º grado de primaria. El Ministerio de Educación planea incluir en los próximos años el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente como parte de Evaluación Censal de Estudiantes de 2.º grado de secundaria que conduce la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC).

discursos relacionados con la ciencia, utilizar las relaciones de causalidad, aplicar estrategias y técnicas para la resolución de problemas, todo ello con la finalidad de lograr una comprensión de la ciencia que mejore la calidad de vida de las personas. Esto garantizará la formación de ciudadanos capaces de participar, de manera activa, en el sector productivo y tecnológico en el que la ciencia y la tecnología se ubican como los pilares del crecimiento y desarrollo de los países (OCDE, 2016b).

A continuación, se resume brevemente el marco de evaluación de PISA para la competencia científica, explicando cuáles son los principales aprendizajes involucrados en su desarrollo. Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos por nuestro país en la prueba de Ciencia dentro del marco internacional y latinoamericano. Finalmente, para contextualizar los resultados nacionales, estos se analizan de acuerdo a las características de los estudiantes y de sus escuelas. Además, se presentan un análisis de factores que limitan o promueven el desarrollo de las capacidades científicas en nuestros estudiantes de secundaria.

2.1. La evaluación de Ciencia en PISA

2.1.1. Modelo de evaluación

En PISA se define la competencia científica como “la habilidad de comprometerse con cuestiones relacionadas a la ciencia y con las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo” (OCDE, 2016a, p.24). Esto indica que una persona que desarrolla óptimamente dicha competencia tiene la habilidad de explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar una investigación científica e interpretar datos y pruebas científicamente (OCDE, 2016b). La OCDE indica que dichas habilidades son importantes pues permiten la toma de decisiones pertinentes en contextos en los que se requiere que los ciudadanos hagan uso de la competencia científica y, de esa forma, contribuyan en la sociedad.

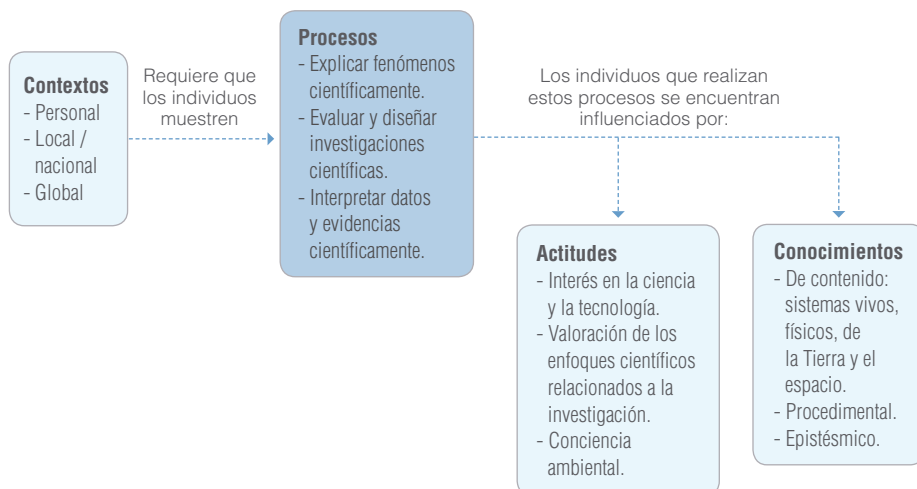
Sobre esa base, el modelo de evaluación de PISA 2015 incluye cuatro dominios: contextos/áreas de aplicación, procesos, conocimientos, y actitudes. Estos dominios permiten medir con mayor amplitud y profundidad la competencia científica a través de los ítems de la prueba de Ciencia¹⁶.

Dada la relevancia práctica otorgada a la competencia científica, la prueba de Ciencia se vale de contextos y áreas de aplicación de la ciencia y la tecnología, para recrear situaciones que permitan a los estudiantes demostrar procesos cognitivos relacionados a la tarea científica usando diferentes tipos de conocimientos. Además, se incluye un componente actitudinal¹⁷ para medir la disposición de los estudiantes hacia la competencia científica. En la figura 2.1 se muestran los dominios de esta competencia.

¹⁶ En el Anexo B1 se presentan cuatro ejemplos de preguntas liberadas de la prueba de Ciencia (OCDE, 2016b).

¹⁷ El componente actitudinal es recogido a través del Cuestionario del estudiante.

Figura 2.1. Dominios de la competencia científica evaluados en PISA 2015



Fuente: OCDE (2016a)

A continuación, se presenta de forma breve una descripción general de cada uno de estos dominios según lo expuesto en los documentos oficiales de PISA (OCDE, 2016b).

2.1.1.1. Contextos y áreas de aplicación

Dado el interés de PISA por evaluar los aprendizajes de Ciencia de los estudiantes en contextos de la vida cotidiana, la prueba plantea diferentes situaciones que van más allá del contexto escolar. Los contextos incluidos en las preguntas de la evaluación PISA reproducen situaciones específicas a las que puede verse expuesto el estudiante en su vida real y sirven para evaluar el nivel de desarrollo de la competencia científica. Dichos contextos son:

- **Personal:** relacionados al estudiante, al grupo familiar y al grupo de pares.
- **Local y nacional:** relacionados a la comunidad.
- **Global:** relacionados a la vida en todo el mundo.

De esta manera, en PISA se reconoce que la competencia científica tiene especial valor para los individuos y las comunidades en la mejora y mantenimiento de la calidad de vida y en el desarrollo de políticas públicas. Por ello, se incluyen además las áreas de aplicación que son: salud y enfermedad, recursos naturales, calidad ambiental, peligros y fronteras de la ciencia y la tecnología. Estos referentes temáticos se relacionan con los contextos y son extraídos de una amplia variedad de situaciones de la vida.

2.1.1.2. Procesos

El ejercicio de la competencia científica en contextos específicos supone en el estudiante el desarrollo de determinados procesos cognitivos. Para comprender e involucrarse con cuestiones relacionadas a la ciencia y la tecnología se necesitan tres procesos específicos, que se describen a continuación:

- a) **Explicar fenómenos científicamente:** es la habilidad de reconocer, ofrecer y evaluar explicaciones de los fenómenos naturales y tecnológicos, así como sus implicancias para la sociedad. Tal habilidad requiere el conocimiento de las principales ideas explicativas de la ciencia y las preguntas que enmarcan la práctica y los objetivos de la ciencia.
- b) **Evaluar y diseñar investigaciones científicas:** es la habilidad de utilizar conocimiento y comprensión de la investigación científica para identificar si se han utilizado procedimientos apropiados, y proponer formas de abordar preguntas de manera científica.
- c) **Interpretar datos y evidencia científicamente:** es la habilidad de analizar y evaluar datos, afirmaciones y argumentos en diversas representaciones y extraer las correspondientes conclusiones científicas.

2.1.1.3. Conocimiento científico

La competencia científica requiere de tres tipos de conocimiento: de contenido, procedimental y epistémico. A continuación, se presenta la descripción de cada uno de ellos:

- a) **Conocimiento de contenido:** es el conocimiento de los hechos, los conceptos, las ideas y las teorías que la ciencia ha establecido acerca del mundo natural. PISA organizó estos conocimientos de la siguiente forma: sistemas físicos, sistemas vivos y sistemas de la Tierra y el espacio.
- b) **Conocimiento procedimental:** es el conocimiento de los conceptos y procedimientos que son esenciales para la investigación científica y que sustentan la recopilación, el análisis y la interpretación de los datos científicos. También incluye el conocimiento de las prácticas y conceptos en los que se basa la investigación empírica, así como la repetición de mediciones para minimizar el error y reducir la incertidumbre, el control de variables y los procedimientos estándar para representar y comunicar datos.
- c) **Conocimiento epistémico:** se refiere a una comprensión del origen y la naturaleza del conocimiento en la ciencia y refleja la capacidad de los estudiantes para pensar y participar en un discurso razonado científicamente. El conocimiento epistémico es necesario para comprender la distinción entre observaciones, hechos, hipótesis, modelos y teorías, pero también para comprender por qué ciertos procedimientos, como los experimentos, son fundamentales para establecer el conocimiento en ciencia.

2.1.1.4. Actitudes

El desarrollo de la competencia científica supone a su vez el desarrollo de actitudes vinculadas a la motivación y al compromiso de los estudiantes hacia los conocimientos y las investigaciones científicas. Dichas actitudes son útiles en todos los contextos de su vida diaria, incluido su contexto escolar actual, y en su desarrollo posterior. En PISA 2015, las actitudes fueron medidas a través de tres constructos relacionados entre sí: el interés del estudiante en temas de ciencia y tecnología, la valoración que este tiene hacia los enfoques científicos relativos a la investigación, y la conciencia ambiental. Con ello, se pretende medir en qué grado los estudiantes están o no interesados en la ciencia y si estos reconocen el valor y las implicancias de estos conocimientos. Esta información fue recogida a través de un cuestionario dirigido al estudiante.

2.1.2. Reporte de resultados en Ciencia

Para describir el desarrollo de la competencia científica, en PISA se establecieron siete niveles de desempeño, los cuales están basados en el modelo de evaluación descrito anteriormente. Los niveles se describen de forma progresiva, ya que para alcanzar los niveles superiores se tienen que haber desarrollado capacidades previas explicadas en los niveles inferiores. Otro aspecto importante es que, en comparación con la aplicación 2006 (también focalizada en Ciencia), PISA 2015 incorporó el nivel 1b para tratar de describir al estudiante que se ubica en el nivel más bajo de desarrollo de la competencia científica. A continuación, se presenta la descripción de estos niveles en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Descripción de los niveles de desempeño de Ciencia en PISA 2015

Niveles	Descripción
Nivel 6 (mayor o igual a 708)	Los estudiantes pueden emplear una serie de conceptos e ideas científicas relacionados entre sí, provenientes de las Ciencias Físicas, Ciencias de la Vida, de la Tierra y el Espacio, y utilizar conocimientos de contenido, procedimental y epistémico para brindar hipótesis explicativas de fenómenos, eventos y procesos científicos nuevos o para hacer predicciones. Al interpretar datos y evidencias, ellos son capaces de discriminar entre información relevante e irrelevante y pueden recurrir a conocimiento externo al currículo escolar. Diferencian los argumentos que se basan en evidencia científica y teorías científicas, de los que no. Evalúan diseños de experimentos complejos, estudios de campo o simulaciones y justifican sus decisiones.
Nivel 5 (entre 633 y menor a 708)	Los estudiantes pueden utilizar ideas o conceptos científicos abstractos para explicar fenómenos desconocidos y procesos complejos que implican múltiples vínculos causales. Ellos son capaces de aplicar conocimiento epistémico sofisticado para evaluar diseños experimentales alternativos, justificar decisiones y usar conocimiento teórico para interpretar información o hacer predicciones. Pueden evaluar formas de explorar una pregunta científicamente e identificar limitaciones en la interpretación de datos, incluyendo fuentes y los efectos de la incertidumbre en los datos científicos.

Nivel 4 (entre 559 y menor a 633)	Los estudiantes pueden utilizar conocimiento de contenido más complejo o más abstracto, el cual les es proporcionado o recuerdan, para elaborar explicaciones de los fenómenos y procesos más complejos o poco familiares. Llevan a cabo experimentos que implican dos o más variables independientes, en un contexto restringido. Son capaces de justificar un diseño experimental, a partir de elementos del conocimiento procedimental y el epistémico. Pueden interpretar información extraída de un conjunto de datos de complejidad moderada o de un contexto poco familiar, sacar conclusiones apropiadas que van más allá de los datos y brindar justificaciones de sus decisiones.
Nivel 3 (entre 484 y menor a 559)	Los estudiantes pueden aprovechar conocimientos de contenido moderadamente complejos para identificar o elaborar explicaciones de fenómenos familiares. En situaciones menos familiares o más complejas pueden elaborar explicaciones con apoyo o indicaciones relevantes. Pueden basarse en elementos del conocimiento procedimental o epistémico para llevar a cabo un experimento simple en un contexto restringido. Distinguen entre cuestiones científicas y no científicas e identifican la evidencia que apoya una afirmación científica.
Nivel 2 (entre 410 y menor a 484)	Los estudiantes son capaces de aprovechar el conocimiento de contenido cotidiano y conocimiento procedimental básico para identificar una explicación científica apropiada, interpretar datos e identificar la pregunta que está siendo abordada en un diseño experimental sencillo. Utilizan los conocimientos científicos básicos o cotidianos para identificar una conclusión válida a partir de un conjunto de datos simples. Demuestran conocimiento epistémico básico, al ser capaces de identificar preguntas que pueden investigarse científicamente.
Nivel 1a (entre 335 y menor a 410)	Los estudiantes son capaces de utilizar conocimientos de contenido y procedimental básicos o cotidianos para reconocer o identificar explicaciones de fenómenos científicos simples. Con apoyo pueden realizar investigaciones científicas estructuradas con no más de dos variables. Identifican relaciones causales o de correlación simples e interpretan datos gráficos y visuales que requieren un bajo nivel de demanda cognitiva. Pueden seleccionar la mejor explicación científica para una información brindada en contextos familiares, personales, locales y globales.
Nivel 1b (entre 261 y menor a 335)	Los estudiantes son capaces de utilizar conocimientos científicos básicos o cotidianos para reconocer aspectos de fenómenos familiares o simples. Ellos son capaces de identificar patrones simples en los datos, reconocer términos científicos básicos y seguir instrucciones explícitas para llevar a cabo un procedimiento científico.
Debajo nivel 1b (menor a 261)	La prueba no posee actividades que permitan describir lo que los estudiantes podrían realizar en este nivel de desempeño.

Fuente: OCDE (2016b)

2.2. Resultados en Ciencia

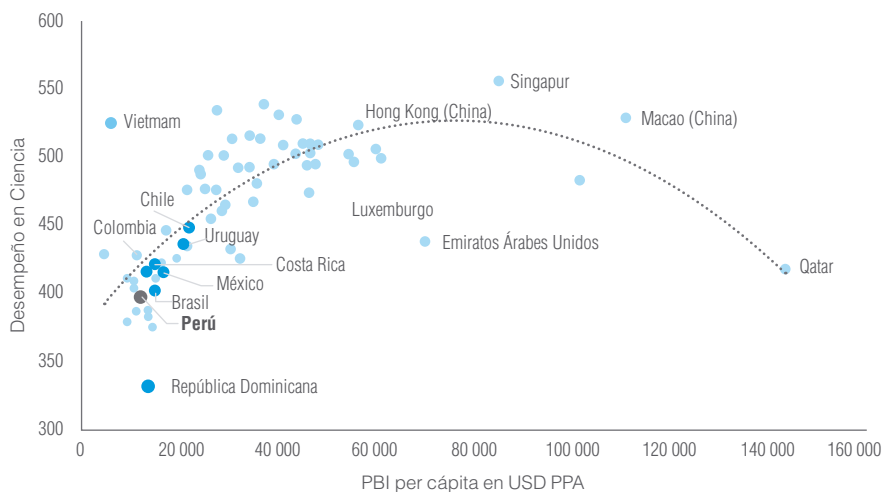
En esta sección se presentan los resultados de la medida global de Ciencia y de las subescalas según medida promedio y niveles de desempeño. Se muestran los resultados generales para todos los países, pero se enfatizan los resultados de Perú y Latinoamérica con sus variaciones en el desempeño en las últimas evaluaciones PISA. Además, con el fin de contextualizar los resultados de Perú se presentan análisis desagregados por algunas características de los estudiantes y sus instituciones educativas.

2.2.1. Un contexto para comparar los resultados de PISA 2015 en Ciencia

Para comprender las diferencias en los resultados de los distintos países, es importante reiterar la necesidad de ponderar el contexto económico y social de cada país. Como se mencionó en el capítulo 1, el tamaño de la economía de un país, el nivel de calidad de vida, entre otros muchos factores pueden tener incidencias en el desarrollo de competencias de sus habitantes.

La figura 2.2 muestra la relación entre el PBI per cápita y el desempeño de los estudiantes en Ciencia en la evaluación PISA 2015. En general se observa una relación positiva entre ambas variables. Sin embargo, a partir de 70 000 USD per cápita esta relación desaparece. Por encima de este punto se encuentran países o territorios pequeños (específicamente Qatar, Luxemburgo, Singapur y Emiratos Árabes Unidos) cuyo PBI no necesariamente refleja la realidad económica de sus habitantes.

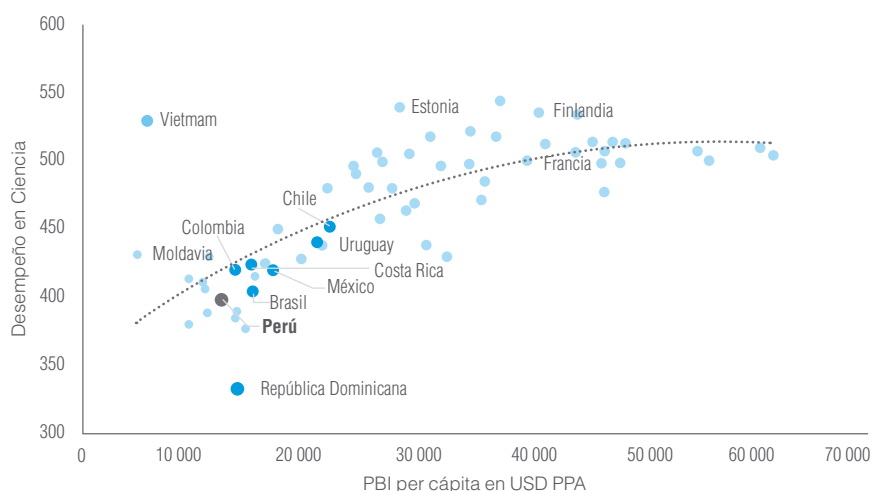
Figura 2.2. Relación entre el PBI y el desempeño en Ciencia, en PISA 2015



Fuente: Banco Mundial (2016)

La figura 2.3 muestra nuevamente esta relación cuando dichos países se retiran del análisis. Se puede ver que la relación entre PBI y el desempeño en Ciencia se mantiene en países con menor PBI, mientras que en países con más de 40 000 USD per cápita esta relación casi desaparece. Esto evidencia que si bien el tamaño de la economía de un territorio tiene una relación importante con el rendimiento en Ciencia, alcanzado cierto punto el crecimiento del PBI no contribuiría con la mejora del desempeño de sus estudiantes. Por ejemplo, Finlandia tiene un mayor PBI que Estonia, pero ambos países tienen similares resultados. Por otro lado, también se aprecia que tanto países de alto PBI como bajo PBI tienen diferencias importantes en el rendimiento. Por ejemplo, países con una economía más desarrollada como Finlandia y Francia tienen un PBI similar pero sus resultados difieren significativamente. También existen países como Vietnam o Moldavia que, teniendo los PBI per cápita más bajos entre los países participantes en PISA, logran desempeños muy superiores a los de países con economías similares.

Figura 2.3. Relación entre el PBI y el desempeño en Ciencia excluyendo países de alto PBI per cápita, en PISA 2015



Fuente: Banco Mundial (2016)

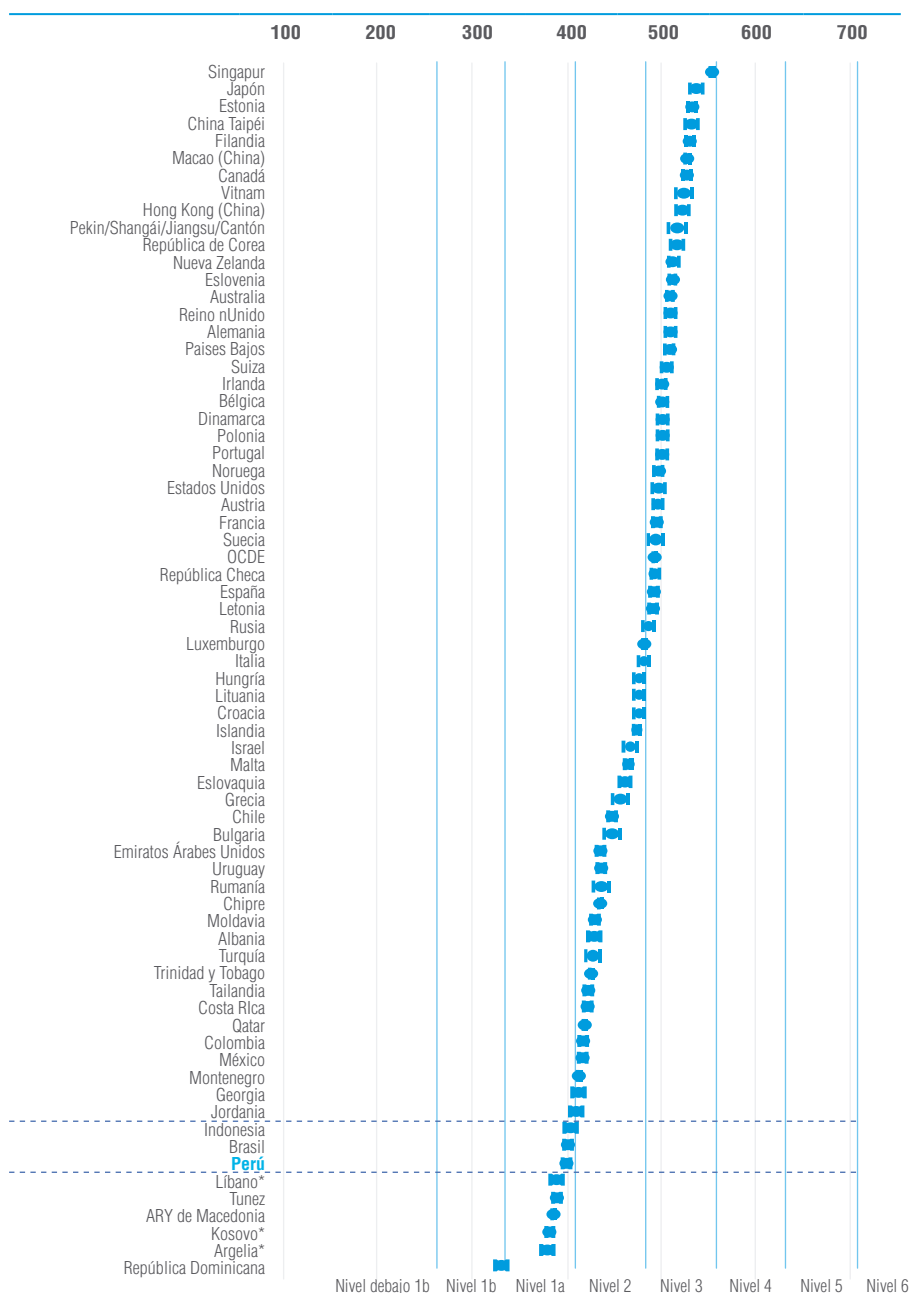
Como se ha visto, el tamaño de la economía puede ser uno de los factores que incide en el puntaje promedio de los estudiantes de un determinado país. Otros factores que tienen una relación con el rendimiento en Ciencia y las demás competencias provienen de la mejora en otros indicadores educativos, de salud y de riqueza. Sin embargo, las condiciones económicas y la realidad social de los países no son determinantes para su rendimiento en el desarrollo de las competencias necesarias para la inclusión en la sociedad moderna. Como se mostró en la figura 2.3, países con

similares condiciones pueden obtener resultados diametralmente distintos, los que podrían deberse a características propias de cada sistema educativo, la eficiencia del uso de sus recursos, entre otros.

2.2.2. Resultados generales en Ciencia

En la figura 2.4 se muestran los resultados obtenidos en Ciencia, por medida promedio y niveles de desempeño, para todos los países y territorios participantes en PISA 2015. Se puede observar un grupo de países que, en promedio, se ubica en el nivel 3. En este grupo no solo se encuentran la mayoría de países OCDE, sino también destacan países como Singapur (que obtiene el mejor resultado), China Taipéi y Vietnam, y los territorios de China que participaron en la evaluación. En una segunda agrupación, se observan países que, por sus medidas promedio, se ubican en el nivel 2, incluyendo cinco países latinoamericanos participantes: Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México. En un tercer grupo se encuentran países cuyo rendimiento los ubica en el nivel 1a: Indonesia, Brasil, Perú, Líbano, Túnez, ARY de Macedonia, Kosovo y Argelia. Finalmente, se observa que República Dominicana se ubica en el nivel 1b.

Figura 2.4. Resultados de Ciencia según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015



Nota: Los países señalados con asterisco (*) participan por primera vez en PISA. Las líneas punteadas indican que los resultados de esos países no son significativamente diferentes de Perú (con intervalos de confianza al 95% de la estimación del puntaje promedio).

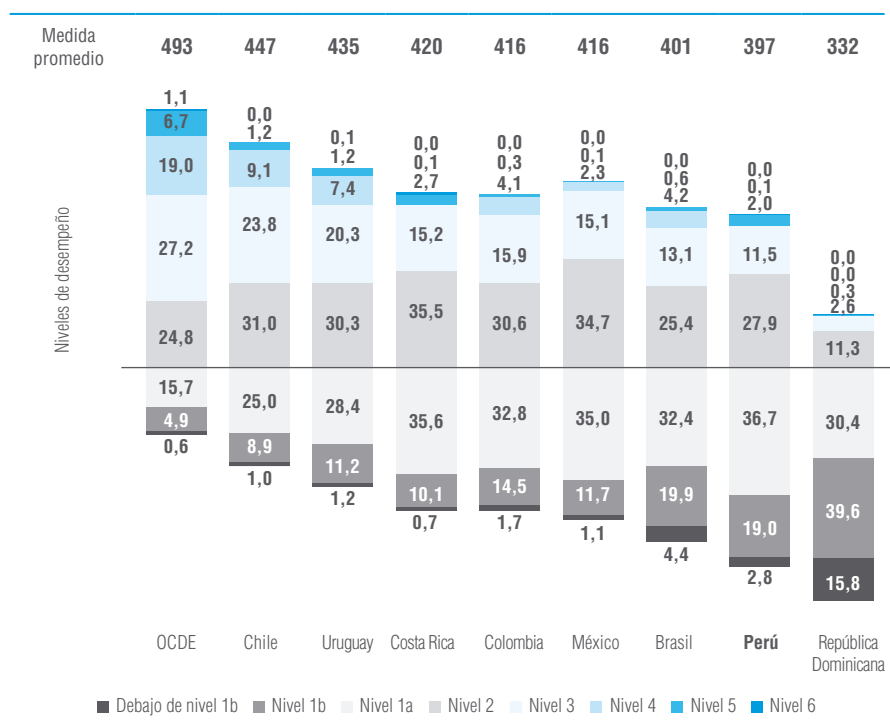
Fuente: OCDE (2016b)

Es importante notar que aunque los países tengan diferente puntaje, estas diferencias, en algunos casos, no son estadísticamente significativas. Según las estimaciones realizadas por la OCDE el desempeño promedio de los estudiantes peruanos en Ciencia es similar al de los estudiantes de Indonesia y Brasil. Es decir, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de estos países (OCDE, 2016b).

Como se observó en la tabla 2.1, los resultados por niveles de desempeño proveen más información sobre lo que pueden o no hacer los estudiantes en el nivel de competencia que lograron alcanzar en la prueba de Ciencia. Una característica importante de estos niveles de desempeño es la inclusión. Esto significa que un estudiante que se ubica en un nivel no solo demuestra conocimientos y habilidades propias de ese nivel, sino también los requeridos en los niveles inferiores; por ejemplo, un estudiante que se ubica en el nivel 3 también logra realizar las tareas de los niveles 1 y 2. Además, como se mencionó anteriormente, la OCDE indica que el nivel 2 se considera como línea de base o el punto de partida del dominio del área que es requerido para participar en la sociedad moderna. Dado esto, es una meta para los sistemas educativos tener a todos sus estudiantes ubicados como mínimo en el nivel 2 de desempeño y, consecuentemente, no tener estudiantes en los niveles inferiores. La figura 2.5 muestra los resultados de los países latinoamericanos y del promedio de la OCDE de acuerdo a los niveles de desempeño. También se muestra la medida promedio como referencia.¹⁸

¹⁸ En el Anexo B2 se presenta la distribución de estudiantes por niveles de desempeño para todos los países participantes.

Figura 2.5. Resultados de Ciencia para Perú, Latinoamérica y OCDE, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015



Fuente: OCDE (2016b)

Los resultados por medida promedio muestran a Chile como el país con mejores resultados en Latinoamérica, seguido por Uruguay, Costa Rica, Colombia y México. Brasil y Perú tienen resultados relativamente similares y República Dominicana tiene los desempeños más bajos. Aquí, es importante señalar que, si bien Perú es uno de los países latinoamericanos con menor desempeño, la población representada por la muestra peruana (74,7%) es mayor que la de otros países que lo superan como Uruguay (71,5%), México (61,7%) y Brasil (63,8%).

Respecto a los resultados por niveles de desempeño, se observa que entre los países de la región existe un porcentaje importante de estudiantes que no alcanzan el nivel 2, es decir, se ubican en los niveles 1a, 1b y debajo de 1b. Este porcentaje varía entre 34,9% (Chile) y 85,8% (República Dominicana). En Perú, 58,5% de los estudiantes no alcanza este nivel. Estos resultados contrastan con lo que sucede en los países de la OCDE donde, en promedio, se tiene a un menor porcentaje de estudiantes (21,2%) ubicados en los niveles más bajos de la competencia científica.

De acuerdo con la definición de los niveles de desempeño de la tabla 2.1, los estudiantes ubicados debajo del nivel 2 utilizan conocimientos científicos básicos para realizar tareas de identificación de datos simples, reconocimiento de términos científicos básicos y seguimiento de instrucciones para llevar a cabo procedimientos científicos sencillos. También es importante notar que no es posible describir las capacidades de los estudiantes que se ubican debajo del nivel 1b puesto que no resuelven aún las tareas más sencillas que propone la evaluación PISA. En Perú 2,8% de estudiantes se encuentra en esta situación.

La figura 2.5 también muestra el porcentaje de estudiantes que alcanza como mínimo el nivel 2 de la competencia científica, es decir, estudiantes ubicados en los niveles 2, 3, 4, 5 y 6. Entre los países de la región estos porcentajes varían entre 65,1% (Chile) y 14,2% (República Dominicana). En Perú, el 41,5% de estudiantes logran desarrollar los niveles mínimos de la competencia científica. En los países de la OCDE, el 78,8% de su población estudiantil se ubica sobre este nivel.

Cabe recordar que los estudiantes que alcanzan el nivel 2 son capaces de aprovechar el conocimiento de contenido cotidiano y el conocimiento procedimental básico para identificar una explicación científica apropiada. También pueden interpretar sin indicaciones externas, datos e identificar la pregunta que está siendo abordada en un diseño experimental sencillo, así como utilizar conocimientos científicos básicos para identificar una conclusión válida a partir de un conjunto de datos simples. Además, estos estudiantes pueden demostrar conocimientos epistémicos básicos al ser capaces de identificar preguntas que pueden investigarse científicamente. En Perú 27,9% de estudiantes se ubica específicamente en este nivel.

Por otro lado, en Perú, el 11,5% de estudiantes alcanzan el nivel 3, los cuáles pueden desarrollar tareas medianamente complejas. Ellos pueden aprovechar conocimientos de contenido moderadamente complejos para identificar o construir explicaciones de fenómenos familiares. En situaciones menos familiares pueden construir explicaciones con indicaciones o apoyos relevantes. Se basan en conocimiento procedimental o epistémico para llevar a cabo un experimento sencillo simple en un contexto restringido, distinguen entre cuestiones científicas y no científicas e identifican la evidencia que apoya una afirmación científica. Los estudiantes que alcanzan el nivel 4, además de lograr todo lo anterior, utilizan conocimiento de contenido más complejo que pueden recordar o que se les brinda y con ello explican fenómenos poco familiares, llevan a cabo experimentos que tienen al menos 2 variables independientes y justifican un diseño experimental. También tienen la capacidad de interpretar información compleja, sacar conclusiones apropiadas y justificar sus decisiones. En Perú 2% de estudiantes alcanzan este nivel.

Finalmente, también se observa que son pocos los estudiantes peruanos que logran alcanzar los niveles más sofisticados de la competencia científica. En el nivel 5, los estudiantes logran utilizar ideas o conceptos científicos abstractos para explicar fenómenos desconocidos y procesos complejos que implican múltiples vínculos causales. Son capaces de aplicar conocimiento epistémico sofisticado para evaluar diseños experimentales alternativos, justificar decisiones y usar el conocimiento teórico para interpretar la información o hacer predicciones. Pueden evaluar formas de explorar científicamente una pregunta dada e identificar limitaciones en la interpretación de datos, incluyendo fuentes y los efectos de la incertidumbre en los datos científicos. En el nivel 6, a nivel mundial, son muy pocos los estudiantes que se ubican en posición. En el caso de Perú, ningún estudiante se ubica en dicho nivel. Esto significa que los estudiantes peruanos aún tienen dificultad para poder utilizar conceptos e ideas científicas relacionadas entre sí, provenientes de diversas áreas del conocimiento para brindar hipótesis de procesos científicos nuevos y para hacer predicciones. Tienen dificultad para discriminar información relevante, utilizar conocimiento extraescolar, diferenciar argumentos basados en evidencia científica y evaluar diseños de experimentos complejos.

2.2.3 Resultados de las subescalas de Ciencia

Además de los resultados generales referidos a la competencia científica, PISA 2015 permite reportar resultados para ocho subescalas que responden al modelo de evaluación de Ciencia descrito en la sección 2.1 y que favorecen una comprensión más detallada de lo que implica desarrollar la competencia científica. De estas subescalas, tres representan procesos, mientras que las restantes brindan evidencia sobre los diferentes conocimientos involucrados en la competencia científica. En esta sección se reportan los resultados de todas las subescalas por medida promedio y niveles de desempeño para los países latinoamericanos participantes en PISA 2015¹⁹.

2.2.3.1 Resultados según procesos

En la figura 2.6 se aprecian los resultados correspondientes a los procesos evaluados en la prueba de Ciencia: evaluar y diseñar investigaciones científicas, interpretar datos y evidencias científicamente, y explicar fenómenos científicamente. En esta sección se utilizan los términos “evaluar”, “interpretar” y “explicar” para representar cada uno de estos procesos, respectivamente.

Las diferencias en los puntajes obtenidos por cada país latinoamericano en los tres procesos presentados son mínimas. En el caso de Perú, los resultados son levemente mejores en los procesos “evaluar” e “interpretar” que en el proceso “explicar”. En el proceso “evaluar” el estudiante tiene que analizar y juzgar procedimientos científicos de

¹⁹ Se recomienda ver el Anexo B2 para mayor información sobre los resultados de las subescalas de todos los territorios participantes en PISA 2015.

investigación, identificando qué preguntas son posibles de investigar científicamente a diferencia de aquellas que no lo son. Por su parte, en el proceso “interpretar” el estudiante requiere habilidades de razonamiento lógico y de análisis de información en distintas representaciones. Ambos procesos cognitivos no se encuentran necesariamente ligados al recuerdo de conceptos, sino que corresponden con habilidades racionales de evaluación que pueden adquirirse, además de en el aula, en contextos extraescolares, que estarían reforzando o estimulando su desarrollo. A diferencia de ellos, el proceso “explicar” requiere que los estudiantes recuerden y comprendan conceptos y nociones científicas que deberían ser brindados por la escuela.

En lo que respecta a los resultados por niveles de desempeño, se observa que 22% de estudiantes de los países de la OCDE no alcanzan el nivel 2 (niveles 1a y debajo del 1a)²⁰ en los tres procesos. En Latinoamérica, Chile (entre 35% y 36%) y Uruguay (entre 41% y 42%) son los países que acumulan el menor porcentaje de estudiantes en estos niveles correspondientes a los procesos presentados. República Dominicana es el país que tiene el mayor porcentaje de sus estudiantes en estos niveles, siendo aproximadamente el 85% de su población evaluada, en los tres procesos. Por su lado, en Perú la cantidad de estudiantes ubicados debajo del nivel 2 en los tres procesos oscila entre 57% y 60%.

En el caso de la subescala “evaluar”, 56,7% de los estudiantes peruanos se ubica en los niveles más bajos de este proceso (nivel 1a y debajo del 1a). Es decir, este grupo no logra, por ejemplo, aprovechar el conocimiento de contenido y procedimental básico para identificar la pregunta que está siendo abordada en un diseño experimental sencillo. Esto podría ocurrir porque en nuestro país el desarrollo de este proceso aún no está completamente comprendido e incorporado en la práctica educativa, dada su reciente inserción en los documentos curriculares. Además, en la práctica de aula, los estudiantes muy rara vez diseñan investigaciones o evalúan las que realizan, puesto que generalmente la práctica más usual en una clase de ciencia es la de observar lo que hace el docente para demostrar un principio, y repetirlo, sin que haya formulación, contrastación de hipótesis o propuesta de investigación de los propios estudiantes.

Asimismo, en la subescala “interpretar”, 57,7% de los estudiantes peruanos se encuentran en los niveles 1a, y debajo del 1a. Estos estudiantes no son capaces de aprovechar el conocimiento de contenido y conocimiento procedimental básico para identificar una conclusión válida a partir de un conjunto de datos simples, ni demuestran conocimiento epistémico básico para ser capaces de identificar preguntas que podrían investigarse científicamente. Es posible que esto se deba

²⁰ Debido a que la prueba de Ciencia incluyó una cantidad reducida de ítems que medían el desempeño relacionado al nivel por debajo de 1b, para el caso de las subescalas PISA reporta un nivel de desempeño menos porque no existen las evidencias suficientes para describir el nivel por debajo de 1b.

al poco dominio que tienen los estudiantes sobre la interpretación de gráficas por la poca exposición que tienen a estas formas de representación de datos, lo cual, además, requiere cierta competencia matemática. Sumado a ello, los criterios epistemológicos que permiten comprender si una información es científica o no y la naturaleza de la ciencia son tópicos que aún no están contemplados curricularmente.

Respecto a la subescala “explicar”, la figura 2.6 muestra que 59,9% de los estudiantes peruanos no logra alcanzar el nivel 2, es decir, no son capaces de aprovechar el conocimiento de contenido y conocimiento procedimental básicos para identificar una explicación científica apropiada. Estos resultados podrían estar relacionados con las prácticas de aula en las que usualmente se utilizan estrategias de resumen y copiado de datos, las cuales no permiten que el estudiante aplique la información en situaciones reales ni utilice modelos para generar sus propias hipótesis explicativas.

En relación al nivel 2 y los niveles superiores a este (3, 4, 5 y 6), la OCDE tiene entre 77% y 78% de sus estudiantes en las tres subescalas. En Latinoamérica, el porcentaje de estudiantes que se ubica en estos niveles es menor, entre 40% y 65%, para los tres procesos analizados, excepto República Dominicana que tiene entre 12% y 15% de estudiantes en este grupo. Analizando con mayor detalle la figura 2.6, se observa que Costa Rica y México acumulan los mayores porcentajes de estudiantes en el nivel 2 en las tres subescalas. Por su parte, Chile y Uruguay son los países con mayor porcentaje de estudiantes en los niveles 3 y 4. Sobre los niveles de desempeño más altos, niveles 5 y 6, en la región latinoamericana muy pocos estudiantes logran demostrar las complejas capacidades relacionadas a los procesos de evaluar, interpretar y explicar.



2.2.3.2. Resultados según conocimientos

En la figura 2.7 se presentan los resultados correspondientes a los dos tipos de conocimientos medidos por PISA: conocimiento procedimental-epistémico²¹ y conocimiento de contenido. Entre los dos tipos de conocimiento evaluados, Perú, Brasil, México y Uruguay obtienen una medida promedio levemente mayor en el tipo de conocimiento procedimental-epistémico que en el conocimiento de contenido. En cambio, Chile, Colombia, Costa Rica y República Dominicana obtienen un mayor puntaje en el conocimiento de contenido. En el caso de Perú, debe notarse que este resultado es consistente con lo sucedido en las subescalas de procesos, donde “interpretar” y “evaluar” muestran puntajes más altos que explicar, esto ocurre porque explicar fenómenos científicamente requiere hacer uso del conocimiento de contenido que los estudiantes peruanos no alcanzan mayormente en los resultados de la evaluación.

Respecto a los resultados por niveles de desempeño, el porcentaje de estudiantes de la OCDE que no llega al nivel 2 (nivel 1a y debajo del 1a) es de aproximadamente 22% para ambos tipos de conocimiento. En los países de la región, Chile tiene el menor porcentaje de estudiantes en estas posiciones (36% para el conocimiento procedimental-epistémico y 35% para el conocimiento de contenido). En Perú, más de la mitad de los estudiantes evaluados en PISA 2015 no alcanzan los aprendizajes relacionados al nivel 2, tanto para el conocimiento procedimental-epistémico como para el conocimiento de contenido.

En el caso de la subescala de conocimiento procedimental-epistémico, 57,4% de estudiantes peruanos no alcanzan el nivel 2 y, por lo tanto, no demuestran uso de conocimiento epistémico básico. Mientras que en el nivel debajo del 1a los estudiantes no demuestran capacidad de utilizar conocimiento procedimental básico. Esto podría deberse a que en las aulas peruanas no se realizan actividades de indagación autónomas, sino que los estudiantes solo observan o siguen un diseño experimental previamente pautado; otra razón podría ser que los aprendizajes epistémicos no estén siendo señalados de forma explícita en los documentos curriculares y por ende, tampoco sean materia en el desarrollo de la formación docente.

En el caso de la subescala de conocimiento de contenido, 59,7% de estudiantes peruanos no alcanzan el nivel 2 y, por lo tanto, solo consiguen utilizar conocimientos científicos básicos o cotidianos. Este resultado podría relacionarse al tratamiento superficial de los contenidos que estarían recibiendo los docentes en su formación inicial y que impediría un manejo solvente en las actividades de enseñanza en el aula.

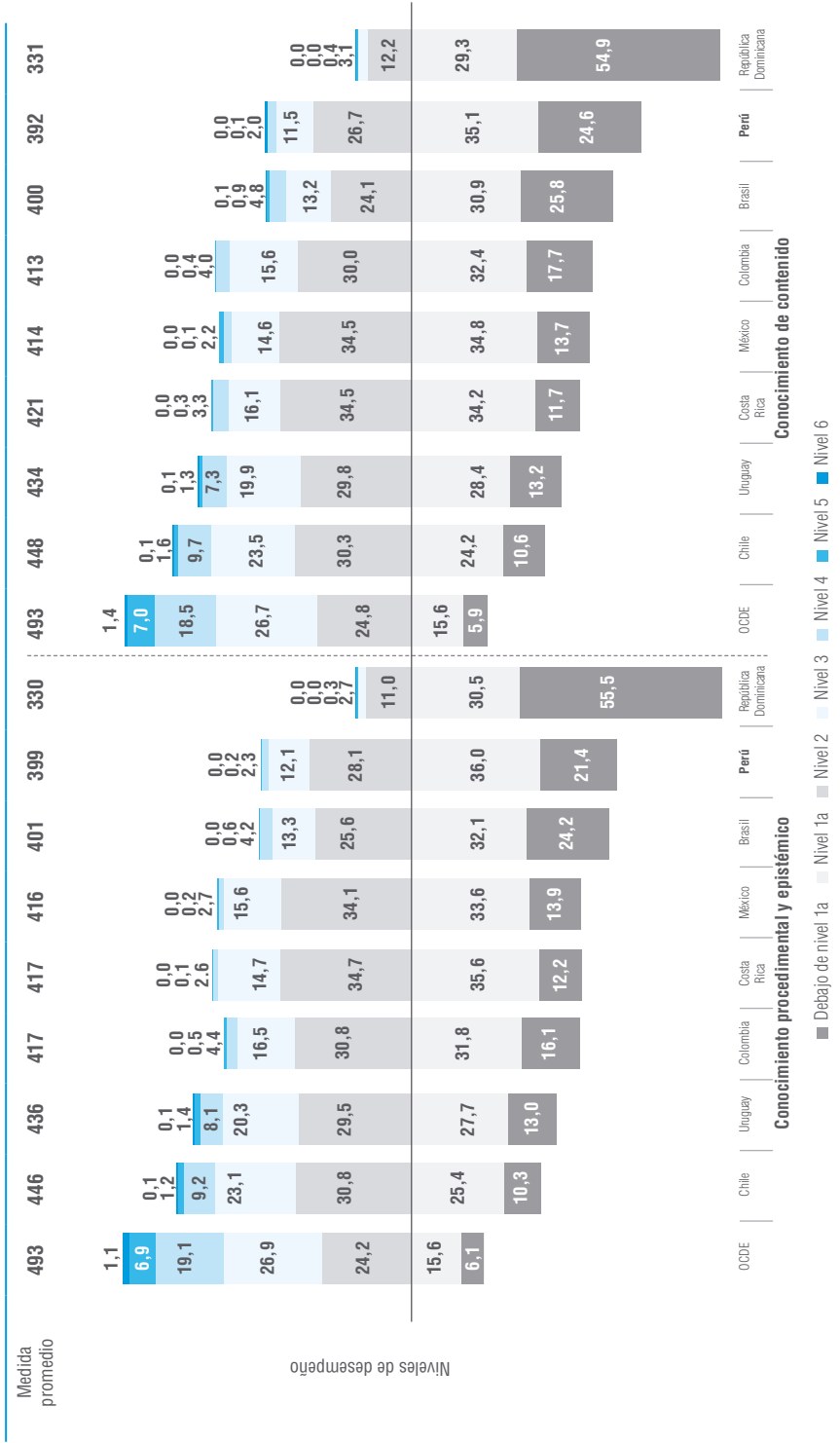
²¹ Debido a que la prueba de Ciencia incluyó una cantidad reducida de ítems relacionados al conocimiento epistémico, PISA reporta esto de forma conjunta con el procedimental debido a la conexión entre ambos conocimientos.

En cuanto al nivel 2 y los niveles superiores a este, el porcentaje acumulado de estudiantes correspondiente a Chile varía entre el 64% y 65% para conocimiento procedimental-epistémico y conocimiento de contenido, respectivamente. En el caso de Perú, estos porcentajes son menores: conocimiento de contenido, 40%, y conocimiento procedimental-epistémico, 43%. Estos resultados contrastan con los altos desempeños mostrados por los estudiantes de los países de la OCDE; se observa que en promedio el 78% de estudiantes de estos países logran demostrar el nivel básico definido por PISA.

Al analizar estos resultados de forma desagregada se aprecia que Costa Rica y México tienen a más estudiantes en el nivel 2; aproximadamente el 34% de sus estudiantes se ubican en dicho nivel. En el caso peruano, el 28% y 27% de los estudiantes se encuentran en el nivel 2 de conocimiento procedimental-epistémico y de contenido respectivamente. Estos porcentajes son bastante cercanos a los reportados por los demás países de la región, como es el caso de Uruguay (30% para ambos tipos de conocimiento).

Chile y Uruguay destacan como los países con los mayores porcentajes de estudiantes en los niveles 3 y 4. Mientras que Perú tiene pocos estudiantes ubicados en estos niveles en los dos tipos de conocimiento. En la subescala de conocimiento procedimental-epistémico se ubican 14,4% de estudiantes, ellos pueden utilizar conocimiento de contenido moderadamente complejo. En la subescala de conocimiento de contenido se ubican 13,5% de estudiantes, quienes pueden utilizar elementos de conocimiento procedimental-epistémico. Finalmente, en relación a los niveles superiores de desempeño (niveles 5 y 6) muy pocos estudiantes de la región demuestran conocimientos que los ubiquen en estas categorías.

Figura 2.7. Resultados de Ciencia por conocimientos para Perú y Latinoamérica, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015



Fuente: OCDE (2016b)

2.2.3.3. Resultados según tipos de conocimiento de contenido

En la figura 2.8 se presentan los resultados correspondientes a los tipos de conocimiento de contenido incluidos en la prueba: sistemas vivos, sistemas físicos y sistemas de la Tierra y el espacio. En el ámbito regional, Perú, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana y Uruguay muestran una mayor medida promedio en la categoría sistemas vivos que en los otros sistemas; solo México tiene un puntaje mayor en sistemas de la Tierra y el espacio.

El hecho de que los estudiantes peruanos obtengan una mayor medida promedio en sistemas vivos que en sistemas físicos puede ser explicado debido a que el programa curricular incluye más contenidos sobre seres vivos a comparación de los contenidos de sistemas físicos (que incluyen física y química). Asimismo, es probable que en la mayoría de las instituciones educativas peruanas se enseñen contenidos sobre sistemas vivos a lo largo de toda la escolaridad (primaria y secundaria); en cambio, en la práctica de aula la enseñanza de los sistemas físicos se enfatiza recién desde 3.^{er} grado de secundaria. Además, los contenidos de sistemas vivos son más fácilmente observables y cotidianos que los contenidos de los sistemas físicos, los cuales requieren que los estudiantes cuenten además con un mínimo de competencia matemática.

Por otro lado, es posible que los resultados menores obtenidos en el conocimiento de contenido sobre sistemas de la Tierra y el espacio con respecto a sistemas vivos puedan deberse a que este conocimiento se encuentra en nuestro programa curricular solamente en 1.^{er} grado de secundaria y no se retoma en otro grado. Asimismo, la ligera ventaja de sistemas de la Tierra y el espacio sobre sistemas físicos podría deberse a la naturaleza más concreta u observable que tiene sistemas de la Tierra y el espacio en relación con los sistemas físicos, cuyo aprendizaje requiere mayores capacidades de abstracción.

Respecto a los niveles de desempeño, Chile y Uruguay tienen un menor porcentaje de sus estudiantes en los niveles más bajos (1a y debajo del 1a). En el caso de Perú, entre el 56% y el 61% de los estudiantes, que se ubica en los niveles más bajos de desempeño para los tres tipos de conocimiento de contenido. Esto significa que más de la mitad de los estudiantes peruanos no logran demostrar un manejo adecuado de los distintos contenidos así como de las habilidades científicas básicas evaluadas en PISA. Una posible causa es que en las sesiones de clase usualmente se desarrolla una gran cantidad de ejes temáticos bajo un enfoque de memorización de datos, con poca priorización de cuáles son las nociones fundamentales que deben ser comprendidas y sin el diseño de actividades significativas que promuevan el uso de la información.

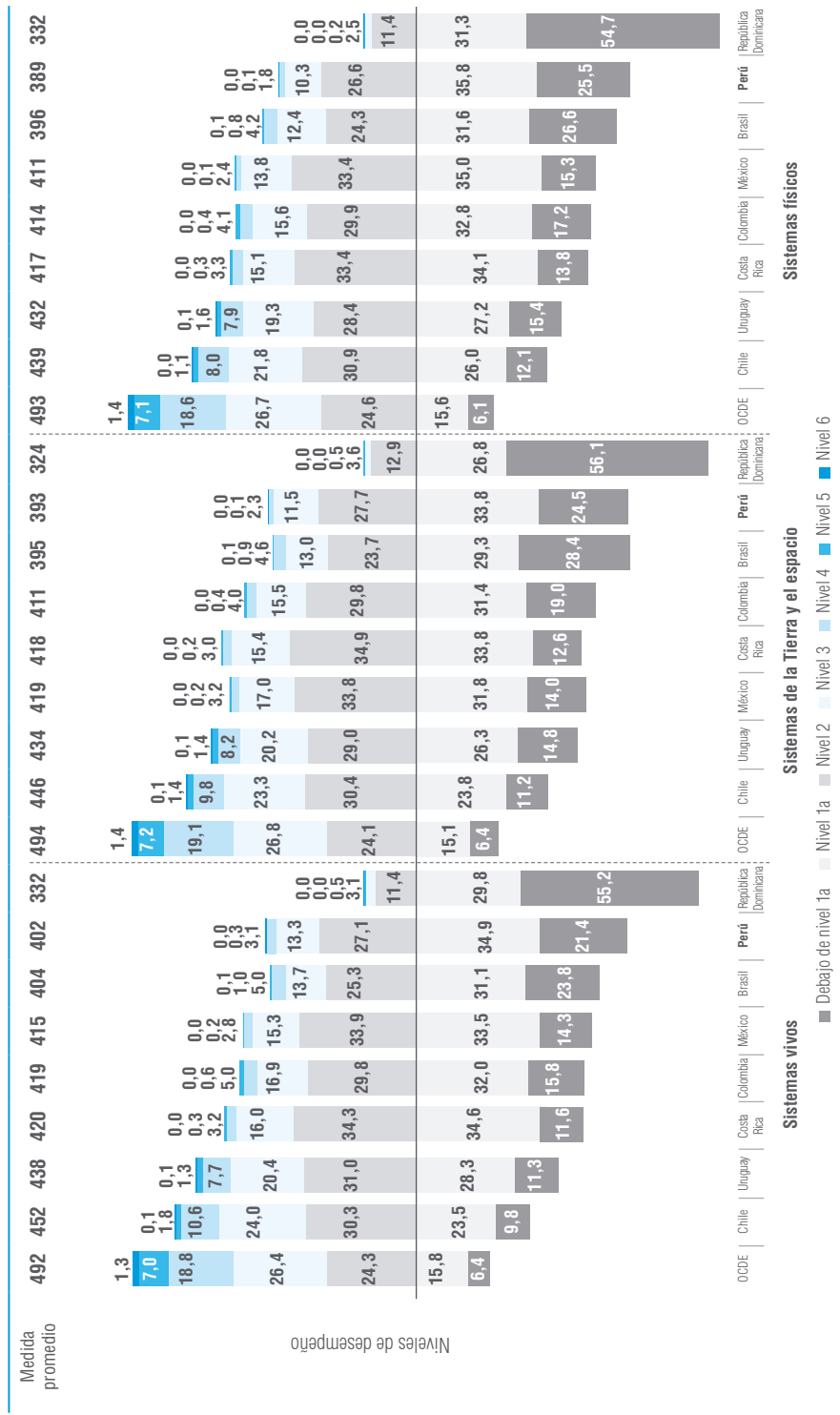
Por otro lado, respecto a los resultados del nivel 2 y aquellos superiores a este, el porcentaje de los estudiantes de Chile varía entre 62% y 67% para los tres tipos de conocimiento. Asimismo, Uruguay también es otro país latinoamericano que alcanza alto porcentajes en estos niveles, obteniendo entre 57% y 61% en las tres subescalas. En este caso, Perú alcanza a tener entre el 39% y 44% de sus estudiantes en estos niveles para los conocimientos señalados. Como en los resultados previos, los resultados para el promedio de países OCDE en cada una de estas escalas es mayor al demostrado por los estudiantes de los países latinoamericanos.

Observando detalladamente, en el nivel 2 el desempeño de los países latinoamericanos varía entre 24% y 35% en los tres tipos de conocimiento de contenido, exceptuando los resultados de República Dominicana. Costa Rica y México logran acumular más estudiantes en este nivel de desempeño. Los resultados de Perú en este nivel de desempeño para las subescalas varían entre 27% y 28%.

Respecto a los resultados de los niveles 3 y 4, se observa la misma tendencia que en los casos anteriores. Chile tiene porcentajes por encima del 30% para los tres tipos de conocimientos de contenido. En el caso de los estudiantes peruanos, el conocimiento de sistemas vivos correspondiente a estos niveles es alcanzado por el 16%, el conocimiento de sistemas de la Tierra y el espacio por el 14%, mientras que el conocimiento de sistemas físicos acumula solo un 12% de estudiantes.

Finalmente, muy pocos estudiantes latinoamericanos logran desarrollar conocimientos que les permiten ubicarse en los niveles más altos de desempeño (niveles 5 y 6). Estos resultados contrastan con el obtenido por el promedio de países que conforman la OCDE.

Figura 2.8. Resultados de Ciencia por tipos de conocimientos de contenido para Perú y Latinoamérica, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015



Fuente: OCDE (2016b)

2.2.4. Tendencias de los resultados en Latinoamérica

La tabla 2.2 muestra la variación a lo largo del tiempo de los resultados de Ciencia en los países latinoamericanos por medida promedio. En general, se observa un estancamiento en los desempeños de los estudiantes latinoamericanos durante el periodo 2009 – 2012. La mayoría de países registran una ligera caída en sus resultados; solo Perú mostró un pequeño incremento en su medida promedio.

En 2015 Perú continúa mejorando sus resultados y se muestra nuevamente como el país con mayor crecimiento entre las evaluaciones 2012 y 2015 en Latinoamérica. Uruguay y Colombia también crecen en este periodo, mientras que Chile y México mantienen sus resultados. Asimismo, Brasil y Costa Rica muestran un decrecimiento sostenido en los dos últimos periodos. Por otro lado, al analizar los datos según la tendencia promedio (ponderación de las variaciones en el tiempo), Perú obtiene uno de los mayores crecimientos junto con Colombia, mientras que Costa Rica sigue mostrando un decrecimiento en sus resultados. La información de los otros países no indica diferencias significativas.

Tabla 2.2. Variación de los resultados de Ciencia para Latinoamérica, según medida promedio en PISA 2009 – 2015

	PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015		Variación 2009- 2012	Variación 2012- 2015	Tendencia promedio (2006- 2015)**
	Medida promedio	e.e	Medida promedio	e.e	Medida promedio	e.e			
Brasil	405	-2,4	402	-2,1	401	-2,3	†	-1	3
Chile	447	-2,9	445	-2,9	447	-2,4	-3	2	2
Colombia	402	-3,6	399	-3,1	416	-2,4	-3	17*	8*
Costa Rica	430	-2,8	429	-2,9	420	-2,1	-1	-9	-7
México	416	-1,8	415	-1,3	416	-2,1	-1	1	2
Perú	369	-3,5	373	-3,6	397	-2,4	4	24*	14*
Uruguay	427	-2,6	416	-2,8	435	-2,2	-11*	19*	1

* Diferencias estadísticamente significativas al 5%.

** La OCDE (2016b) estima la tendencia promedio como una ponderación de las variaciones en el tiempo de cada país. Ésta depende de los ciclos en los que haya participado cada uno de ellos. Se coloca desde 2009 porque es el ciclo desde que Perú ha participado.

† La OCDE (2016b) no reporta las diferencias 2009-2012 de Brasil por cambios en los estratos reportados.

Fuente: OCDE (2016b)

La tabla 2.3 compara los resultados de Perú por niveles de desempeño correspondientes a los ciclos 2009, 2012 y 2015 y provee información que permite entender las mejoras en el desarrollo de la competencia científica de los estudiantes peruanos. En general, se observa una tendencia a reducir el porcentaje de estudiantes en los niveles más bajos (debajo del nivel 2) e incrementar la cantidad de estudiantes en el nivel 2 y superiores, siendo el último ciclo donde se presentan las mayores mejoras. En los ciclos 2009 y 2012 el porcentaje acumulado de estudiantes por debajo del nivel 2 fue de 68,3% y 68,5%, respectivamente. Dicho porcentaje se reduce a 58,5% en 2015. Esta disminución de 10 puntos porcentuales se ha traducido en el incremento de 4,4 y 4,5 puntos porcentuales en los niveles 2 y 3, respectivamente, en el ciclo 2015. Estos resultados evidencian mejoras en los resultados de aprendizaje de Ciencia de los estudiantes peruanos; sin embargo, como se mencionó anteriormente, aún un porcentaje mayoritario de estudiantes no está demostrando suficiencia para afrontar las tareas básicas para desarrollar la competencia científica.

Tabla 2.3. Variación de los resultados de Ciencia para Perú, según niveles de desempeño en PISA 2009 – 2015

	PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015	
	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.
Nivel 6	0,0	-	0,0	-	0,0	-
Nivel 5	0,2	(0,1)	0,0	-	0,1	(0,1)
Nivel 4	1,8	(0,4)	1,0	(0,3)	2,0	(0,3)
Nivel 3	8,0	(0,8)	7,0	(0,9)	11,5	(0,7)
Nivel 2	21,7	(1,2)	23,5	(1,3)	27,9	(1,0)
Nivel 1^a	33,0	(1,3)	37,0	(1,3)	36,7	(1,0)
Nivel 1b*					19,0	(0,8)
Debajo de Nivel 1b*	35,3	(1,5)	31,5	(1,6)	2,8	(0,3)

* Durante los años 2009 y 2012 no existía el nivel de desempeño 1b, por lo tanto, los porcentajes correspondientes a estos años pertenecen al nivel Debajo del 1.

Fuente: OCDE (2016b)

2.3. Desarrollo de la competencia científica según características de los estudiantes y de las instituciones educativas en Perú

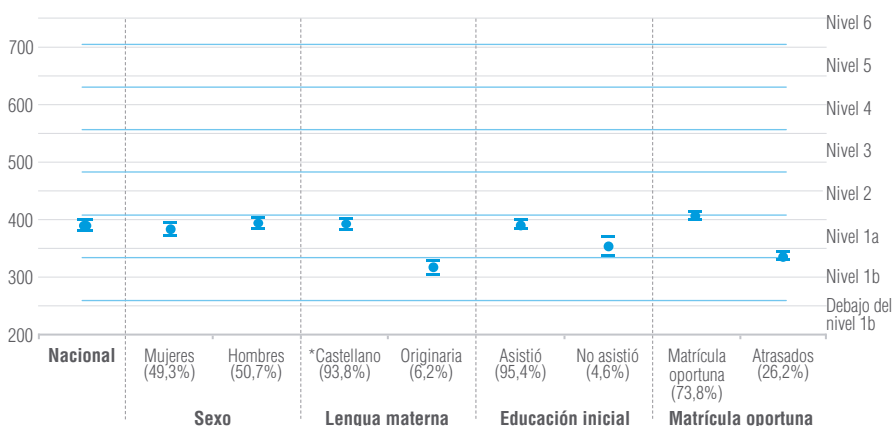
Debido a los desafíos de equidad educativa que afronta Perú, es importante analizar los resultados de PISA según características de estudiantes e instituciones educativas, con el fin de identificar los estratos de la población que requieren mayor atención y plantear medidas que aseguren resultados educativos de igual calidad para todos. En esta sección se examinan las diferencias en el desempeño para algunas características específicas de los estudiantes y sus instituciones educativas. En especial, se enfatizan las diferencias en el rendimiento que se deben a las características socioeconómicas a nivel individual y escolar.

2.3.1. Diferencias en el desempeño según características del estudiante

La figura 2.9 muestra los resultados de Ciencia según el sexo del estudiante, su lengua materna, la asistencia a educación inicial y la matrícula oportuna. Se observa que los puntajes, en promedio, favorecen a los estudiantes hombres por 10 puntos; sin embargo, estos resultados no son significativamente diferentes a los de las mujeres. Además, ambos grupos se ubican en el nivel de desempeño 1a. Por otro lado, los estudiantes con una lengua materna diferente a una originaria muestran un mejor desempeño y se encuentran cerca del nivel 2. En contraste, los estudiantes que hablan una lengua originaria se encuentran, en promedio, en el nivel 1b. La diferencia entre ambos grupos es de 78 puntos.

La asistencia a educación inicial también marca una diferencia favorable en el desempeño de los estudiantes evaluados. Los estudiantes que no asisten a educación inicial tienen en promedio 38 puntos menos que sus pares que sí asistieron. Finalmente, los estudiantes de 15 años que cursan 4.º y 5.º grado de secundaria (matrícula oportuna) tienen un desempeño significativamente mayor en comparación a los estudiantes que muestran atraso escolar (estudiantes matriculados en 1.º, 2.º o 3.º grado de secundaria al momento de la evaluación). La diferencia entre ambos grupos es de 70 puntos; esta ventaja ubica a los estudiantes matriculados oportunamente en el nivel 2 de desempeño.

Figura 2.9. Resultados de Ciencia por características del estudiante, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015



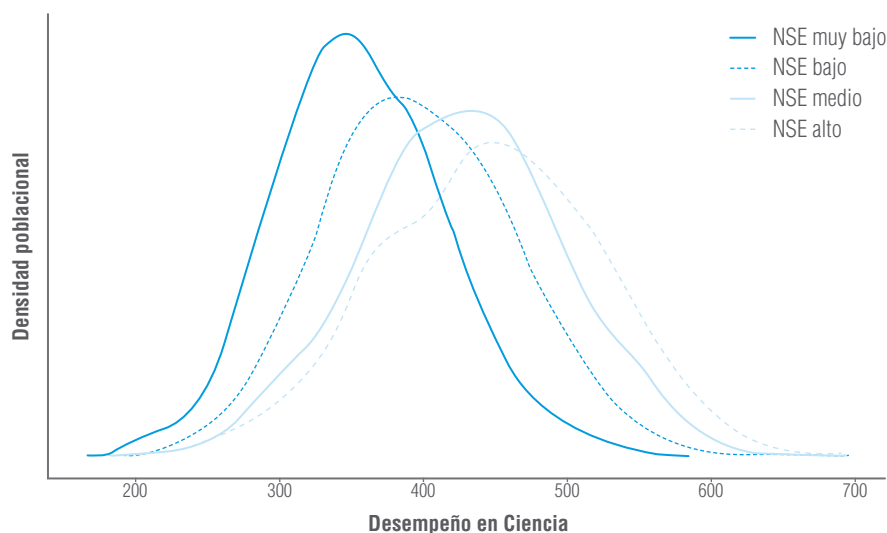
Nota: Las estimaciones consideran intervalos de confianza al 95% del puntaje promedio, para cada estrato. Las cifras entre paréntesis corresponden al porcentaje de estudiantes de cada categoría analizada en la muestra evaluada. * Este grupo de estudiantes también incluye a estudiantes con lengua extranjera, los cuales representan el 1,2% de la muestra peruana.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Otra de las características de los estudiantes que tiene una influencia relevante sobre el rendimiento es el estatus socioeconómico del hogar, puesto que el ingreso de las familias se relaciona con las posibilidades de acceso a una educación de mejor calidad (Willms, 2006). Con el objetivo de analizar esta influencia, se construyó un índice que permitió la categorización de los estudiantes en cuatro niveles socioeconómicos: alto, medio, bajo y muy bajo. Estos grupos representan respectivamente el 15%, 25%, 25% y 35% de la población estudiantil²². La figura 2.10 presenta la distribución del rendimiento de los estudiantes en cada nivel socioeconómico (NSE).

²² Con el fin de tener una medida socioeconómica que refleje el contexto peruano, se construyó un índice con información recogida por el cuestionario al estudiante de la evaluación PISA 2015. Este índice se elaboró a partir de las dimensiones de nivel educativo de los padres, activos en el hogar, servicios en el hogar, material de lectura y recursos educativos, tomando como base el modelo utilizado en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2015. La construcción del índice y la formación de los niveles socioeconómicos usados en este informe se detallan en el Anexo E.

Figura 2.10. Distribución de la medida promedio de Ciencia por nivel socioeconómico en PISA 2015

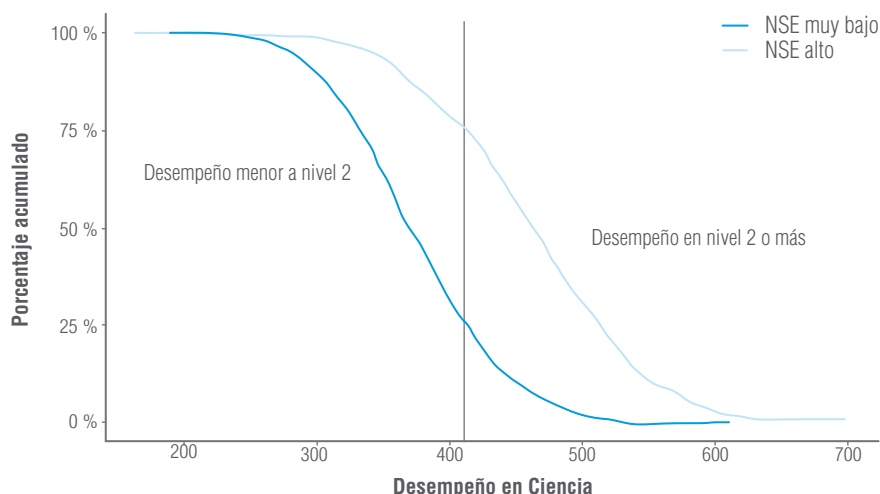


Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Se puede observar que la distribución del rendimiento es similar en cada NSE, y su densidad se parece a la distribución normal, lo que indicaría que las brechas entre los percentiles más altos y más bajos dentro de cada NSE serían similares a las esperadas. Cabe notar que en el caso de los NSE medio y alto se tienen distribuciones similares, pese a que sus promedios de rendimiento se diferencian significativamente, lo que podría estar influenciado por valores extremos en el NSE alto. También se aprecia que existen brechas entre NSE, los estudiantes con mayores NSE tienen en promedio un mejor rendimiento. Sin embargo, a pesar de estas diferencias, existe un reducido porcentaje de estudiantes de NSE alto con bajo rendimiento y estudiantes de NSE muy bajo que logran un alto rendimiento. Esto refleja que, a pesar de que el NSE tendría una influencia en los aprendizajes que logran los estudiantes, esta no sería determinante, revelando que existirían otras características de los estudiantes, de su entorno y de la escuela que podrían explicar su rendimiento.

La brecha de rendimiento existente entre los estudiantes de NSE alto y muy bajo también puede apreciarse en la figura 2.11. En ella se muestra cómo aumenta el porcentaje acumulado de estudiantes conforme los puntajes promedio en la prueba de Ciencia se incrementan. En el grupo de estudiantes con NSE alto, la mayoría de estudiantes desarrolla las capacidades correspondientes al nivel 2, mientras que en el grupo de estudiantes con NSE muy bajo solo un poco más del 25% logra llegar a este nivel. Es decir, una gran proporción de estudiantes de los estratos económicos más desfavorecidos no alcanza a desarrollar las capacidades que configuran las bases de la competencia científica en el marco de PISA.

Figura 2.11. Porcentaje acumulado de estudiantes en NSE muy bajo y alto según medida promedio en PISA 2015

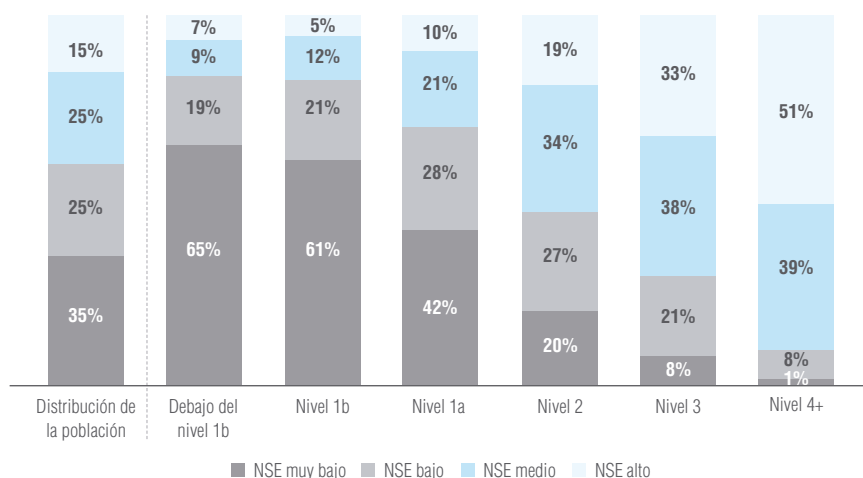


Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Por otro lado, en la figura 2.12 se confirman las tendencias de relación entre nivel socioeconómico y desempeño en Ciencia de los estudiantes. Así, conforme se van complejizando las tareas evaluadas en PISA (representadas por los niveles de desempeño 2, 3, 4 y superiores) va aumentando el porcentaje de estudiantes de los sectores socioeconómicos favorecidos (medio y alto). Por el contrario, los niveles de desempeño más bajos (por debajo del nivel 1b, nivel 1b y nivel 1a) están conformados mayormente por estudiantes de sectores económicos desfavorecidos (muy bajo y bajo). De acuerdo a ello, por lo menos ocho de cada diez estudiantes que se ubican en el nivel 1b y por debajo del 1b poseen un estatus socioeconómico bajo o muy bajo. En cambio, nueve de cada diez estudiantes que logran el nivel 4 o más son de NSE medio o alto.

Es importante notar las diferencias entre la distribución de NSE en cada nivel de desempeño y la distribución socioeconómica de la población. En un contexto nacional equitativo la composición socioeconómica de cada nivel de desempeño debería reproducir la distribución de la población, es decir, cada nivel de desempeño debería estar conformado en un 35% por estudiantes de NSE muy bajo, 25% de estudiantes de NSE bajo, 25% de NSE medio y 15% de NSE alto. Sin embargo, como se ha descrito previamente, ningún nivel de desempeño refleja la distribución poblacional del NSE. Esto evidencia la existencia de brechas entre los estudiantes más y menos favorecidos, no solo en el puntaje promedio, sino también en cuanto a los niveles de desempeño alcanzados.

Figura 2.12. Composición socioeconómica de los estudiantes, según niveles de desempeño en PISA 2015

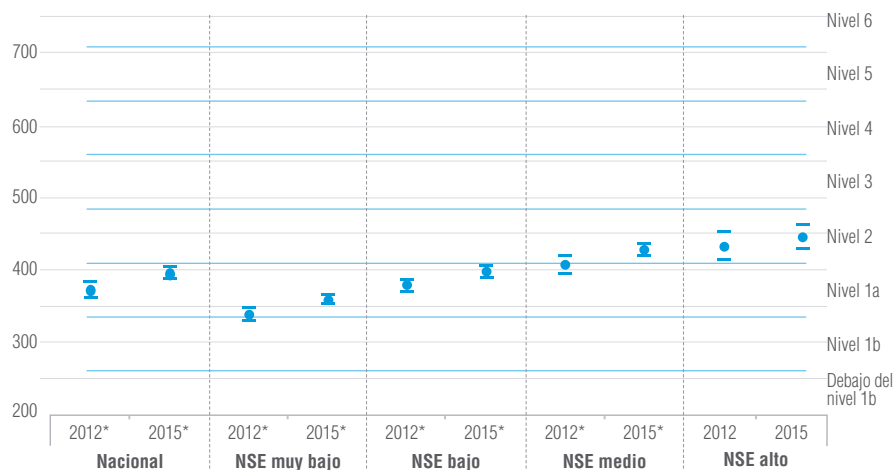


Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Finalmente, resultados de la variación en el desempeño mostrados en la sección 2.2.4 indicaron mejoras en Ciencia en el ciclo 2015 al haber menos estudiantes en los niveles más bajos de desempeño. Considerando la relación entre nivel socioeconómico y rendimiento, podría hipotetizarse que son los estudiantes de condiciones socioeconómicas desfavorables quienes han mejorado más. Precisamente, la figura 2.13 permite confirmar esta conjetura mediante la variación en la medida promedio en cada grupo de NSE entre los años 2012 y 2015.²³

²³ La información socioeconómica de los estudiantes en PISA 2012 fue equiparada mediante los estadísticos resultantes de la construcción del índice de 2015, y se utilizaron los mismos puntos de corte para el establecimiento de los NSE. Las distribuciones por NSE de 2012 y 2015 muestran que ha habido una mejora en las condiciones socioeconómicas de los estudiantes entre estos periodos. Para mayor información ver el Anexo E.

Figura 2.13. Resultados de Ciencia por nivel socioeconómico, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2012 – 2015



Nota: Las estimaciones consideran intervalos de confianza al 95% del puntaje promedio, para cada estrato. Los asteriscos (*) indican que hay diferencias estadísticamente significativas al 5% entre 2012 y 2015.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

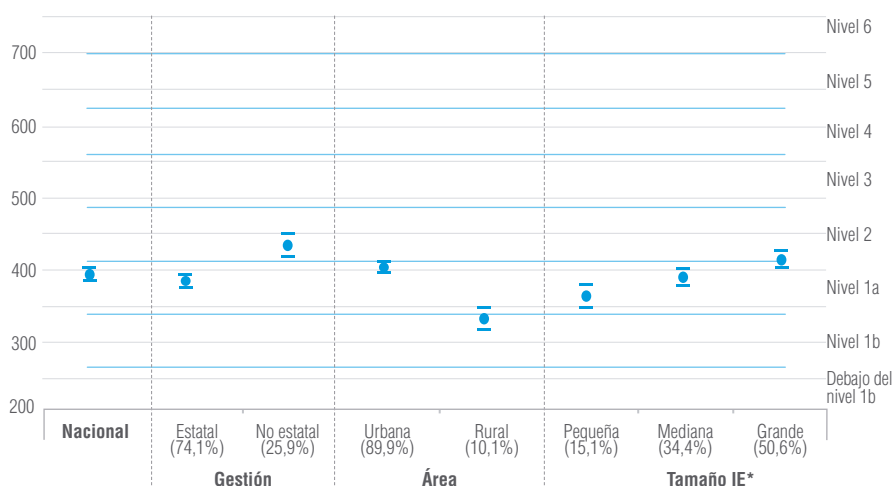
En general, se observan mejoras en el desempeño de Ciencia en cada grupo socioeconómico. Este crecimiento es estadísticamente significativo entre los estudiantes de NSE muy bajo, bajo y medio. En 2015 los estudiantes del NSE muy bajo se van alejando del nivel 1b. Por su parte, los estudiantes de NSE bajo se encuentran próximos a alcanzar el nivel 2. Finalmente, los estudiantes del NSE medio alcanzan el nivel 2. Estos resultados evidencian algunos avances en términos de equidad, es decir, cada vez el sistema educativo peruano estaría atendiendo las necesidades de aprendizaje de los estudiantes provenientes de contextos desfavorecidos.

2.3.2. Diferencias en el desempeño según características de la institución educativa

Respecto a las características de las instituciones educativas, la figura 2.14 muestra las diferencias en el desempeño de acuerdo a gestión, área y tamaño. Se observa que las instituciones educativas no estatales tienen, en promedio, un rendimiento significativamente mayor que las instituciones educativas estatales con una diferencia favorable de 56 puntos. Los estudiantes que asisten a colegios privados alcanzan el nivel 2 de desempeño, mientras que el promedio de los estudiantes de colegios públicos se encuentra en el nivel 1a. Por otro lado, tomando en cuenta el área de ubicación, se aprecia que las IE urbanas tienen un mejor rendimiento que las rurales, ubicándose las primeras en el umbral del nivel 2 y las segundas entre el nivel 1a y 1b. La brecha entre ambos estratos es la mayor de los grupos analizados (junto con lengua materna) y alcanza una diferencia de 78 puntos favorables a los estudiantes del área urbana. Finalmente, también se observa que el tamaño de la IE se asocia

positivamente con el desempeño de los estudiantes. Conforme aumenta la población estudiantil de un colegio, su rendimiento es mayor. La diferencia entre los puntajes de las IE pequeñas y grandes alcanza los 55 puntos.

Figura 2.14. Resultados de Ciencia por características de la institución educativa, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015

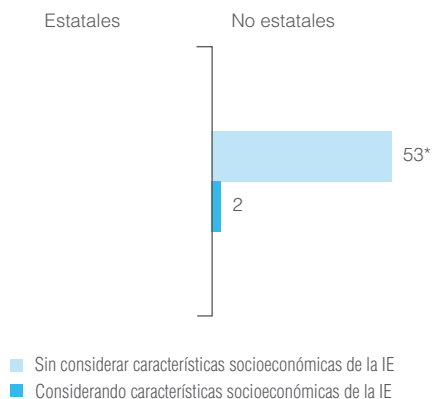


Nota: Las estimaciones consideran intervalos de confianza al 95% del puntaje promedio, para cada estrato. Las cifras entre paréntesis corresponden al porcentaje de estudiantes que estudian en una IE de la categoría analizada en la muestra evaluada. * El tamaño de la IE se determinó en función al número total de estudiantes matriculados señalados por el director al 01 de julio de 2014: IE grande (mayor igual a 575 estudiantes), mediana (entre 150 y 574 estudiantes) y pequeña (menor a 150 estudiantes).

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

La influencia que tiene el nivel socioeconómico sobre el desempeño de los estudiantes, evidenciada en la sección anterior, conduce a analizar cómo las características socioeconómicas de los estudiantes interactúan con las diferencias según el tipo de gestión de la IE a la que asisten. Al respecto, se debe tener en cuenta que las instituciones educativas no estatales generalmente se encuentran en zonas urbanas y atienden mayormente a estudiantes con mejores condiciones socioeconómicas. Por ello, es relevante observar las diferencias por gestión controlando el efecto del factor socioeconómico a nivel escolar, con el fin de ponderar la influencia del tipo de gestión de la IE sobre el desempeño de los estudiantes.

Figura 2.15. Efectos del tipo de gestión de la IE sobre el desempeño en Ciencia en PISA 2015



Nota: Diferencias estadísticamente significativas al 5%.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Como se muestra en la figura 2.15, los 53 puntos de diferencia en la prueba de Ciencia a favor de las escuelas no estatales se reducen a una diferencia no significativa cuando se controla por el índice socioeconómico.²⁴ Esto significa que cuando se equiparan sus estatus socioeconómicos, las diferencias entre ambos tipos de institución educativa desaparecen, demostrando que la gestión no sería la razón principal de la inequidad, sino las diferencias socioeconómicas de las escuelas. En otras palabras, si un estudiante de una IE privada tuviera el mismo nivel socioeconómico que un estudiante de una IE pública, ambos obtendrían resultados semejantes en la prueba de Ciencia.

Estos hallazgos concuerdan con lo encontrado en informes previos sobre la influencia que tiene el aspecto socioeconómico a nivel escolar en el desarrollo de aprendizajes de los estudiantes peruanos (Ministerio de Educación, 2015, 2016a; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2015).

2.3.3. Tendencias en el desempeño en Ciencia de acuerdo a las características del estudiante y de sus instituciones educativas

En esta sección se presentan los resultados por características de los estudiantes (sexo, asistencia a educación inicial y matrícula oportuna) y sus IE (gestión y área de

²⁴ Para este análisis se agregó el indicador socioeconómico de los estudiantes por institución educativa. La medida agregada ingresó como predictor en un modelo jerárquico lineal de dos niveles. La diferencia de 53 puntos es el coeficiente de regresión de la gestión sobre el desempeño en Ciencia. Esta medida puede diferir de las diferencias simples de medias entre IE estatales y no estatales debido al carácter multinivel de la regresión y el estimador utilizado. En este caso, se utiliza el estimador de máxima verosimilitud robusta o MLR (por sus siglas en inglés).

ubicación) desde 2009 hasta 2015. La figura 2.16 permite comparar la evolución de los resultados de estas subpoblaciones, que en algunos casos representan grupos con menos acceso a oportunidades educativas.

En el caso de la evolución en el desempeño en Ciencia entre hombres y mujeres, se observa que son los primeros quienes consistentemente presentan mejores resultados que sus pares mujeres. Estas diferencias representan las menores diferencias entre las características del estudiante²⁵. Por otro lado, si bien en el ciclo 2015 ambos grupos mejoran sus resultados, sus promedios no son suficientes para alcanzar el nivel 2 de desempeño.

Respecto a la asistencia a educación inicial, se aprecian diferencias significativas que parecen mantenerse a través de los ciclos de la evaluación PISA. Sin embargo, las diferencias se acortan ligeramente en 2015. Además, como en el caso anterior, el puntaje promedio de ambos grupos ha ido progresando a lo largo de los años, pero se mantiene dentro del nivel 1a.

La figura también muestra diferencias por el grado en que los estudiantes se encuentran al momento de dar la prueba PISA (matrícula oportuna comparada con atraso escolar). Estas diferencias son estadísticamente significativas y más grandes que en los demás estratos, aunque la diferencia favorable a estudiantes con matrícula oportuna se ha reducido (de 86 puntos en 2009 a 71 puntos en 2015). Sin embargo, lo más notable es el progreso de los estudiantes con atraso escolar. En 2009 este grupo de estudiantes se encontraba ubicado en el nivel de desempeño 1b, mientras que en 2015 el puntaje obtenido por estos logra ubicarlos en el nivel 1a. Asimismo, se observa que en 2015 los estudiantes con matrícula oportuna logran alcanzar el nivel 2, el cual representa el logro de habilidades y conocimientos básicos para desarrollar la competencia científica.

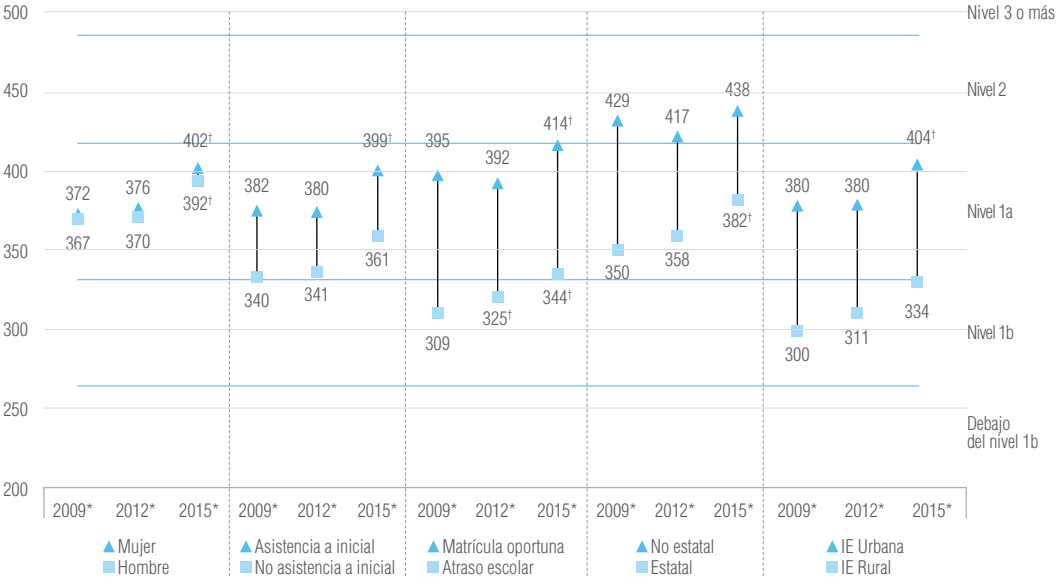
En relación a la variación según tipo de gestión de la escuela, se observa que, a lo largo de los años analizados, las IE no estatales mantienen su ventaja sobre las estatales, alcanzando siempre a ubicarse, en promedio, en el nivel 2. Sin embargo, esta brecha ha ido reduciéndose: la diferencia en 2009 entre ambos tipos de gestión fue de 79 puntos, mientras que en 2015 esta diferencia se redujo a 55 puntos. Esta es la mayor reducción entre los grupos analizados. Aquí es importante recordar los análisis anteriores, que evidencian que las diferencias que favorecen a estudiantes de IE no estatales tienden a desaparecer cuando se consideran las características socioeconómicas.

²⁵ De acuerdo con los resultados del informe de PISA 2015, sí existen diferencias estadísticamente significativas en Ciencia favorables a los estudiantes hombres por 10 puntos en la prueba. Para llegar a este resultado, la OCDE utiliza la técnica de contraste de hipótesis, la cual coincide con la estimación por intervalos de confianza cuando las diferencias entre las subpoblaciones son bastante amplias. Sin embargo, en este caso las diferencias son pequeñas y puede generar que exista una discrepancia entre las evidencias que reportan ambas técnicas.

Finalmente, la variación en el desempeño según ubicación geográfica de la institución educativa favorece consistentemente a estudiantes de zonas urbanas. En el ciclo 2015 estos últimos se encuentran muy cerca de alcanzar el nivel 2 de desempeño. También destaca el progreso mostrado por las IE rurales en el ciclo 2015, pues según el puntaje alcanzado los estudiantes llegan a ubicarse en el límite del nivel 1a.

En general, los resultados muestran una tendencia al crecimiento entre todos los grupos a través de los años, el cual corresponde con las mejoras a nivel agregado discutidas anteriormente. A la vez, también se confirma la situación de desventaja de los estudiantes que no han accedido a educación inicial, con atraso escolar, que asisten a instituciones educativas estatales y ubicadas sobre todo en zonas rurales.

Figura 2.16. Resultados de Ciencia por características del estudiante y de la escuela, según medida promedio en PISA 2009 – 2015



*Diferencias estadísticamente significativas al 5%, entre los estratos dentro en el mismo año.

†Diferencias estadísticamente significativas al 5%, del estrato con respecto al ciclo anterior.

Nota: Para mayor detalle ver Anexo B3.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

2.4. Factores asociados al desarrollo de la competencia científica de los estudiantes peruanos

Los hallazgos presentados en la sección anterior dan cuenta de la asociación entre las características del estudiante y sus escuelas y el desempeño mostrado en la prueba de Ciencia. En esta sección, dichas variables, junto con otras, son introducidas en modelos explicativos con el fin de identificar el efecto que tienen en conjunto sobre el desarrollo de la competencia científica de los estudiantes peruanos. Específicamente, se realizaron modelos jerárquicos lineales de dos niveles.

La tabla 2.4 presenta la lista de variables de estudiante, docente²⁶ e institución educativa utilizadas en los análisis, las cuales provienen de los cuestionarios de contexto aplicados en PISA 2015. Algunas variables fueron continuas y otras nominales. Las variables continuas se señalan con asterisco y representan índices que fueron contruidos para la población peruana. La información técnica correspondiente a la construcción de estos índices se encuentra disponible en el Anexo B4. Las variables restantes son de tipo nominal, cada una de ellas con una categoría igual a cero, que representa el grupo de comparación en la regresión.

²⁶ Los cuestionarios de docente de Ciencia estuvieron dirigidos a docentes del nivel secundario de EBR que enseñaron dicha área o cursos relacionados en el grado modal durante el 2015. En cada IE solo una muestra de docentes con estas características completaron la encuesta según los procedimientos de PISA. Debido a que los estudiantes evaluados no necesariamente pertenecen al grado evaluado, resultó difícil enlazar la información entre estudiantes y sus respectivos docentes de Ciencia. Por ello, para establecer la relación entre características de docentes y el desempeño de los estudiantes fue necesario promediar todas las respuestas de los docentes de Ciencia por cada IE. Esto permitió obtener un perfil promedio del docente de Ciencia respecto a cada una de las variables analizadas a fin de asociarlas con la competencia científica del estudiante. Por estas razones, la información del docente se modeló al mismo nivel que el de IE.

Tabla 2.4. Variables incluidas en el análisis multinivel de factores asociados por actor educativo, en PISA 2015

Actor educativo	Variable	Descripción
Estudiante	Sexo	0 = Mujer 1 = Hombre
	Lengua materna	0 = Lengua materna castellana 1 = Lengua materna originaria
	Matrícula oportuna	0 = Estudiante con atraso (en 1.º, 2.º o 3.º grado de secundaria) 1 = Estudiante matriculado oportunamente (en 4.º o 5.º grado de secundaria)
	Expectativas académicas futuras	0 = Terminar 3.º grado de secundaria 1 = Terminar educación secundaria 2 = Terminar educación ocupacional (cursos cortos ofrecidos en institutos) 3 = Terminar educación superior no universitaria (técnica, pedagógica, artística o militar) 4 = Terminar educación superior universitaria o militar, maestría o doctorado
	Expectativas de trabajar en una carrera de ciencia en el futuro ²⁷	0 = Carreras no relacionadas a ciencia 1 = Carreras de ingeniería 2 = Carreras de salud 3 = Carreras de información, comunicación y tecnología 4 = Carreras técnicas
	Creencias epistemológicas *	Creencia sobre la naturaleza del conocimiento en Ciencia y sobre la validez de los métodos científicos de indagación como fuente del conocimiento.
	Involucramiento en actividades de ciencia *	Es el grado en el que el estudiante participa en actividades relacionadas a la ciencia, tales como leer revistas, libros o noticias de ciencia y entrar a páginas de internet de información científica.
	Índice socioeconómico *	Medida compuesta por indicadores que reflejan la capacidad adquisitiva de las familias de los estudiantes.

²⁷ Esta información se recogió a través de una pregunta abierta incluida en el cuestionario del estudiante. Se pidió a los estudiantes indicar la carrera en la que les gustaría estar trabajando cuando tuvieran 30 años. La OCDE categorizó las respuestas de los estudiantes en cuatro grupos: carreras de ingeniería; de salud; de información, comunicación y tecnología; y técnicas. También identificó a los estudiantes que no desean seguir una carrera relacionada a la Ciencia. En esta categorización, las carreras de ingeniería incluyen todas las profesiones de esta disciplina y excluyen a los diseñadores gráficos y de multimedia. Las carreras de salud aluden a las labores que desempeñan los doctores, veterinarios, enfermeros y excluye profesionales de medicina tradicional y complementaria. Las carreras de información, comunicación y tecnología describen a todos las profesiones de computación, tecnología y desarrolladores de software. Finalmente, se considera en carreras técnicas a los técnicos en tráfico aéreo, técnicos en telecomunicaciones o farmacéuticos (OCDE, 2016b).

Docente de Ciencia	Autoeficacia sobre estrategias para enseñar Ciencia *	Es la percepción del docente sobre su capacidad para utilizar estrategias pedagógicas para construir contenidos científicos de manera eficaz.
Institución educativa	Gestión	0 = Institución educativa estatal 1 = Institución educativa no estatal
	Tamaño de la institución educativa	0 = IE grande (más de 575 estudiantes) 1 = IE mediana (entre 150 y 574 estudiantes) 2 = IE chica (menos de 150 estudiantes)
	Recursos de la escuela relacionados a la ciencia *	Es el indicador de equipamiento que tiene la escuela para poder entregar una adecuada enseñanza en los cursos de Ciencia. Se manifiesta mediante la posesión de materiales por parte de la escuela que facilitan el aprendizaje de la competencia científica.

Nota: Las variables señaladas con asterisco (*) son índices contruidos para la población peruana.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Como se señaló previamente, las preguntas incluidas en los cuestionarios de contexto principalmente recogen información sobre tópicos relacionados a Ciencia por ser el área de énfasis del ciclo 2015. Estos son: ambiente de aprendizaje para la Ciencia, tiempo de aprendizaje y plan de estudios, prácticas de enseñanza, desarrollo profesional del docente de Ciencia, y motivación e interés de los estudiantes. Muchas de estas variables, si bien inicialmente mostraron algún grado de asociación con la competencia científica, no presentaron efectos estadísticamente significativos dentro del modelo multinivel, por lo que no formaron parte de los resultados finales. Esta situación es esperable en este tipo de análisis; por ello, se recomienda enriquecerlos con métodos más sofisticados que permitan tener un mejor acercamiento a cómo los procesos de enseñanza-aprendizaje favorecen el desarrollo de la competencia científica. En el futuro se espera continuar investigando este tipo de factores, sobre todo variables relacionadas al docente y al ejercicio de la enseñanza, con el desempeño de los estudiantes en Ciencia.

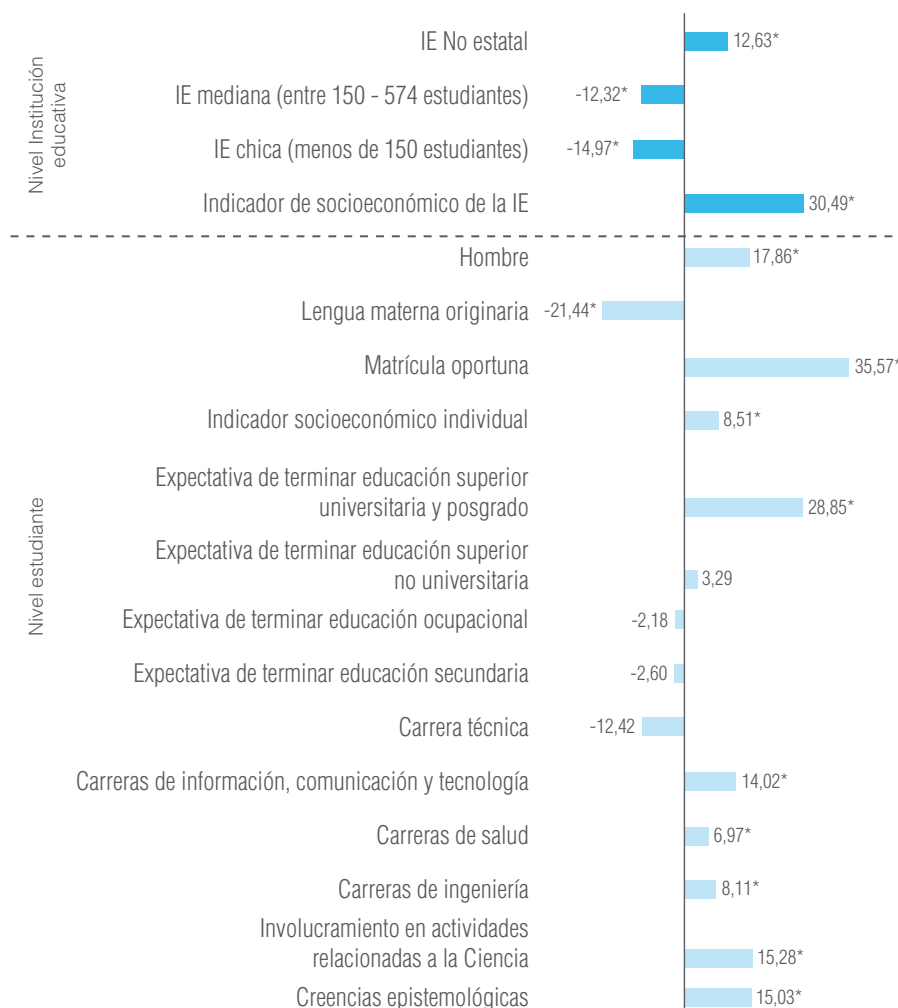
El modelo nulo, llamado también incondicional, muestra que existen amplias diferencias entre estudiantes (varianza = 3645,12) y entre escuelas (varianza = 2440,58) en la competencia científica. Asimismo, la correlación intraclase (ICC, por sus siglas en inglés)²⁸ evidencia que el 40% de las diferencias en la competencia científica se deben a la amplia variabilidad que existe entre las escuelas peruanas. De este modo, se puede afirmar que la diversidad de las instituciones educativas de Perú es una característica importante para poder explicar los resultados de los estudiantes de la competencia científica.

²⁸ La correlación intraclase es el promedio de la proporción de varianza de la competencia científica explicada por las diferencias entre escuelas.

A continuación se presentan los resultados de los modelos multinivel.²⁹ El primer modelo incluye el índice socioeconómico promedio de los estudiantes de cada una de las escuelas (figura 2.17) y el segundo excluye esta variable del análisis (figura 2.18). Esto se hizo con el fin de observar los efectos de variables del proceso de enseñanza-aprendizaje en el desempeño, los cuales suelen suprimirse cuando se ingresa la información socioeconómica de los estudiantes y sus escuelas en los modelos de regresión. Así, el objetivo no es contrastar estos dos modelos entre sí y ver cuál de ellos permite un mejor ajuste de los datos, sino observar qué impacto tenía en la explicación de los resultados de Ciencia la exclusión de las características socioeconómicas en promedio de las escuelas.

²⁹ Estos modelos fueron calculados utilizando los 10 valores plausibles y el peso general del estudiante que se propone en la evaluación PISA (OCDE, 2016b). El Anexo B4 presenta los modelos con los betas estandarizados, lo cual permite hacer comparaciones de efectos entre las variables.

Figura 2.17. Modelo multinivel de factores asociados al desempeño en Ciencia controlando por el índice socioeconómico promedio de la institución educativa, en PISA 2015



Nota: Las variables de institución educativa explicaron el 85% de la variabilidad de la competencia científica entre escuelas. Las variables del estudiante explicaron el 19% de la varianza entre estudiantes. Para mayor detalle ver Anexo B5.

* Diferencias estadísticamente significativas al 5%.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Respecto a las variables de institución educativa, se observa que el indicador socioeconómico de la institución educativa es el que presenta mayor efecto.³⁰ Los estudiantes obtienen al menos 30 puntos más en la competencia científica por cada punto extra de este índice socioeconómico. Este resultado concuerda con la amplia literatura sobre el efecto de las condiciones socioeconómicas de los estudiantes en los aprendizajes que puedan desarrollar (Caro, McDonald, & Willms, 2009; OCDE, 2010, 2013; Sirin, 2005). Este hallazgo también sugiere que estudiantes con características socioeconómicas similares podrían estar atendiendo a las mismas instituciones educativas, mostrando un fenómeno de agrupación de estudiantes de condiciones similares en las mismas escuelas. A su vez, refleja que los resultados de las IE podrían ser muy diferentes entre ellas debido a las características socioeconómicas de la población a la que atienden. Este fenómeno de aglomeración afectaría el desarrollo de competencias de los estudiantes de los estratos económicos más bajos (Bello, 2016; Benavides, León, & Etesse, 2014).

En relación al tipo de gestión, los estudiantes que asisten a instituciones educativas no estatales obtienen casi 13 puntos más en la competencia científica que los estudiantes que asisten a instituciones educativas estatales. Respecto al tamaño de IE, se observa que mientras más pequeña es la institución educativa menor es la competencia científica de sus estudiantes. Es importante señalar que ambas variables podrían estar relacionadas con el indicador socioeconómico de la IE. Por un lado, los estudiantes que asisten a IE no estatales suelen tener mayor nivel socioeconómico que sus pares de IE estatales; por otro lado, las IE pequeñas se ubican principalmente en zonas rurales con mayores índices de pobreza, mientras que las IE grandes suelen ubicarse en zonas urbanas. Por ello, es posible que el indicador socioeconómico de la IE tenga un efecto compartido con el tipo de gestión y el tamaño de la IE, lo cual podría generar una reducción del efecto único que tienen estos factores. Estos hallazgos son coherentes con resultados previos que han analizado los factores asociados a la competencia matemática evaluada en el ciclo anterior de PISA (Ministerio de Educación, 2016b).

Respecto a los efectos individuales, se observan diferencias por sexo, donde los hombres obtienen casi 18 puntos más en la competencia científica en comparación con las mujeres. Además, los estudiantes con una lengua materna originaria obtienen casi 22 puntos menos en la competencia científica en comparación con los estudiantes cuya lengua materna es el castellano. Estos hallazgos evidencian que, a pesar de haber controlado por características socioeconómicas, las brechas según sexo y lengua materna se mantienen, lo cual denota que aún existe inequidad en el sistema educativo más allá de las condiciones socioeconómicas de las familias de los estudiantes.

³⁰ El indicador socioeconómico de la IE es el promedio del indicador socioeconómico individual. Para los análisis, este indicador se centró a la media de todas las escuelas de la muestra.

También se observa que los estudiantes con matrícula oportuna obtienen mejores resultados en la competencia científica en comparación con los evaluados que no se encuentran cursando el grado para la edad que tienen. La diferencia estimada de 36 puntos podría deberse a que los estudiantes con atraso escolar tuvieron un ingreso tardío al sistema educativo, lo cual los pone en desventaja al desarrollar la prueba, pues no habrían estado expuestos a situaciones de aprendizaje acordes a su edad, como sí lo habrían estado sus pares que se encuentran en el grado modal. Los estudiantes con atraso escolar también podrían haber repetido algún grado previamente. Esto sugiere que los estudiantes que repiten no estarían teniendo las oportunidades de aprendizaje adecuadas para recuperarse académicamente y desarrollar competencias tal como sus pares que no han repetido (UNESCO, 2015).

El indicador socioeconómico individual también sugiere ventajas para los estudiantes de familias con mayor poder adquisitivo. Al respecto, cabe notar que este efecto es menor al observado a nivel agregado. En este caso, en promedio, por cada punto extra en el índice socioeconómico individual el estudiante obtiene alrededor de 8,5 puntos más en la competencia científica. Es posible que este efecto reducido del ISE del evaluado se deba a razones tanto metodológicas como teóricas. Por una parte, existe la posibilidad de que la inclusión de múltiples variables del estudiante reduzca el efecto del ISE, puesto que la varianza explicada de la competencia científica del nivel del estudiante se tendría que distribuir entre todas las características del estudiante. Por otra parte, cabe la posibilidad de que estudiantes de familias con menor índice socioeconómico puedan no estar ingresando al sistema educativo de manera oportuna. Esta hipótesis se formula sobre la base que muchos estudiantes podrían tener que ayudar a sus familiares en tareas del hogar, situación que genera que el ingreso a la escolaridad sea tardío. Además, es posible que en algunos casos ciertas familias no cuenten con el capital económico suficiente para enviar a sus hijos a la escuela a la edad adecuada. De este modo, podría haber una estrecha relación entre el ISE y el oportuno ingreso al sistema educativo de los estudiantes.

Con respecto a las expectativas académicas futuras, estas también se relacionan positivamente con el desempeño de los estudiantes. Los hallazgos muestran que los estudiantes que esperan desarrollar una carrera profesional podrían alcanzar 29 puntos más en la prueba que sus pares que creen que solo podrán estudiar hasta el 3.^{er} grado de secundaria. Es posible que los estudiantes con mayores expectativas académicas puedan estar más motivados e involucrados en construir mayores aprendizajes, a fin de utilizarlos en el futuro como una herramienta que facilite el acceso a la educación superior. Las expectativas también pueden reflejar efectos de las características socioeconómicas del hogar de los estudiantes. Estas características, tal como lo señalan otras investigaciones, favorecen el aprendizaje (Ministerio de Educación, 2016b).

Las expectativas por trabajar en áreas relacionadas a la ciencia y tecnología también se manifiestan como factores significativos del desarrollo de la competencia científica. La figura 2.17 evidencia que los estudiantes que desean desempeñarse como ingenieros o en trabajos de información, comunicación y tecnología obtienen 8 y 14 puntos más, respectivamente, en la competencia de Ciencia en comparación con los estudiantes que no quieren trabajar en carreras relacionadas a la Ciencia. Estudiantes que muestran esta inclinación podrían tener mayor interés por aprender sobre ciencia y tecnología, y por ello, también tener buen desempeño académico en áreas curriculares relacionadas a Ciencia (Física, Química, Biología, etc.). Estos antecedentes configuran elementos propicios para el desarrollo de la competencia científica (OCDE, 2016b).

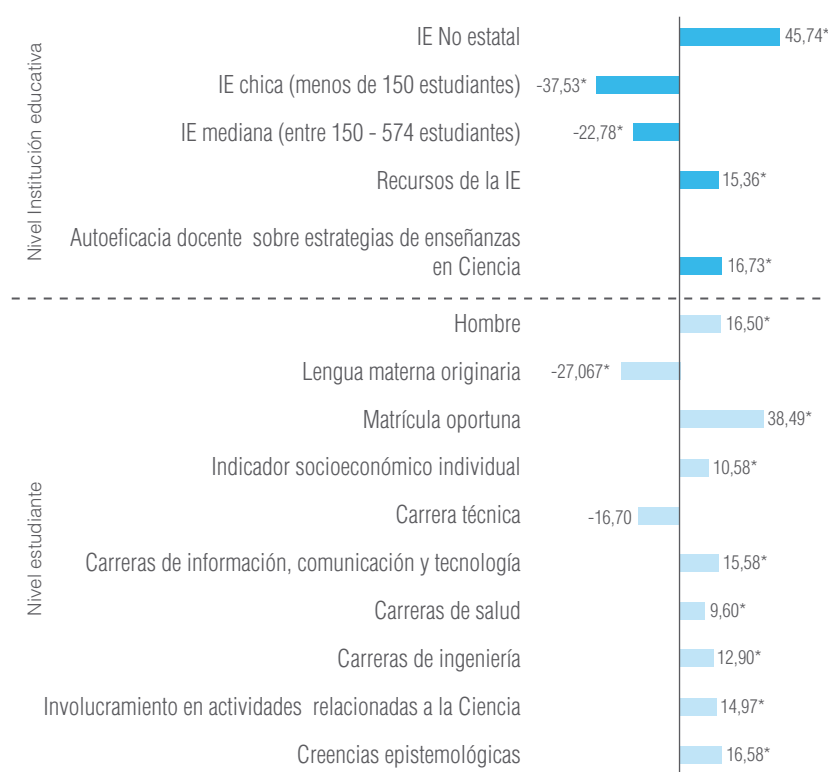
Estar involucrado en actividades relacionadas a la ciencia, tales como leer revistas científicas y ver programas de televisión tiene efectos positivos sobre la competencia científica. La figura muestra que, en promedio, por cada punto en el índice de involucramiento en tareas relacionadas a la ciencia, los estudiantes evaluados obtienen casi 16 puntos más en la prueba. La realización de estas actividades podría reflejar interés y motivación por aprender sobre el área y le permitiría al estudiante estar expuesto a situaciones que representen más oportunidades significativas de aprendizaje, lo cual redundaría positivamente en los resultados. Es importante notar también que el involucramiento en estas actividades, tal como se mide en PISA, podría estar relacionado con las posibilidades socioeconómicas de los estudiantes. Como se detalla en el Anexo B3 tabla B3.1, se evalúan actividades que implican el uso del internet³¹ y la adquisición de libros o revistas científicas. Estudiantes de menores recursos económicos podrían no tener estas oportunidades y ver recortadas sus posibilidades de involucrarse en actividades que refuercen su aprendizaje en Ciencia.

Finalmente, el modelo confirma el poder predictivo de las creencias epistemológicas. De acuerdo al marco de fundamentación de PISA, este índice mide algunas creencias que contribuyen a analizar en qué medida los estudiantes reconocen que las teorías científicas no contienen verdades absolutas y que, además, evolucionan en el tiempo; así como las creencias de los estudiantes sobre la validez y limitaciones de los métodos científicos empíricos como una fuente de conocimiento (OCDE, 2016b). Los hallazgos muestran que un punto extra en el índice de creencias epistemológicas implica 15 puntos más en la evaluación de Ciencia. Es decir, sostener creencias que reconocen la importancia de los experimentos como fuente de conocimiento, el valor de tener evidencia para desarrollar la ciencia, y la necesidad de tener una mirada crítica sobre hallazgos científicos se relacionan positivamente con la competencia científica.

³¹ El índice de involucramiento en actividades de ciencias hace mención al uso de redes sociales y al ingreso a páginas de internet sobre el área.

Paralelamente, la figura 2.18 presenta un modelo que excluye el indicador socioeconómico de la IE del análisis. Como se señaló previamente, esto se hizo con el fin de observar el efecto de otras variables relacionadas a los procesos educativos sobre la competencia científica, tales como la autoeficacia docente sobre estrategias para enseñar ciencia y los recursos de la escuela relacionados a los cursos de ciencia. También es importante notar que algunas variables del modelo anterior ya no son estadísticamente significativas en este análisis.

Figura 2.18. Modelo multinivel de factores asociados al desempeño en Ciencia excluyendo el índice socioeconómico promedio de la institución educativa, en PISA 2015



Nota: Las variables de institución educativa explicaron el 76% de la variabilidad de la competencia científica entre escuelas. Las variables del estudiante explicaron el 14% de la varianza entre estudiantes.

* Diferencias estadísticamente significativas al 5%.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Se puede observar que la exclusión del indicador socioeconómico de la IE genera que el efecto de la gestión varíe ampliamente. En promedio, los estudiantes de una IE no estatal obtienen 46 puntos más en la prueba en comparación de sus pares que estudian en una IE estatal. Asimismo, las diferencias entre las IE grandes y pequeñas se han incrementado; las instituciones que cuentan con más estudiantes tienen casi 38 puntos más en la prueba en comparación de las IE con menor población estudiantil. Esto abona a la hipótesis realizada en el primer modelo sobre la estrecha relación que tiene el indicador socioeconómico de la IE en las variables previamente mencionadas. Posiblemente, existe varianza compartida entre el indicador socioeconómico agregado, el tipo de gestión y el tamaño de la IE. Entonces, al excluir el primero, se elimina dicha varianza compartida y se genera un crecimiento en el efecto de las otras variables.

La exclusión del índice socioeconómico de la escuela también permite apreciar el efecto que tienen los recursos de la escuela en el desarrollo de la competencia científica. La figura muestra que por cada punto extra en el índice de recursos en la escuela, el estudiante obtiene casi 16 puntos más en la competencia científica. Es posible que estudiantes con un menor índice socioeconómico estén asistiendo a instituciones con un menor equipamiento para la enseñanza de Ciencia (Ames, 2010). Estos hallazgos sugieren la importancia de invertir en la infraestructura de las IE para brindar a estudiantes ambientes y recursos propicios para construir los aprendizajes necesarios para desarrollar su competencia científica (Campana, Velasco, Aguirre, & Guerrero, 2014).

En este modelo la autoeficacia docente para la enseñanza de la Ciencia también muestra su efecto positivo sobre el desempeño de los estudiantes en la evaluación PISA. En este caso, por cada punto extra en el indicador de autoeficacia docente, los estudiantes obtienen casi 17 puntos más en la evaluación de Ciencia. Al respecto, la literatura señala que los docentes que se consideran eficaces sobre su capacidad para enseñar tienden más a apoyar a sus estudiantes, tanto a aquellos que tienen habilidades ya desarrolladas como a aquellos que requieren mayor soporte (Barragán et al., 2016; Lens, Matos, & Vansteenkiste, 2008).

Finalmente, las variables del estudiante (sexo, lengua materna, matrícula oportuna, índice socioeconómico de los estudiantes, involucramiento en actividades relacionadas a la ciencia, creencias epistemológicas y expectativas por estudiar carreras de ciencia en el futuro) muestran una relación con el desempeño de los estudiantes similar al primer modelo.

Resultados de la competencia matemática en Perú según PISA 2015

Capítulo 3

En este capítulo se presenta el marco de evaluación de la competencia matemática propuesta por la OCDE (2016b), los resultados de Perú en comparación con los demás países participantes y su evolución con respecto a Latinoamérica. También se exploran los resultados según las características de estudiantes e instituciones educativas y la variación en el desempeño matemático en el tiempo.

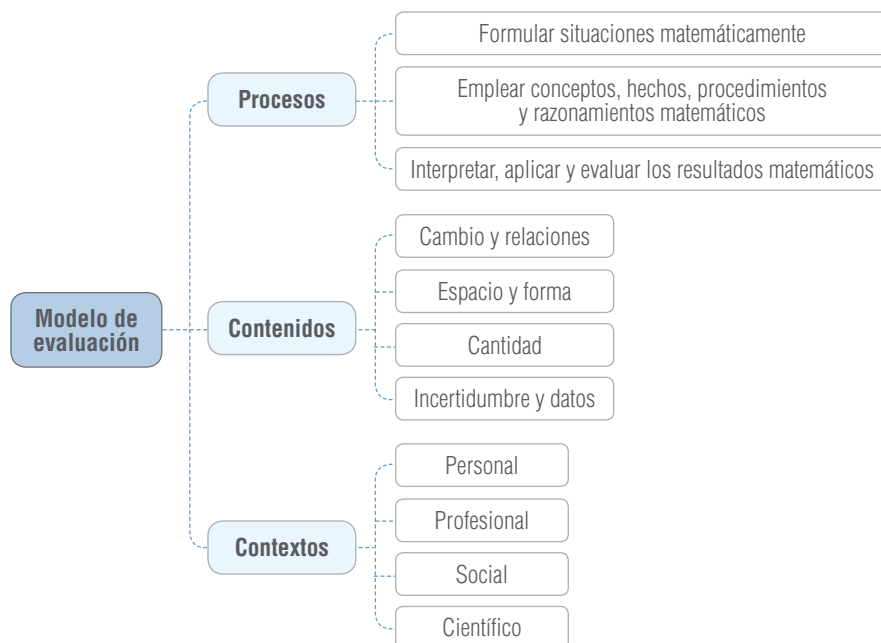
3.1. La evaluación de Matemática en PISA

El marco de evaluación de la competencia matemática empleado en el ciclo 2015 es similar al usado en 2012. A continuación, se presenta brevemente este modelo y se describen los niveles de desempeño relacionados a este. Es importante mencionar que si bien en PISA 2015 Matemática no fue el área de énfasis, en esta edición se incrementó el número de preguntas en Matemática³² en comparación con evaluaciones anteriores, lo que le permitió ampliar la cobertura del área y optimizar la medición de las tendencias en el tiempo (OCDE, 2016b).

3.1.1. Modelo de evaluación

Según la OCDE (2016a), la competencia matemática es “la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan”. De acuerdo con esta definición, la competencia se vincula principalmente a la aplicación de la matemática en una variada cantidad de situaciones y problemas prácticos de la vida ciudadana contemporánea en los que una adecuada habilidad de explicación, juicio y decisión se hace necesaria. En ese sentido, el modelo contempla tres dominios que contribuyen a definir los criterios evaluados en la prueba de Matemática: procesos, contenidos y contextos (figura 3.1).

³² Las preguntas que han sido incluidas en mayor número son las denominadas preguntas de anclaje, las cuales se mantienen a lo largo de todas las ediciones de PISA y constituyen una pieza esencial de la medición de los cambios en el rendimiento de los estudiantes a través de los años. Como se verá en los capítulos posteriores, algo semejante sucede en el caso de la competencia de Lectura.

Figura 3.1. Dominios de la competencia matemática evaluados en PISA 2015

Fuente: OCDE (2016a)

A continuación, se describe brevemente cada uno de los dominios contemplados en el modelo de evaluación propuesto en los documentos oficiales de PISA (OCDE, 2016b). Cabe señalar que los sub-dominios que se desprenden de los procesos y contenidos no se evalúan en PISA 2015 de manera separada, ya que no es competencia priorizada en el ciclo.

3.1.1.1. Procesos

Los procesos matemáticos refieren a lo que las personas hacen para relacionar el contexto de un problema con las matemáticas y de ese modo resolverlo. En ese sentido, para describir estos procesos se usan las categorías formular, emplear e interpretar, en tanto proporcionan una estructura útil y significativa en la organización de estos procesos. Dichas categorías aluden específicamente a las siguientes capacidades:

- a) Formular situaciones matemáticamente:** la capacidad del estudiante para reconocer e identificar oportunidades de utilización de las matemáticas y, posteriormente, dar una estructura, representación y especificidad matemática a un problema de la vida real. Este proceso involucra razonar e interpretar las limitaciones y los supuestos del problema.

b) Emplear conceptos, hechos, procedimientos y razonamientos matemáticos:

la capacidad del estudiante para aplicar conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos en la resolución de problemas formulados matemáticamente con el fin de llegar a conclusiones y soluciones de tipo matemático. Como parte de este proceso, los estudiantes trabajan sobre un modelo de la situación problemática, establecen regularidades, identifican relaciones entre entidades matemáticas y elaboran argumentos matemáticos.

c) Interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos: la capacidad del estudiante para reflexionar sobre soluciones, resultados o conclusiones matemáticas e interpretarlas en el contexto de los problemas de la vida real. Esto implica razonar de nuevo sobre el contexto del problema y determinar si los resultados obtenidos tienen sentido en dicho contexto. Quienes toman parte en este proceso pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos en el contexto del problema, reflexionando sobre el proceso de resolución y sobre los resultados.

3.1.1.2. Contenidos

En PISA 2015, se propuso evaluar contenidos cuya organización tenga una estructura que nazca de los desarrollos históricos de esta materia, que englobe una variedad y profundidad de conceptos y conocimientos matemáticos que permitan revelar la esencia de las matemáticas, y que también incluya las áreas matemáticas convencionales de modo aceptable. Estos conocimientos con contenido matemático se categorizan de la siguiente forma:

a) Cambio y relaciones: de acuerdo al Marco de Evaluación PISA 2015, manejar estos contenidos supone comprender las formas fundamentales de cambio y reconocer cuándo tienen lugar, con el fin de utilizar modelos matemáticos adecuados para describirlas y predecirlas. En ese sentido, el estudiante que tiene un desempeño satisfactorio en este ámbito muestra conocimiento sobre distintos elementos del contenido tradicional de la matemática como las expresiones algebraicas, las ecuaciones y las desigualdades, las representaciones tabulares y gráficas, indispensables para describir, modelar e interpretar fenómenos de cambio subyacentes al mundo natural y artificial.

b) Espacio y forma: este ámbito de contenidos incluye una amplia gama de fenómenos de nuestro mundo visual y físico: patrones, propiedades de los objetos, posiciones y direcciones, representaciones de los objetos, descodificación y codificación de información visual, navegación e interacción dinámica con formas reales, así como con representaciones. Se basa en conocimientos fundamentales de la geometría tradicional, pero lo supera en contenido, significado y método, incluyendo otras áreas matemáticas, como la visualización espacial, la medición y el álgebra. La determinación de la perspectiva (por ejemplo, en los cuadros),

la elaboración y lectura de mapas, la transformación de las formas con y sin tecnología, la interpretación de vistas de escenas tridimensionales desde distintas perspectivas y la construcción de representaciones de formas son elementos propios de esta categoría.

- c) Cantidad:** la noción de cantidad constituye tal vez el aspecto matemático más extendido en nuestra interacción en el mundo: incluye la cuantificación de los atributos de los objetos, de las relaciones, las situaciones y las entidades del mundo, interpretando sus representaciones y juzgando interpretaciones y argumentos basados en la cantidad. Tener un desempeño satisfactorio en el ámbito de cantidad implica comprender las mediciones, los cálculos, las magnitudes, las unidades, los indicadores, el tamaño relativo y las tendencias y patrones numéricos. Incluye, asimismo, aspectos del razonamiento cuantitativo, como el sentido de número, las múltiples representaciones de estos, la elegancia en el cálculo, el cálculo mental, la estimación y evaluación de la razonabilidad de los resultados.
- d) Incertidumbre y datos:** la incertidumbre, un fenómeno frecuente y probado, se encuentra en el centro del análisis matemático de muchas situaciones. Precisamente, la teoría de la probabilidad y la estadística, así como las técnicas de representación y descripción de datos, se han desarrollado para dar respuesta a distintos problemas en que esta se presenta. Así, la categoría Incertidumbre y datos incluye aspectos como el reconocimiento de la variación en los procesos, la posesión de un sentido de cuantificación de esa variación, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones, y los conocimientos sobre el azar. También comprende la elaboración, interpretación y valoración de las conclusiones extraídas de situaciones donde la incertidumbre es fundamental.

3.1.1.3. Contextos

En la prueba, las preguntas utilizan una variedad de contextos porque contribuyen a conectar los conocimientos matemáticos con los intereses personales, enmarcándolos en una amplia gama de situaciones en las que operan y a las que se enfrentan comúnmente las personas en la actualidad. En ese sentido, se plantean cuatro categorías de contexto:

- a) Personal:** se refiere a actividades propias del individuo, su familia y su grupo de iguales.
- b) Profesional:** se centra en el mundo laboral.
- c) Social:** focalizada en la propia comunidad (ya sea local, nacional o global).
- d) Científico:** se refiere a la aplicación de las matemáticas al mundo natural y a cuestiones y temas relacionados con la ciencia y la tecnología.

3.1.2. Reporte de resultados en Matemática

Los niveles de desempeño planteados por PISA ayudan a comprender la complejidad de la competencia medida en las pruebas. En Matemática, se incluyen seis niveles que sirven para describir las capacidades que los estudiantes logran desarrollar, según el modelo de evaluación planteado. Los niveles de desempeño son inclusivos, es decir, los estudiantes que se ubican en un nivel (por ejemplo el 4) tienen alta probabilidad de realizar las tareas descritas en los niveles inferiores (en el ejemplo mencionado, serían el nivel 3, el nivel 2, el nivel 1 y el nivel debajo del 1). Estos niveles de desempeño son los siguientes:

Tabla 3.1. Descripción de los niveles de desempeño de Matemática en PISA 2015

Niveles	Descripción
Nivel 6 (mayor o igual a 669)	Los estudiantes pueden conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones de problemas complejos, y pueden usar su conocimiento en contextos no usuales. Asimismo, pueden relacionar diferentes fuentes de información y tipos de representaciones, y pasar de una a otra con flexibilidad. Los alumnos de este nivel son capaces de pensar y razonar con matemática avanzada. Pueden aplicar su conocimiento, comprensión e intuición, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales, para desarrollar nuevos planteamientos y estrategias frente a situaciones nuevas. Del mismo modo, pueden formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones referidas a sus resultados, interpretaciones y argumentos, y su pertinencia a situaciones originales.
Nivel 5 (entre 607 y menor a 669)	Los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos de situaciones complejas, que exigen identificar las condiciones y especificar los supuestos. De igual manera, pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias de resolución de problemas para abordar problemas complejos relacionados con estos modelos. En este nivel, los alumnos trabajan estratégicamente utilizando habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones referidas a estas situaciones. Ellos reflexionan sobre sus acciones y pueden formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.
Nivel 4 (entre 545 y menor a 607)	Los estudiantes pueden trabajar eficazmente con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas, que pueden implicar condiciones o exigir la formulación de supuestos. También, pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas, relacionándolas directamente con situaciones del mundo real. Además, en este nivel, los estudiantes utilizan su rango limitado de habilidades y pueden razonar con algunas intuiciones en contextos simples. Pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, razonamientos y acciones.
Nivel 3 (entre 482 y menor a 545)	Los estudiantes pueden ejecutar procedimientos claramente descritos, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Sus interpretaciones son suficientemente sólidas como base para la construcción de un modelo simple o para seleccionar y aplicar estrategias de resolución de problemas sencillos. Asimismo, en este nivel, pueden interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y razonar directamente a partir de ellas. Ellos típicamente muestran algunas habilidades de manejo de porcentajes, fracciones y números decimales y de trabajo con relaciones proporcionales. Sus soluciones reflejan que están comprometidos en interpretaciones y razonamientos básicos.

Nivel 2 (entre 420 y menor a 482)	Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren una inferencia directa. De igual modo, pueden extraer información relevante a partir de una única fuente y hacer uso de un único modo de representación. A su vez, utilizan algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas que involucran números naturales. También, son capaces de realizar interpretaciones literales de sus resultados.
Nivel 1 (entre 358 y menor a 420)	Los estudiantes pueden responder a las preguntas que involucran contextos conocidos, en los que se encuentra toda la información necesaria y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas. Realizan acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.
Debajo del nivel 1 (menor a 358)	Los estudiantes que no alcanzan el nivel 1 de desempeño pueden, en el mejor de los casos, ser capaces de realizar tareas matemáticas muy directas y sencillas. Estas pueden ser la lectura de un único valor a partir de una figura sencilla o tabla en la que las etiquetas de la misma coinciden con las palabras en el estímulo y pregunta, de modo que los criterios de selección son claros y la relación entre la tabla y los aspectos del contexto descrito son evidentes. Asimismo, realizan operaciones aritméticas básicas, siguiendo instrucciones claras y bien definidas.

Fuente: OCDE (2016b)

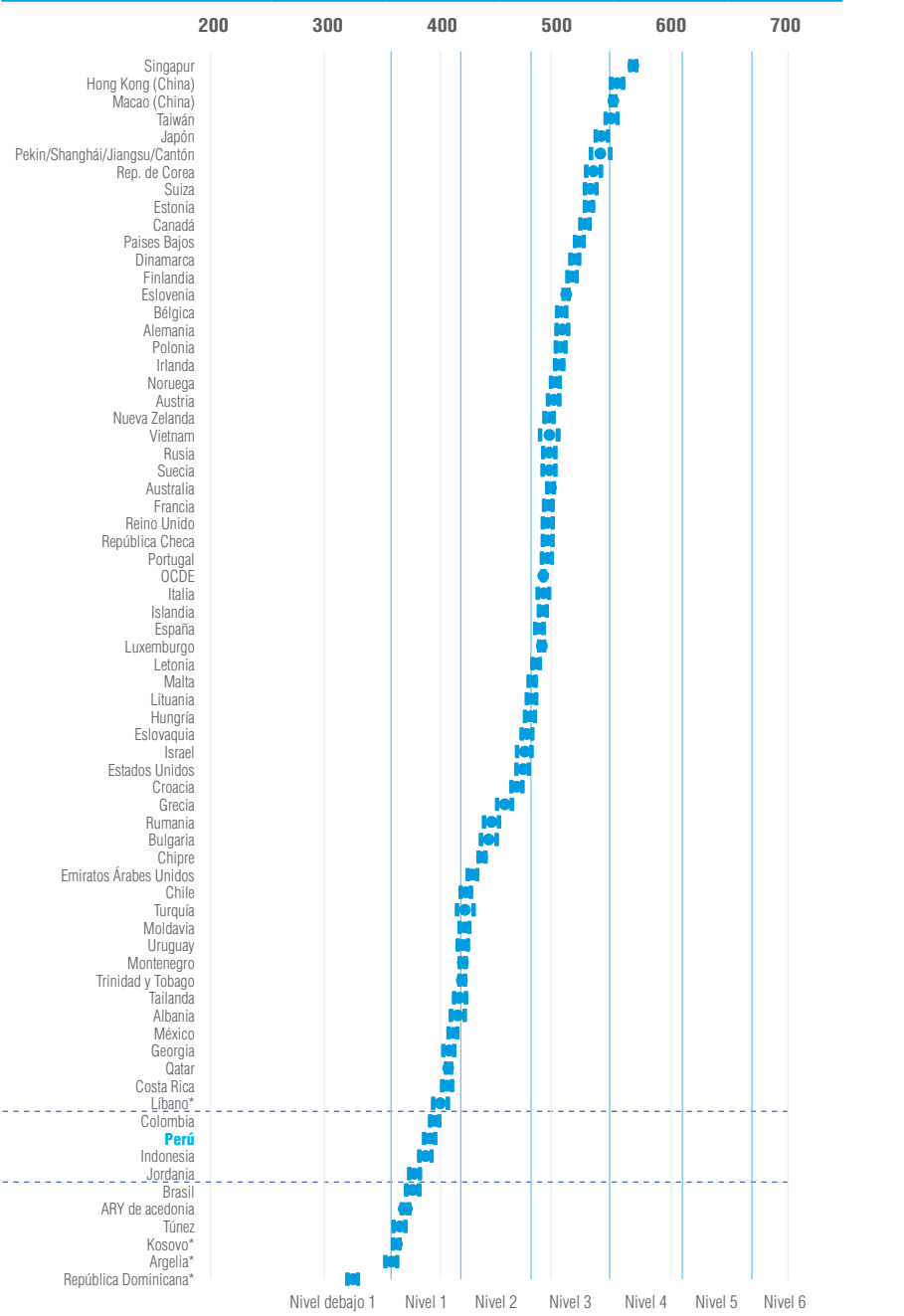
3.2. Resultados en Matemática

A continuación, se presentan los resultados de todos los países participantes en PISA 2015, así como los resultados de los países latinoamericanos en cuyo contexto se ubican los de Perú. Por último, se mostrará la tendencia de los resultados de Perú en las últimas aplicaciones PISA.

3.2.1. Resultados generales en Matemática

La figura 3.2 muestra los resultados de los países evaluados en Matemática. Allí se observa que los resultados se pueden agrupar en cuatro bloques. El primer bloque está compuesto principalmente por países OCDE y otras economías desarrolladas, y sus resultados muestran que sus estudiantes se ubican, en su mayoría, en el nivel 3, a excepción de Singapur y Hong Kong que están en el nivel 4. Un segundo grupo contiene a países con una economía desarrollada, como Estados Unidos, y a economías menos desarrolladas, como Rumanía, cuyos resultados los posicionan en el nivel 2. Asimismo, hay un tercer grupo que logra ubicarse en el nivel 1, donde se encuentra la mayoría de los países latinoamericanos participantes, incluido Perú. Finalmente, en el cuarto bloque se ubican Argelia y República Dominicana, quienes alcanzan un nivel de desempeño debajo del 1. La figura también muestra que el resultado de Perú no presenta diferencia estadísticamente significativa con los resultados de Colombia, Indonesia y Jordania.

Figura 3.2. Resultados de Matemática según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015

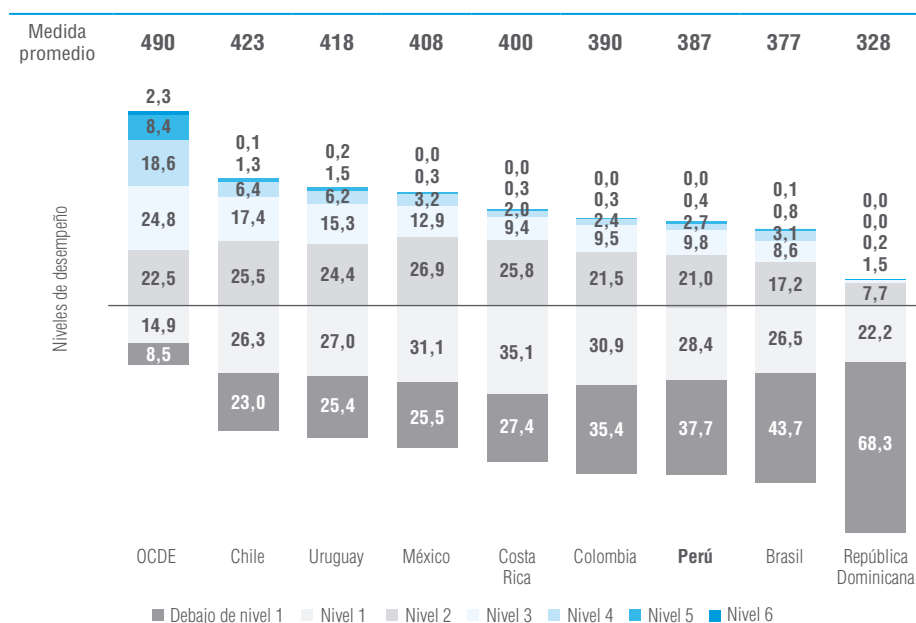


Nota: Los países señalados con asterisco (*) participan por primera vez en PISA. Las líneas punteadas indican que los resultados de esos países no son significativamente diferentes de Perú (con intervalos de confianza al 95% de la estimación del puntaje promedio). Para mayor detalle ver Anexo C1.
Fuente: OCDE (2016b)

La figura 3.3 muestra los resultados de los países latinoamericanos, considerando los niveles de desempeño, haciendo referencia asimismo a la medida promedio. Se observa que Chile y Uruguay son los países con mejores resultados en Latinoamérica, seguidos por México y Costa Rica. Colombia y Perú tienen resultados relativamente similares, mientras que República Dominicana tiene los desempeños más bajos. Aquí cabe recordar que, aunque Perú obtiene uno de los desempeños más bajos entre los países de la región, el porcentaje de la población representada por la muestra es mayor a la de México, Brasil y Uruguay (ver tabla 1.4).

Respecto a los resultados por niveles de desempeño, se observa que entre los países de la región al menos casi la mitad de estudiantes no alcanzan el nivel 2, es decir, se ubican en los niveles 1 y debajo del nivel 1. Este porcentaje varía entre 49,3% (Chile) y 90,5% (República Dominicana). En Perú, 66,1% de los estudiantes no alcanza este nivel. Los resultados de la región latinoamericana contrastan con países de la OCDE donde solo el 23,4% de estudiantes se ubican en los niveles más bajos de la competencia matemática. Aquí es importante recordar que, según la tabla 3.1, los estudiantes que se ubican en los niveles 1 y debajo del 1 responden preguntas relacionadas a contextos conocidos y que presentan toda la información necesaria para inferir una respuesta, y en cuya solución los estudiantes realizan procedimientos rutinarios en situaciones explícitas.

Figura 3.3. Resultados de Matemática para Perú, Latinoamérica y OCDE, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015



Fuente: OCDE (2016b)

La figura 3.3 también muestra el porcentaje de estudiantes que alcanzan a desarrollar el nivel mínimo de la competencia matemática, es decir, estudiantes ubicados en los niveles 2 y otros superiores. En la región estos porcentajes varían entre 50,7% (Chile) y 9,4% (República Dominicana). Perú tiene al 33,9% de estudiantes en estos niveles. Finalmente, los resultados del promedio de países OCDE difieren en gran medida de los resultados regionales ya que se observa que el 76,6% de sus estudiantes logran desarrollar mínimamente la competencia matemática.

En un análisis más detallado del caso peruano se tiene que el 21,0% de sus estudiantes se ubica en el nivel 2, el nivel base de la evaluación PISA. Esto indica que estos estudiantes logran interpretar y reconocer situaciones que requieren una inferencia directa; también, que utilizan algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones básicas y efectúan razonamientos directos, así como interpretaciones literales de los resultados.

En el nivel 3 se ubica el 9,8% de los estudiantes peruanos. Ellos pueden ejecutar procedimientos claramente descritos y tomar decisiones acerca de la secuencia a seguir, así como realizar interpretaciones que sustenten la construcción de un modelo simple o la selección de estrategias de resolución de problemas sencillos. Estos estudiantes pueden utilizar representaciones basadas en diversas fuentes de información y razonar directamente a partir de ellas. También, muestran algunas habilidades de manejo de porcentajes, fracciones y números decimales, y de relaciones de proporcionalidad. Asimismo, el 2,7 % de los estudiantes peruanos se ubica en el nivel 4. Estos muestran eficacia en el trabajo con modelos explícitos en situaciones concretas y complejas. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, relacionándolas con situaciones del mundo real. También, pueden razonar con algunas intuiciones en contextos simples. Asimismo, pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, razonamientos y acciones.

Por otro lado, menos del 1% de los estudiantes logran ubicarse en los niveles más altos de desempeño (niveles 5 y 6). Esto significaría que, en el nivel 5, muy pocos estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos de situaciones problemáticas complejas en las que seleccionan e integran diversas representaciones adecuadas. Asimismo, pueden comparar y seleccionar estrategias de resolución de problemas complejos relacionados con dichos modelos. Ellos trabajan estratégicamente utilizando habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, y pueden comunicar sus interpretaciones y razonamientos.

En el nivel 6, no se registra la presencia de estudiantes peruanos. Quienes conforman este nivel pueden conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones de problemas complejos, y pueden utilizar

su conocimiento en contextos no usuales. Ellos establecen relaciones entre diversas fuentes de información y expresan flexibilidad en el manejo de diversos tipos de representaciones, de modo que pueden comunicar y argumentar sus reflexiones y acciones. Son capaces de razonar con matemática avanzada y así desarrollar nuevos conocimientos y estrategias.

3.2.2. Tendencia de los resultados en Latinoamérica

Al comparar los resultados de los países latinoamericanos en las tres últimas aplicaciones PISA (ver tabla 3.2), se observa que durante el ciclo 2009-2012 se dio un estancamiento en la evolución del desempeño de los estudiantes. El resultado de varios países decreció. Solo Perú y Chile mostraron un crecimiento mínimo. Respecto a la variación 2012 – 2015, Brasil, Costa Rica y México presentan resultados negativos, lo cual indica que siguen bajando su desempeño en matemática. Chile mantiene el mismo resultado del ciclo anterior. Por el contrario, Perú tiene el mayor crecimiento en el último periodo, seguido por Colombia y Uruguay.

En el balance general se observa que Perú es el país de la región que más ha crecido desde 2009 (22 puntos). Esto se corrobora a través de la tendencia promedio estimada por la OCDE según la cual Perú crece 10 puntos por cada evaluación PISA.

Tabla 3.2. Variación de los resultados de Matemática para Latinoamérica, según medida promedio en PISA 2009 – 2015

	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015	Variación 2009 - 2012	Variación 2012 - 2015	Tendencia promedio (2003 - 2015)**
Brasil	386	389	377	†	-11*	+6*
Chile	421	423	423	+2	0	+4
Colombia	381	376	390	-4	+13*	+5*
Costa Rica	409	407	400	-2	-7	-6
México	419	413	408	-5	-5	+5
Perú	365	368	387	+3	+18*	+10*
Uruguay	427	409	418	-17*	+9	-3

* Diferencias estadísticamente significativas al 5%.

** La OCDE (2016b) estima la tendencia promedio como una ponderación de las variaciones en el tiempo de cada país. Ésta depende de los ciclos en los que haya participado cada uno de ellos. Se coloca desde 2009 porque es el ciclo desde que Perú ha participado.

† La OCDE (2016b) no reporta las diferencias 2009-2012 de Brasil por cambios en los estratos reportados.

Fuente: OCDE (2016b)

La tabla 3.3 muestra los resultados de Perú por niveles de desempeño de los ciclos 2009, 2012 y 2015. En correspondencia a los resultados por medida promedio tampoco se observan variaciones significativas por niveles de desempeño entre los años 2009 y 2012. A diferencia de esto, en el año 2015 sí se logra observar una disminución de la cantidad de estudiantes por debajo del nivel 1 (en 9,3 puntos porcentuales) respecto al ciclo anterior, lo cual ha contribuido en incrementar el porcentaje en el nivel 2 (en 4,9 puntos porcentuales), nivel 3 (en 3,1 puntos porcentuales) y nivel 4 (en 0,6 puntos porcentuales). Cabe notar que, aunque en 2015 hay una menor cantidad de estudiantes en el nivel debajo del nivel 1, en comparación con 2012, en el nivel 1 se incrementó en 0,8 puntos porcentuales. Esto no necesariamente es una desmejora, ya que como se dijo hay un crecimiento en los niveles 2, 3 y 4.

Tabla 3.3. Variación de los resultados de Matemática para Perú, según niveles de desempeño en PISA 2009 – 2015

	PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015	
	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.
Nivel 6	0,1	(0,1)	0,1	(0,0)	0,0	(0,0)
Nivel 5	0,5	(0,2)	0,6	(0,2)	0,4	(0,1)
Nivel 4	2,1	(0,4)	2,1	(0,4)	2,7	(0,4)
Nivel 3	6,8	(0,7)	6,7	(0,7)	9,8	(0,7)
Nivel 2	16,9	(1,3)	16,1	(1,0)	21,0	(0,9)
Nivel 1	25,9	(1,2)	27,6	(0,9)	28,4	(0,9)
Debajo de Nivel 1	47,6	(1,8)	47,0	(1,8)	37,7	(1,2)

Fuente: OCDE (2016b)

Estos resultados evidencian mejoras en el desempeño de los estudiantes peruanos en matemática; sin embargo, no se debe perder de vista que aún existe un porcentaje mayoritario de estudiantes que no están desarrollando las tareas básicas para desarrollar la competencia matemática. Estos estudiantes podrían provenir de segmentos de la población estudiantil que consistentemente se ven afectados en sus resultados de aprendizaje por los problemas de equidad educativa que afectan al país. En la siguiente sección se aprecia el desempeño de los estudiantes de estas subpoblaciones a través del tiempo.

3.3. Tendencias en el desempeño en Matemática de acuerdo a las características del estudiante y de sus instituciones educativas en Perú

A continuación, se presentan los resultados, por medida promedio, por diversas características de los estudiantes y de las escuelas a las que asisten, y cómo las diferencias por características han variado desde 2009. Como se ve en la figura 3.4, existen diferencias estadísticamente significativas e importantes entre los resultados conseguidos por los estudiantes de distintos estratos.

En cuanto a la diferencia en el desempeño en Matemática entre hombres y mujeres, si bien continúa siendo estadísticamente significativa a favor de los hombres, se ha reducido entre los diferentes ciclos de PISA. En 2009 la diferencia era de 18 puntos en medida promedio, mientras que en 2015 esta se redujo a 9 puntos. Además, en 2015, por primera vez, las mujeres se encuentran en promedio en el nivel 1, al igual que los hombres.

En lo que respecta a la asistencia a educación inicial, las diferencias en los resultados entre los que asisten y no asisten se mantienen a través de los ciclos PISA. Sin embargo, en 2015, los que no han asistido a educación inicial logran alcanzar el umbral entre el nivel por debajo de 1 y el nivel 1.

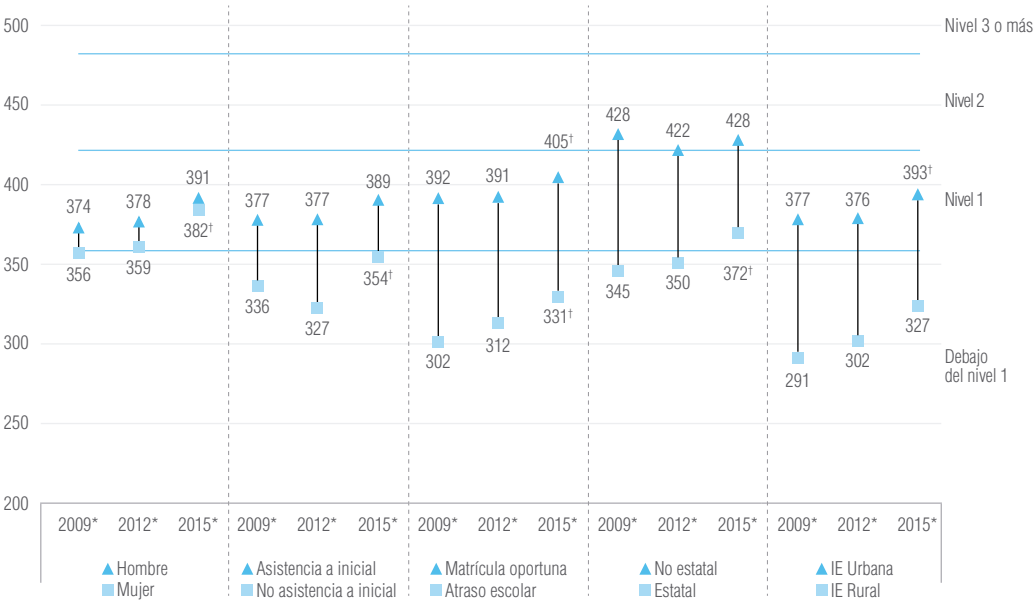
También se encuentran diferencias en los resultados según el grado de estudios que los estudiantes cursan al momento de dar la prueba PISA. Sin embargo, lo más notable es el progreso de los estudiantes con atraso escolar. En 2009 la diferencia entre ambos grupos era 90 puntos, casi una desviación estándar de la prueba, esta se redujo a 78 en 2012 y a 74 puntos en 2015.

En cuanto a características de las instituciones educativas, se puede observar que a pesar que las IE no estatales mantienen una ventaja sobre las estatales, esta se ha acortado conforme han avanzado las evaluaciones PISA. Las IE no estatales superaban en 84 puntos a las estatales en 2009, en 2012 las superaban en 72 puntos y en 2015 esta brecha se redujo a 56 puntos. Además, se puede ver que las escuelas estatales han pasado de estar en el nivel debajo del 1 al nivel 1 en promedio. Sin embargo, cuando se analiza esta brecha tomando en cuenta las características socioeconómicas de los estudiantes, la diferencia entre escuelas estatales y no estatales desaparece.

Finalmente, la brecha entre las escuelas urbanas y rurales también se ha reducido, aunque sigue siendo amplia. La ventaja de las escuelas urbanas pasó de 86 puntos en 2009 a 67 puntos en 2015. Las escuelas rurales son el estrato que más ha incrementado su medida entre 2009 y 2015 (36 puntos), sin embargo, siguen estando en promedio en el nivel debajo de 1.

Las diferencias observadas entre estas subpoblaciones son similares a las reportadas para la competencia científica en el capítulo anterior. Las instituciones educativas estatales y rurales, tradicionalmente desfavorecidas, han logrado un avance significativo en los últimos ciclos PISA. Sin embargo, las ventajas de las instituciones educativas más favorecidas económicamente siguen siendo importantes, estando cerca de media desviación estándar de la prueba.

Figura 3.4. Resultados de Matemática por características del estudiante y de la escuela, según medida promedio en PISA 2009 – 2015



* Diferencias estadísticamente significativas al 5%, entre los estratos dentro en el mismo año.

† Diferencias estadísticamente significativas al 5%, del estrato con respecto al ciclo anterior.

Nota: Para mayor detalle ver Anexo C2.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Resultados de la competencia lectora en Perú según PISA 2015

Capítulo 4

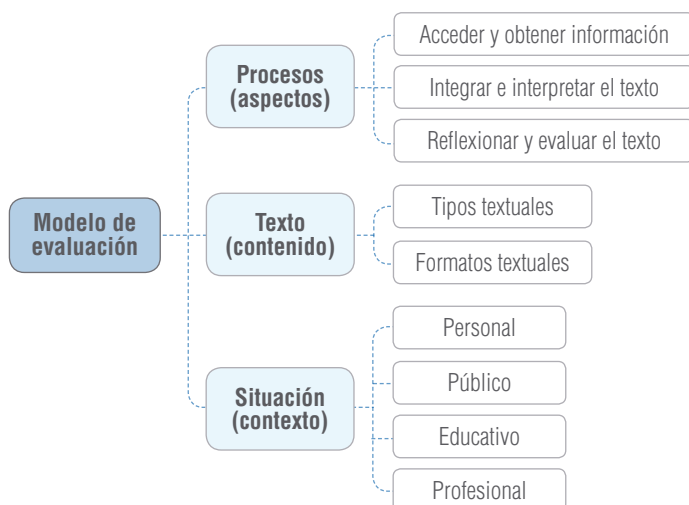
En este capítulo se presenta información correspondiente a la competencia lectora. Primero se describe el modelo de evaluación empleado para evaluar esta competencia así como la descripción de los niveles de desempeño que sirven para enmarcar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes. Al igual que en los capítulos previos, se muestran los resultados de los países participantes, destacando las tendencias de crecimiento de Perú y otros países de Latinoamérica. Además, se comparan las diferencias en el desempeño de acuerdo a características del estudiante e institución educativa.

4.1. La evaluación de Lectura en PISA

La OCDE plantea que la competencia lectora permite comprender, usar, reflexionar e involucrarse en la lectura de textos escritos, con el fin de alcanzar metas propias, desarrollar el conocimiento y potencial personal para poder participar plenamente dentro de la sociedad (OCDE, 2016b). A continuación, se presenta una breve descripción de los dominios del modelo de evaluación, así como de los niveles de desempeño correspondientes a esta competencia.

4.1.1. Modelo de evaluación

La figura 4.1 presenta el modelo de evaluación de la competencia lectora, el cual involucra tres dominios: la situación, el texto y los procesos. Estos dominios constituyen la base de la elaboración de preguntas que conforman la prueba de lectura. A continuación, se describe cada una de las dimensiones.

Figura 4.1. Dominios de la competencia lectora evaluados en PISA 2015

Fuente: OCDE (2016a)

A continuación, se presenta de forma breve una descripción general de cada uno de estos dominios según lo expuesto en los documentos oficiales de PISA (OCDE, 2016b).

4.1.1.1. Situación o contextos

Esta dimensión se refiere a la variedad de contextos en los que se despliega la competencia lectora. Esto incluye la finalidad para la que se dirige un texto a un determinado público así como también el lugar donde se desarrolla la actividad lectora. De esta forma, se entiende que un mismo texto puede tener distintas finalidades dependiendo del contexto. Las situaciones que contempla PISA son las siguientes:

- a) Personal:** relacionada a uso intelectual, práctico o para relacionarse con otros.
- b) Público:** relacionada a asuntos públicos (documentos oficiales, entre otros).
- c) Educacional:** relacionada a la enseñanza formal (escuela, universidad, etc.).
- d) Ocupacional:** relacionada a objetivos específicos del mundo laboral.

4.1.1.2. Procesos o aspectos

Son las estrategias mentales, enfoques y fines que los lectores utilizan para abordar la lectura de uno o diversos textos. PISA involucra cinco procesos, agrupados en tres categorías generales.

- a) Acceder y recuperar información del texto:** habilidad para obtener información específica o dispersa en el texto. Implica criterios de búsqueda de información.
- b) Integrar e interpretar el texto:** habilidad para relacionar y elaborar el significado, identificando similitudes y diferencias, comparando o comprendiendo relaciones causa-efecto, elaborando el sentido implícito que subyace a todo o a parte del texto. Esto comprende a su vez dos procesos:
- **Desarrollo de una comprensión global:** implica identificar el mensaje principal, la finalidad o el contenido global del texto.
 - **Elaboración de una interpretación:** implica ampliar impresiones iniciales hasta desarrollar una comprensión profunda y específica de todas las partes del texto.
- c) Reflexionar y evaluar el texto:** habilidad para relacionar y evaluar la relevancia del texto en función a conocimientos e ideas externas al mismo. Comprende dos procesos:
- **Reflexión y evaluación del contenido del texto:** relaciona información del texto con conocimientos de otras fuentes (incluyendo la propia experiencia y bagaje cultural) para evaluar sus afirmaciones desde la perspectiva del lector.
 - **Reflexión y evaluación de la forma del texto:** evalúa la calidad formal del texto desde el conocimiento de ciertas estructuras, recursos textuales y convenciones lingüísticas.

4.1.1.3. Texto o contenido

Referido a un texto o conjunto de textos relacionados con una tarea concreta. Estos son autónomos, es decir, no requieren de material adicional para su comprensión. La diversidad textual se organiza en tipos textuales y formatos textuales.

- a) Tipos textuales:** clasificación dada en función al propósito o finalidad predominante del texto. Según PISA, la clasificación de los textos es:
- **Descriptivos:** presentan características de objetos desde afirmaciones objetivas y/o subjetivas.
 - **Narrativos:** presentan procesos o sucesiones de eventos relacionados a un personaje u objeto.
 - **Expositivos:** explican conceptos o constructos mentales analizando sus elementos y relacionándolos como un todo.
 - **Argumentativos:** buscan convencer sobre la validez de un punto de vista o persuadir sobre una acción vinculada a un tema.
 - **Instructivos:** brindan recomendaciones o instrucciones para hacer (o evitar) una determinada acción.
 - **Transaccionales:** tienen como finalidad proveer información concisa sobre un tema y suelen darse en contextos interactivos.

b) Formatos textuales: PISA clasifica el formato de los textos según el modo en que está organizada su información. Estos formatos son de tipo:

- **Continuo:** compuestos por oraciones organizadas en párrafos. Pueden presentar subtítulos o encabezados que explicitan la jerarquía de su información.
- **Discontinuo:** compuesto por frases e imágenes organizadas en grupos organizados de ideas, en un orden diferente al del texto continuo.
- **Mixto:** contienen tanto información en formato continuo como en formato discontinuo.
- **Múltiple:** compuesto por dos o más textos distintos pero en una misma situación comunicativa para la evaluación.

4.1.2. Reporte de resultados en Lectura

Los siete niveles de desempeño de la competencia lectora son los mismos a los establecidos en la evaluación PISA 2009 y han estado vigentes también en PISA 2012. Estos niveles permiten describir los resultados de los estudiantes dando cuenta de la progresión y complejidad con los que se desarrollan los procesos de la competencia lectora; es decir, los estudiantes situados en un nivel también logran los desempeños descritos en los niveles inferiores. Entre estos niveles, PISA considera el nivel 2 como el nivel base que permitiría a los estudiantes participar efectivamente y productivamente en la vida. A continuación se presentan los niveles de desempeño considerados por PISA, para describir la competencia lectora.

Tabla 4.1. Descripción de los niveles de desempeño de Lectura en PISA 2015

Niveles	Descripción
Nivel 6 (mayor o igual a 698)	Los estudiantes pueden inferir, comparar y hacer contrastes con precisión y detalle. Asimismo, pueden comprender completa y detalladamente uno o más textos, e incluso integrar información de más de un texto. Están capacitados para comprender ideas nuevas –aun cuando hay mucha información que compite con estas ideas– y generar categorías abstractas para posteriores interpretaciones. También, pueden evaluar críticamente textos complejos sobre temas poco familiares o elaborar hipótesis a partir de estos textos. Para ello, deberán considerar criterios y perspectivas posibles, y aplicar saberes previos complejos. En este nivel, los alumnos pueden hacer análisis precisos y atender a detalles del texto que suelen pasar desapercibidos.
Nivel 5 (entre 626 y menor a 698)	Los estudiantes pueden ubicar y organizar diversos datos profundamente incrustados en el texto, e inferir qué información es relevante. Además, pueden comprender completa y detalladamente textos cuyo contenido o forma resulta poco familiar; así como conceptos contrarios a sus propias expectativas. A su vez, pueden evaluar críticamente una lectura o elaborar hipótesis sobre los contenidos de la misma.

Nivel 4 (entre 553 y menor a 626)	Los estudiantes pueden ubicar y organizar diversos datos incrustados en el texto. Asimismo, son capaces de interpretar el significado de matices de lenguaje en una sección del texto tomando en cuenta el texto en su conjunto. También, pueden comprender categorías de contextos poco familiares y aplicarlas, así como usar sus saberes previos formales o de carácter público para elaborar hipótesis a partir del texto o evaluarlo críticamente. De igual modo, son capaces de comprender adecuadamente textos extensos y complejos, cuyo contenido o forma pueden resultar poco familiares.
Nivel 3 (entre 480 y menor a 553)	Los estudiantes pueden ubicar diversos datos que deben cumplir con varias condiciones, y en algunos casos, pueden identificar las relaciones entre estos datos. Además, pueden integrar diversas partes del texto con el fin de identificar la idea principal, comprender una relación o construir el sentido de una palabra o una frase. A su vez, son capaces de tomar en cuenta diversos criterios al momento de hacer comparaciones, contrastes o categorizaciones. Así también, pueden localizar información que no es notoria, incluso cuando hay muchos otros datos que compiten con esta información; y enfrentarse a otros tipos de obstáculos textuales, incluyendo ideas contrarias a sus expectativas, o expresadas en forma de negaciones. De la misma manera, pueden realizar conexiones, comparaciones y explicaciones, o evaluar críticamente alguna característica específica del texto. Finalmente, son capaces de comprender adecuadamente un texto apoyándose en sus saberes previos cotidianos; y, en ciertos casos, pueden reflexionar sobre un texto basándose sobre conocimiento menos común.
Nivel 2 (entre 407 y menor a 480)	Los estudiantes pueden ubicar uno o más datos, que podrían tener que ser inferidos y cumplir con varias condiciones. Asimismo, son capaces de realizar comparaciones o contrastes basados en un solo criterio. Además, pueden reconocer la idea principal de un texto, comprender relaciones y construir significados a partir de una parte del texto, cuando la información no es notoria y las inferencias a realizar son de baja demanda. Por último, estos estudiantes son capaces de comparar o conectar el texto con saberes previos ajenos al texto, recurriendo a su experiencia personal.
Nivel 1a (entre 335 y menor a 407)	Los estudiantes pueden ubicar uno o más datos independientes expresados explícitamente, reconocer el tema central o el propósito del autor en textos sobre temas conocidos, y establecer relaciones sencillas entre información del texto y saberes de la vida cotidiana. De igual modo, localizan datos notorios en el texto cuando hay poca o ninguna información que compite con estos. En este nivel, las preguntas orientan de manera explícita a los estudiantes para que tomen en cuenta los factores relevantes de la tarea y del texto.
Nivel 1b (entre 262 y menor a 335)	Los estudiantes pueden ubicar un solo dato explícito y notorio en un texto breve y sintácticamente sencillo, cuando el contexto y el tipo de texto son familiares (por ejemplo, narraciones o listados simples). Además, establecen relaciones sencillas entre información contigua. Cabe anotar que los textos propios de este nivel tienen muy poca información en competencia; además, presentan diversas ayudas al lector, como repetición de información, o empleo de imágenes o símbolos conocidos.
Debajo del nivel 1b (menor a 262)	En este nivel se encuentran los estudiantes que no son capaces de realizar las tareas que se describe el nivel 1.

Fuente: OCDE (2016a)

4.2. Resultados en Lectura

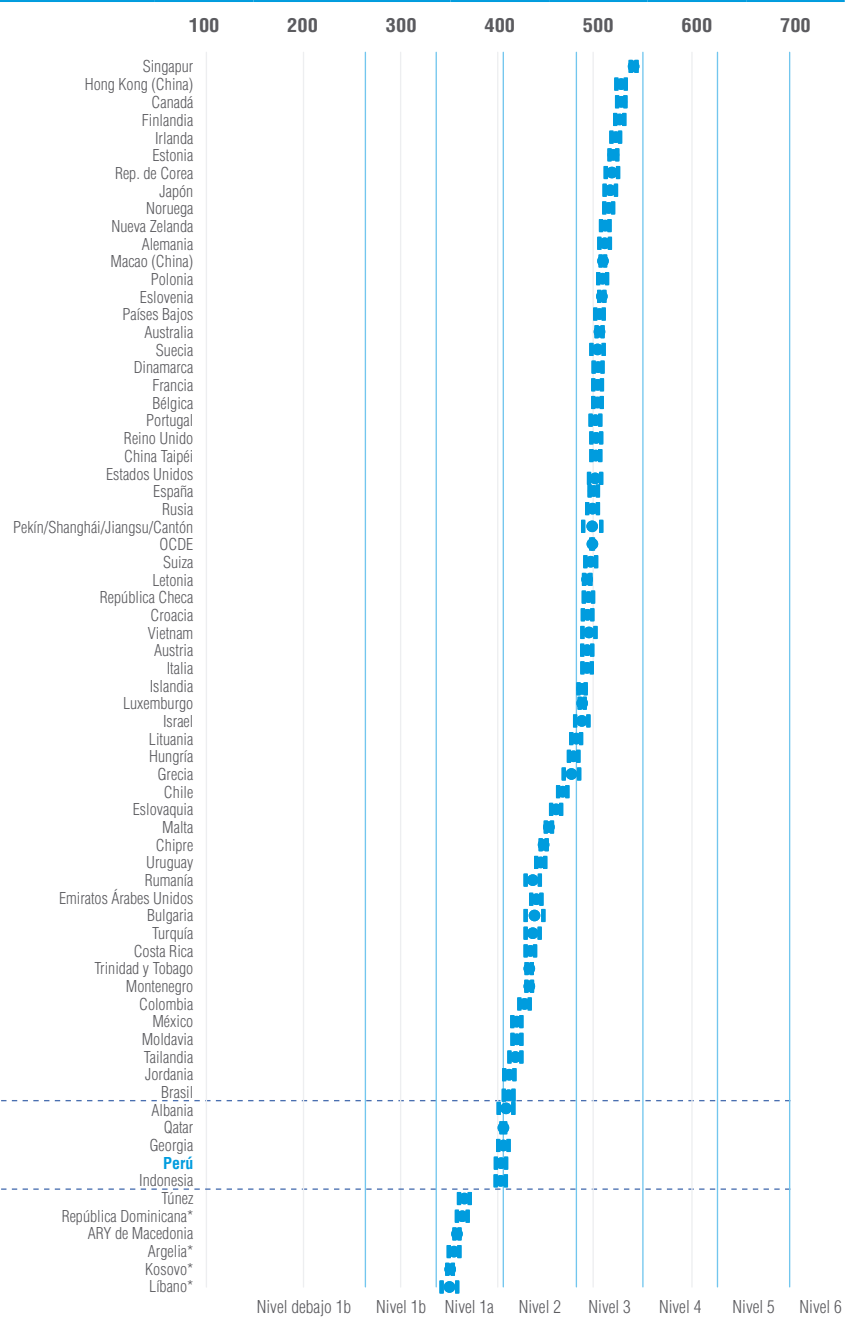
A continuación, se presentan los resultados en la competencia lectora de los países participantes en PISA 2015, entre estos se destacan los correspondientes al Perú y a los países latinoamericanos participantes en este ciclo; así como las tendencias observables al relacionarlos con los resultados de ciclos previos de la evaluación PISA.

4.2.1. Resultados generales en Lectura

La figura 4.2 permite identificar cuatro grupos de países considerando el nivel de desempeño en el que los ubica su medida promedio. El primer grupo lo conforman más de la mitad de los países participantes, mayormente pertenecientes a países OCDE y otras economías desarrolladas, cuyas medidas promedio los sitúan en el nivel 3 de desempeño. Un segundo grupo, con medidas promedio que logran ubicarlos en el nivel 2 de desempeño, incluye a varios países latinoamericanos en el siguiente orden decreciente: Chile, Uruguay, Costa Rica, Colombia y México. El tercer grupo está conformado por países cuya medida promedio se encuentra en el límite entre los niveles 1a y 2. Entre estos está Perú, Tailandia, Jordania, Brasil, Albania, Qatar y Georgia. Finalmente, un último grupo cuyo rendimiento promedio se encuentra en el nivel 1a, corresponde a Túnez, República Dominicana, ARY de Macedonia, Argelia, Kosovo y Líbano.³³ La figura también muestra que la medida promedio de la competencia lectora de Albania, Qatar, Georgia, Perú y Líbano no presenta diferencias estadísticamente significativas.

³³ Para mayor detalle sobre el puntaje exacto que obtuvo cada país participante, así como sus niveles de desempeño, ver Anexo D1.

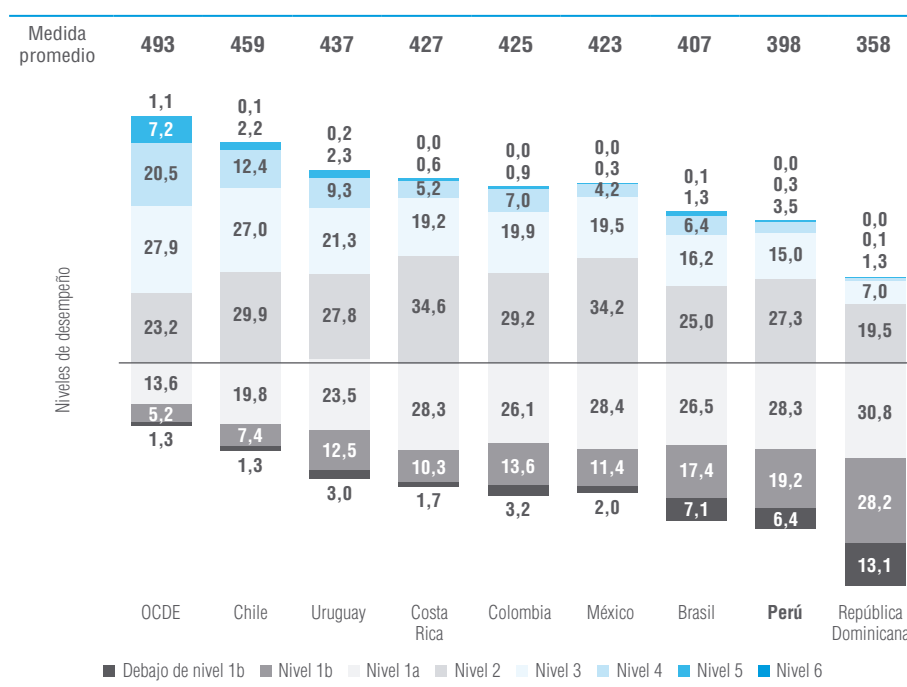
Figura 4.2. Resultados de Lectura según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015



Nota: Los países señalados con asterisco (*) participan por primera vez en PISA. Las líneas punteadas indican que los resultados de esos países no son significativamente diferentes de Perú (con intervalos de confianza al 95% de la estimación del puntaje promedio).
Fuente: OCDE (2016b)

La figura 4.3 presenta los resultados de los países de la región latinoamericana y el promedio de la OCDE según niveles de desempeño y medida promedio. Se puede observar que Chile obtiene la mayor medida promedio, seguido por Uruguay, Costa Rica y Colombia. Brasil presenta resultados ligeramente mejores que Perú. Se pueden identificar, también, los bajos resultados de República Dominicana en el desarrollo de la competencia lectora de sus estudiantes. Aquí es pertinente reiterar la necesidad de ponderar los resultados considerando las características de los sistemas educativos participantes tal como cobertura representada por la muestra. Tal como se mencionó en el capítulo 1, Perú tiene una mayor proporción de población de 15 años representada en PISA (74,4%) en comparación con Uruguay (71,5%), Brasil (63,8%) y México (61,7%).

Figura 4.3. Resultados de Lectura para Perú, Latinoamérica y OCDE, según medida promedio y niveles de desempeño en PISA 2015



Fuente: OCDE (2016b)

En relación a los resultados por niveles de desempeño, la figura 4.3 muestra la variabilidad en la región caracterizada por tener una cantidad importante de estudiantes de 15 años que no están alcanzando el nivel mínimo de la competencia lectora. Así, los porcentajes de estudiantes que se ubican en los niveles 1a, 1b y debajo del 1b varían entre 28,5% (Chile) y 72,1% (República Dominicana). En Perú, el 53,9% de estudiantes se encuentra en estos niveles de desempeño. Los países

OCDE tienen mejores resultados pues, en promedio, solo el 20,1% de sus estudiantes se encuentran por debajo del nivel 2. Cabe mencionar que, de las tres competencias evaluadas, lectura tiene los menores porcentajes de estudiantes en los niveles de desempeño debajo del nivel 2, y esto se cumple para todos los países de la región que participan en PISA 2015.

Los porcentajes reportados dan cuenta de las dificultades que tienen los estudiantes respecto a la lectura. Por ejemplo, los estudiantes con puntajes correspondientes al nivel 1a solo pueden ubicar uno o más datos independientes expresados explícitamente; logran reconocer el tema central o el propósito del autor, pero solo en textos sobre temas conocidos; asimismo, consiguen establecer relaciones sencillas entre información del texto y saberes de la vida cotidiana. De igual modo, localizan datos notorios en el texto cuando hay poca o ninguna información que compite con estos. En este nivel, las preguntas orientan de manera explícita a los estudiantes para que tomen en cuenta los factores relevantes de la tarea y del texto que se les presenta. En ese sentido, los estudiantes ubicados en el nivel 1b y debajo de este tendrían dificultad para realizar estas actividades señaladas, entre otras.

En relación a la proporción de estudiantes que alcanzan el nivel considerado básico de la competencia lectora (es decir aquellos situados en o por encima del nivel 2), los porcentajes varían entre 71,6% (Chile) y 27,9% (República Dominicana). Perú tiene al 46,1% de estudiantes distribuidos en estos niveles. Los resultados regionales contrastan con el del promedio de países OCDE donde el 79,9% de sus estudiantes logra desarrollar mínimamente la competencia lectora.

Desagregando por niveles para identificar el tipo de tareas que pueden realizar los estudiantes se tiene que Perú, en el nivel 2, tiene un porcentaje de 27,3%. Estos estudiantes por lo menos podrían ubicar uno o más datos, que podrían tener que ser inferidos y cumplir con varias condiciones. Asimismo, son capaces de realizar comparaciones o contrastes basados en un solo criterio. Además, pueden reconocer la idea principal de un texto, comprenden relaciones y construyen significados a partir de una parte del texto cuando la información no es notoria y las inferencias a realizar son de baja demanda. Por último, estos estudiantes son capaces de comparar o conectar el texto con saberes previos ajenos al texto, recurriendo a su experiencia personal.

El 15% de los estudiantes peruanos se ubica en el nivel 3. Estos estudiantes pueden ubicar diversos datos que deben cumplir con varias condiciones, y en algunos casos, identificar las relaciones entre los mismos. Además, integran diversas partes del texto para identificar la idea principal, comprender una relación o construir el sentido de una palabra o una frase. A su vez, toman en cuenta diversos criterios al momento de hacer comparaciones, contrastes o categorizaciones. Asimismo, localizan información que no es notoria, incluso cuando hay muchos datos

compitiendo o con otros tipos de obstáculos textuales, incluyendo ideas contrarias a sus expectativas o expresadas en forma de negaciones. De la misma manera, pueden realizar conexiones, comparaciones y explicaciones, o evaluar críticamente alguna característica específica del texto. Finalmente, son capaces de comprender adecuadamente un texto apoyándose en sus saberes previos cotidianos; y, en ciertos casos, pueden reflexionar sobre un texto basándose sobre conocimiento menos común.

En comparación con el nivel 3, un menor número de estudiantes se sitúa en el nivel 4. En este caso, solo el 3,5 % de estudiantes peruanos logra este nivel. Los estudiantes situados este nivel ubican y organizan diversos datos incrustados en el texto. Asimismo, son capaces de interpretar el significado de matices de lenguaje en una sección del texto, tomando en cuenta el texto en su conjunto. También, pueden comprender categorías de contextos poco familiares y aplicarlas, así como usar sus saberes previos formales o de carácter público para elaborar hipótesis a partir del texto o evaluarlo críticamente. De igual modo, son capaces de comprender adecuadamente textos extensos y complejos, cuyo contenido o forma puede resultar poco familiar.

Finalmente, sobre los niveles superiores (5 y 6), muy pocos estudiantes peruanos logran desarrollar los aprendizajes comprendidos en estos niveles. Los estudiantes situados en el nivel 5 pueden ubicar y organizar diversos datos profundamente incrustados en el texto, e inferir qué información es relevante. Además, pueden comprender completa y detalladamente textos cuyo contenido o forma resulta poco familiar, así como conceptos contrarios a sus propias expectativas. A su vez, pueden evaluar críticamente una lectura o elaborar hipótesis sobre los contenidos de la misma. De otro lado, los estudiantes situados en el nivel 6 pueden inferir, comparar y hacer contrastes con precisión y detalle. Asimismo, pueden comprender completa y detalladamente uno o más textos, e incluso integrar información de más de un texto. Están capacitados para comprender ideas nuevas –aun cuando hay mucha información que compite con estas ideas– y generar categorías abstractas para posteriores interpretaciones. También, pueden evaluar críticamente textos complejos sobre temas poco familiares o elaborar hipótesis a partir de estos textos. Para ello, deberán considerar criterios y perspectivas posibles, y aplicar saberes previos complejos. En este nivel, los alumnos pueden hacer análisis precisos y atender a detalles del texto que suelen pasar desapercibidos.

4.2.2. Tendencia de los resultados en Latinoamérica

Los cambios en la medida promedio de los países latinoamericanos a lo largo de las ediciones PISA se expresan en mejoras constantes, retrocesos, estancamientos y recuperaciones. La tabla 4.2 muestra que entre los ciclos 2009 – 2012 la mayoría de países redujeron sus medidas promedio. Por su parte, la variación 2012 – 2015

muestra que Chile, Colombia y Uruguay demuestran crecimiento en sus resultados, los cuales son superiores a los que obtuvieron en 2009. En este contexto, mientras que los resultados de Costa Rica siguen reduciéndose, los de México no han variado; sus puntajes en 2015 son casi los mismos de 2012. Perú, por su parte, es el único país de la región que muestra una mejora sostenida inclusive desde PISA 2000; desde su primera participación, Perú ha crecido 71 puntos. La tendencia promedio estimada por PISA también refleja la mejora constante de Perú, señalando que por cada ciclo de evaluación, Perú mejora 14 puntos.

Tabla 4.2. Variación de los resultados de Lectura para Latinoamérica, según medida promedio en PISA 2000 – 2015

	PISA 2000	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015	Variación 2009 - 2012	Variación 2012 - 2015	Tendencia promedio**
Brasil		412	407	407	†	+1	-2
Chile	410	449	441	459	-8	+17*	+5
Colombia		413	403	425	-10	+22*	+6
Costa Rica		443	441	427	-2	-13	-9*
México	422	425	424	423	-2	0	-1
Perú	327	370	384	398	+14*	+13	+14*
Uruguay		426	411	437	-14*	+25*	+5*

* Diferencias estadísticamente significativas al 5%.

** La OCDE (2016b) estima la tendencia promedio como una ponderación de las variaciones en el tiempo de cada país. Esta depende de los ciclos en los que haya participado cada uno de ellos. Se coloca desde 2009 porque es el ciclo desde que Perú ha participado.

† La OCDE (2016b) no reporta las diferencias 2009-2012 de Brasil por cambios en los estratos reportados.

Fuente: OCDE (2016b)

La distribución de acuerdo a niveles de desempeño permite entender mejor el crecimiento en el desempeño lector de los estudiantes peruanos. Como se muestra en la tabla 4.3, Perú presenta una reducción constante en la proporción de estudiantes en los niveles más bajos de desempeño desde el año 2000. En dicho ciclo de aplicación, el 79,6% de estudiantes se encontraba por debajo del nivel 2. En 2015 este porcentaje se ha reducido a 53,9%. Este progreso también se refleja en el crecimiento de la proporción de estudiantes situados en el nivel 2, ya que en 2000, solo el 14,5% de estudiantes evaluados alcanzaron dicho nivel; mientras que en el último ciclo PISA, un 27,3% de estudiantes desarrollaron las tareas necesarias para ubicarse en dicho nivel de desempeño.

Tabla 4.3. Variación de los resultados de Lectura para Perú, según niveles de desempeño en PISA 2000 – 2015

	PISA 2000		PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015	
	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.
Nivel 6	0,1	(0,1)	0,2	(0,0)	0,0	-	0,0	(0,0)
Nivel 5			0,4	(0,2)	0,5	(0,2)	0,3	(0,1)
Nivel 4	1,0	(0,2)	2,6	(0,5)	3,3	(0,6)	3,5	(0,5)
Nivel 3	4,9	(0,6)	10,1	(0,9)	11,4	(1,0)	15,0	(0,8)
Nivel 2	14,5	(1,1)	22,1	(0,9)	24,9	(1,0)	27,3	(0,9)
Nivel 1a	25,5	(1,5)	28,7	(1,1)	29,5	(1,0)	28,3	(1,1)
Nivel 1b	54,1	(2,1)	22,0	(1,0)	20,6	(1,1)	19,2	(1,0)
Debajo de Nivel 1b			14,1	(0,9)	9,8	(0,9)	6,4	(0,6)

Fuente: OCDE (2016b)

Observando los datos de forma general, estos resultados sugieren que cada vez son más los estudiantes peruanos que alcanzan aquellos desempeños propios básicos e indispensables de la competencia lectora en PISA. Dicha mejora se ha dado incluso con el incremento de la cobertura de la muestra, cuya variabilidad ampliada abarca desde estudiantes con mayores desventajas académicas, que probablemente pertenecen a sectores económicos más desfavorecidos de la sociedad peruana, hasta sus pares con mayores ventajas. A pesar de estas mejoras, no se debe perder de vista que Perú aún se encuentra lejos del promedio OCDE y con un importante grupo de estudiantes que no alcanza a desarrollar las tareas básicas del nivel 2.

4.3. Tendencias en el desempeño en Lectura de acuerdo a las características del estudiante y de sus instituciones educativas en Perú

En esta sección se presentan los resultados por características de los estudiantes (sexo, asistencia a educación inicial y matrícula oportuna) y sus IE (gestión y área de ubicación) desde 2009 hasta 2015. La figura 4.4 permite comparar la evolución de los resultados de estas subpoblaciones, que en algunos casos representan grupos con menos acceso a oportunidades educativas.

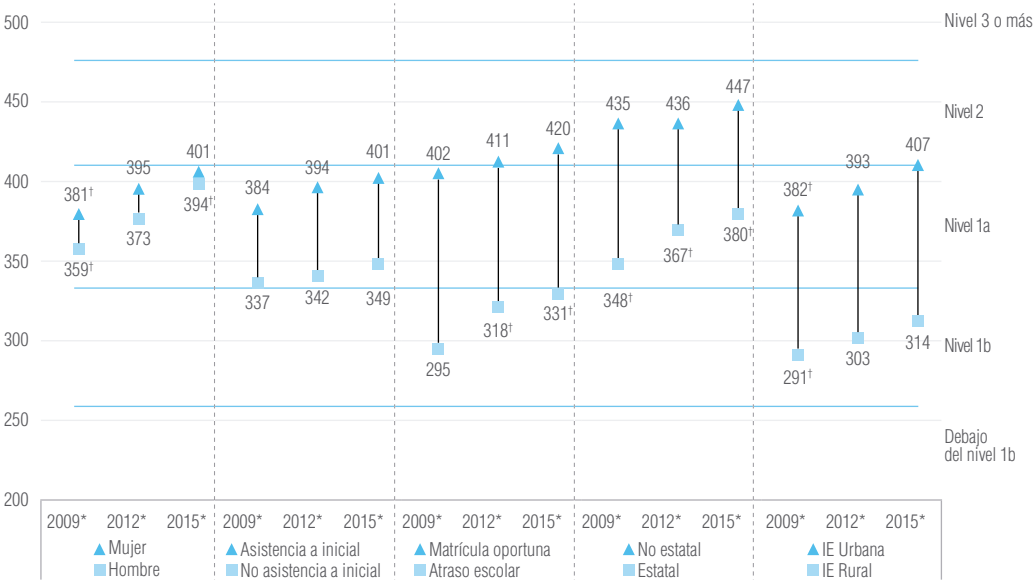
Con los resultados en la competencia lectora a lo largo de las tres últimas evaluaciones de PISA, se observa que sistemáticamente las mujeres muestran mejores resultados en la competencia lectora en comparación de los hombres. Sin embargo, en el último tramo el crecimiento ha sido significativo solo para el caso de los hombres. Además, a pesar de que ambas subpoblaciones han aumentado su medida promedio a través de los años, ninguno de ellos, como tal, llega a alcanzar, en promedio, el nivel 2.

Con respecto a asistencia a educación inicial se puede observar que existen diferencias entre los estudiantes que asistieron a educación inicial en comparación de los que no lo hicieron, resultado que favorece a los primeros. Además, las brechas entre ambos grupos se han mantenido iguales desde 2009 dentro de los límites del nivel de desempeño 1a.

En relación a los estudiantes que accedieron al sistema educativo de manera oportuna, se pueden observar diferencias en el desempeño entre ellos y los estudiantes que reportan algún tipo de atraso escolar. Los estudiantes que ingresaron oportunamente tienen una mayor competencia lectora y logran ubicarse, en promedio, en el nivel 2; comparativamente los estudiantes con atraso escolar se ubican en el nivel 1b. Cabe notar que las brechas entre ambos grupos se han ido reduciendo a través de los años, aunque en el ciclo 2015 los estudiantes mejoraron su desempeño en mayor medida.

Al observar las características de la institución educativa, se tiene que los estudiantes de IE no estatales demuestran mejores niveles de la competencia lectora en comparación con los de IE estatales. A través de los años, esta subpoblación se ubica en el nivel 2, en promedio. Finalmente, las diferencias en el desempeño lector según área geográfica se han mantenido entre 2009 y 2015. En este caso, se puede observar que las escuelas rurales están rezagadas en la competencia lectora en comparación a las instituciones educativas urbanas. Estas últimas, logran superar el nivel 1a de la competencia lectora, en cambio las escuelas rurales en promedio se encuentran en el nivel 1b.

Figura 4.4. Resultados de Lectura por características del estudiante y de la escuela, según medida promedio en PISA 2009 – 2015



* Diferencias estadísticamente significativas al 5%, entre los estratos dentro en el mismo año.

† Diferencias estadísticamente significativas al 5%, del estrato con respecto al ciclo anterior.

Nota: Para mayor detalle ver Anexo D2.

Fuente: OCDE. Base de datos PISA 2015. Elaboración propia

Conclusiones y comentarios finales

Capítulo 5

Los resultados presentados en este informe muestran, de forma general, la mejora del desempeño de los estudiantes peruanos en Ciencia, Lectura y Matemática en PISA 2015, así como la reducción de las diferencias en los diferentes estratos poblacionales: sexo, lengua, gestión, área, entre otros. Esta mejora no es aislada, dado que dicho progreso también se puede observar en evaluaciones recientes, tales como el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) realizado a nivel de Latinoamérica (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2015) o en evaluaciones nacionales como la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) (Ministerio de Educación, 2016c).

Sin embargo, este crecimiento resulta ser aún insuficiente debido a que, por un lado, una gran parte de los estudiantes peruanos próximos a concluir la educación básica no ha logrado desarrollar las competencias científica, matemática y lectora de manera satisfactoria; por otro lado, las brechas en el desempeño de estudiantes de distintas subpoblaciones se siguen manteniendo. Esto refleja las dificultades por las que atraviesa al sistema educativo peruano para desarrollar óptimamente las habilidades y los conocimientos de los estudiantes, así como para brindarles oportunidades de aprendizaje significativas, independientemente de su condición socioeconómica. En ese sentido, uno de los grandes desafíos del sistema educativo es garantizar un servicio educativo de calidad y con equidad para todos los estudiantes.

Estos resultados obtenidos por nuestros estudiantes en PISA 2015 merecen atención, puesto que no se estarían desarrollando las competencias que, según la OCDE, necesita todo ciudadano para participar activa y reflexivamente en la sociedad actual. Considerando que los resultados en este ciclo de PISA han puesto especial énfasis en la competencia científica debido a la importancia que tiene para el desarrollo y crecimiento de los países, los resultados analizados permiten prestar especial atención al estado actual de las habilidades y los conocimientos de los estudiantes peruanos vinculados a la Ciencia. Esta información podría orientar la discusión sobre el planteamiento de posibles políticas educativas que contribuyan a impulsar los aprendizajes de los estudiantes de manera más integral. A continuación, se amplía esta problematización proveniente de los resultados, a través de las siguientes conclusiones.

Perú ha tenido un crecimiento constante en las tres competencias evaluadas.

- El país ha demostrado tener un crecimiento constante en los resultados de los últimos ciclos PISA. Entre 2009 y 2015, Perú tuvo un incremento promedio de 14 puntos en Ciencia, 10 puntos en Matemática y 14 puntos en Lectura por cada ciclo de evaluación. Si bien los resultados de Perú no están dentro de los primeros de la región ni de los países participantes, su crecimiento ha sido significativo y continuo.
- Este crecimiento se refleja en la reducción de la cantidad de estudiantes ubicados por debajo del nivel 2 en las tres competencias evaluadas. Así, entre 2009 y 2015, en Ciencia se redujo en 10 puntos porcentuales la cantidad de estudiantes que se encontraban en los niveles inferiores al nivel 2; en Matemática se redujo en 7 puntos porcentuales y en Lectura la reducción fue de casi 11 puntos porcentuales. Esto muestra que en Perú cada vez más estudiantes están alcanzando los aprendizajes básicos definidos en PISA.
- Perú es el país latinoamericano que más ha crecido entre 2009 y 2015, en PISA. Teniendo en cuenta el mismo periodo de tiempo, el país que sigue a Perú en crecimiento en Ciencia es Colombia con 8 puntos, en Matemática le sigue Brasil con 6 puntos, mientras que en Lectura le acompaña otra vez Colombia con 6 puntos. A esto, se suma el hecho de que algunos de los países de la región no solo no han crecido significativamente, sino que han decrecido en los ciclos referidos.
- En Ciencia, los resultados de Perú son similares a los de Brasil y estadísticamente mayores a los de República Dominicana. En Matemática, Perú tiene resultados parecidos a los de Colombia y estadísticamente superiores a los de Brasil y República Dominicana. En Lectura, Perú tiene resultados mayores a los de República Dominicana, pero menores a los de Brasil. Como se ve, en algunos casos donde otros países tienen un mayor puntaje que Perú no existen diferencias estadísticamente significativas entre sus desempeños, debido a la superposición de los intervalos de confianza. Sin embargo, en otros casos los resultados de Perú resultan ser más inclusivos porque logran cubrir a una cantidad mayor de población. Esto sucede, por ejemplo, con México, que tiene mejores resultados que nuestro país en las tres competencias evaluadas en 2015, pero tiene una cobertura de sistema menor a la de Perú.

Los resultados de Perú también han mejorado en los diferentes estratos pero se mantienen las brechas de inequidad.

- Perú no solo ha mostrado una mejora en los resultados globales de las competencias evaluadas, sino que ese crecimiento se ha visto reflejado en los diferentes grupos poblacionales representados en la muestra evaluada.
- Respecto a las características de los estudiantes, se analizaron los estratos de sexo, asistencia a educación inicial, el grado en el que se encuentra el estudiante y su nivel socioeconómico. Entre los periodos 2009, 2012 y 2015 son los estudiantes

hombres los que obtienen puntajes ligeramente mayores que sus pares mujeres en Ciencia (diferencia significativa solo para 2015) y Matemática (diferencias significativas en los tres años). En cambio, en Lectura, son las mujeres las que obtienen una ligera ventaja sobre los estudiantes hombres en los tres ciclos señalados. Asimismo, se observa diferencias favorables en el desempeño de las tres competencias para los estudiantes que asistieron a educación inicial y para los que no reportan atraso escolar.

- En Ciencia, los estudiantes con niveles socioeconómicos muy bajo, bajo y medio han mejorado significativamente entre 2012 y 2015. Sin embargo, los resultados de los distintos grupos socioeconómicos muestran diferencias entre sí, ya que hay una mayor concentración de estudiantes con niveles socioeconómicos bajos que obtienen resultados por debajo del nivel 2; en cambio, existe un mayor porcentaje de estudiantes más favorecidos ubicados en el nivel 2 o por encima de este. Esto significaría que las características socioeconómicas representan un aspecto fundamental en los resultados de los estudiantes peruanos en Ciencia. No obstante, la escuela puede ser un agente que ayude a reducir esta diferencia brindando las oportunidades necesarias a los grupos menos favorecidos.
- Por otro lado, sobre las características de las escuelas, se analizaron los estratos según gestión y área. En 2009, 2012 y 2015, para las tres competencias evaluadas, las escuelas no estatales son las que demuestran un mejor desempeño que las estatales; sin embargo, las diferencias entre ambos grupos se han reducido de forma significativa en los periodos analizados, debido a que los estudiantes de las escuelas estatales han ido mejorando su desempeño. Además, cuando se analizó el desempeño en Ciencia de las escuelas no estatales frente al de las estatales considerando el NSE, esta diferencia prácticamente desaparece. En el mismo periodo de tiempo, se observa que los resultados de las escuelas ubicadas en la zona urbana obtienen un mejor resultado que las localizadas en la zona rural. Las diferencias para ambos estratos son de las más amplias entre los grupos poblacionales observados.

Los estudiantes peruanos han progresado en la competencia científica, matemática y lectora, pero la mayoría de ellos no alcanza los niveles básicos descritos por PISA.

- Aunque Perú ha mejorado su desempeño en Ciencia en los últimos años, en la última aplicación el 28% de los estudiantes logra desarrollar solo las competencias básicas señaladas por PISA; mientras que otro 14% alcanza no solo las competencias básicas, sino que demuestra algunos conocimientos y habilidades un poco más complejos y de mayor demanda cognitiva. Sin embargo, existe un 58% de estudiantes que aún se encuentran por debajo del nivel básico. Estos resultados comprenden las ocho subescalas medidas en la prueba de Ciencia, agrupadas en procesos, conocimientos y tipos de conocimiento de contenido.
- En las otras competencias evaluadas se repite este patrón. En Matemática el 21% y en Lectura el 27% logra desarrollar solo las competencias básicas señaladas

por PISA y en Lectura. Por otro lado, el 66% en Matemática y el 54% en Lectura no logran alcanzar el nivel básico establecido por PISA.

- Analizando a detalle los resultados de Ciencia, respecto al dominio de procesos, Perú obtiene un resultado ligeramente mejor en los procesos “evaluar” e “interpretar” que en “explicar”. Esto puede deberse a que los dos primeros procesos no están relacionados a la memorización de conceptos, sino que corresponden a habilidades que pueden adquirirse incluso fuera del aula, lo que reforzaría o estimularía su desarrollo. En cambio, el proceso “explicar” demanda que los estudiantes recuerden y comprendan conceptos y nociones científicas que deberían ser brindados por la escuela y que, tal vez, no están siendo reforzados de forma oportuna y constante en las aulas.
- Sobre el dominio de conocimientos, Perú obtiene un mejor resultado en el conocimiento de tipo procedimental-epistémico que en el de contenido. Esta evidencia está asociada al resultado anterior, ya que “explicar fenómenos científicamente” requiere que el estudiante utilice conocimientos de contenido. Ambos subdominios tienen los menores resultados; es decir, los estudiantes solo estarían logrando utilizar conocimientos científicos básicos o cotidianos, y ello dificulta la identificación y elaboración de una explicación científica apropiada.
- Respecto a los tipos de conocimiento de contenido, el relacionado a sistemas vivos tiene un puntaje mayor en comparación a los conocimientos sobre sistemas físicos y sistemas de la Tierra y el espacio. Esto podría deberse a la manera en que se concreta la cobertura de esos temas dentro del programa curricular. Específicamente, podría estar existiendo una mayor exposición a contenidos sobre sistemas vivos durante toda la escolaridad (primaria y secundaria); en cambio, sistemas físicos se enfatiza desde 3.º hasta 5.º grado de secundaria, mientras que la enseñanza de sistemas de la Tierra y el espacio se programa en 1.º grado de secundaria y no se retoma en otro grado.

Las actitudes y expectativas favorables a la Ciencia y otros factores relacionados favorecen el desarrollo de esta competencia.

- Existen diversos elementos que podrían tener un efecto en el desarrollo de la competencia científica. En este informe se analizaron varios de estos factores, pero algunos de ellos destacaron. Por ejemplo, en el caso de las características del estudiante, algunos de los aspectos más importantes son las expectativas de trabajar en una carrera de Ciencia en el futuro, el involucramiento en actividades de Ciencia y las creencias epistemológicas desarrolladas por estos. En cuanto a las características escolares, resulta importante la autoeficacia del docente sobre estrategias para la enseñanza de la Ciencia y los recursos que destina la institución educativa en aspectos relacionados a la Ciencia.
- El hecho de que un estudiante desee seguir una carrera relacionada a la Ciencia en el futuro, como las de ingeniería; salud; e información, comunicación y

tecnología, tiene relación con su desempeño en Ciencia. Asimismo, el estudiante que se involucra en actividades relacionadas a la Ciencia, como leer revistas, libros o noticias de ciencia y entrar a páginas de internet de información científica, fomenta su aprendizaje en dicha área de conocimiento. Esta predisposición del estudiante hacia la Ciencia podría contribuir a que desarrolle creencias que afiancen su percepción sobre la naturaleza del conocimiento científico y sobre la validez de los métodos científicos de indagación como fuente del conocimiento. Según lo hallado, ello favorecería el desarrollo de la competencia científica de los estudiantes próximos a concluir la educación básica.

- A nivel escolar, contar con docentes con una óptima percepción sobre su capacidad para utilizar estrategias pedagógicas y construir contenidos científicos de manera eficaz permite que sus estudiantes puedan desarrollar aprendizajes sólidos en relación a la Ciencia. Asimismo, es fundamental que las escuelas cuenten con los recursos necesarios para tener un equipamiento que brinde las condiciones apropiadas para la enseñanza de la Ciencia, pues constituye un facilitador para el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta área de conocimiento y, por consiguiente, favorece el desarrollo de la competencia científica de los estudiantes.

Como se dijo anteriormente, estos hallazgos evidencian la necesidad de que el Estado peruano redoble sus esfuerzos para reducir las brechas de aprendizaje existentes, atendiendo sobre todo las demandas educativas de los grupos estudiantiles que consistentemente ven reducidas sus posibilidades de desarrollar las competencias básicas necesarias para su ejercicio ciudadano pleno. Por ello, los resultados de PISA 2015 para nuestro país deberían propiciar la reflexión acerca de las posibilidades y limitaciones que tienen los estudiantes peruanos próximos a concluir su educación básica obligatoria, en especial aquellos que poseen desventajas socioeconómicas, para aplicar sus aprendizajes en situaciones de la vida cotidiana.

En PISA 2015, donde se enfatizó el área de Ciencia, se recoge información importante que podría ayudar a implementar medidas que fortalezcan algunos aspectos en los estudiantes, como su interés por la Ciencia; o en los docentes, como reforzar sus conocimientos sobre la enseñanza basada en la investigación u otros aspectos que contribuyan a impulsar los aprendizajes en este campo. En ese sentido, estos análisis sirven para promover acciones en un área de conocimiento que es importante para el desarrollo futuro de los estudiantes y que, como se mencionó anteriormente, no es usualmente evaluada dentro de nuestro contexto.

Se espera que los contenidos del presente documento sirvan para que los diferentes actores educativos reflexionen sobre la efectividad de las iniciativas y reformas educativas implementadas en los últimos años. A su vez, se espera que las evidencias brindadas orienten futuras medidas que aseguren que el proceso de escolaridad cumpla con su objetivo de formar ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos.

Referencias

Referencias

- Ames, P. (2010). Hacer visible y mejorar la educación rural: una tarea pendiente. En Consorcio de Universidades (Ed.), *Metas del Perú al Bicentenario*. Lima: Editor.
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2012). *Niveles socioeconómicos 2012. Total urbano y Lima Metropolitana*. [Presentación PowerPoint]. Recuperado de: apeim.com.pe/niveles.php
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2015). *Niveles socioeconómicos 2015*. [Presentación PowerPoint]. Recuperado de: apeim.com.pe/niveles.php
- Banco Mundial. (2016). Datos de libre acceso del Banco Mundial. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/>
- Barragán, A. B., Pérez, M. del C., Martos, Á., Simón, M. del M., Molero, M. del M., & Gázquez, J. (2016). Intervención y variables del personal docente y el centro escolar que modulan el rendimiento académico del alumno. *European Journal of Child Development, Education and Psychopathology*, 4(2), 89–97.
- Bello, M. (2016). Educación básica con equidad e integración social. En Consorcio de Universidades (Ed.), *Metas del Perú al Bicentenario*. Lima: Editor.
- Benavides, M., León, J., & Etesse, M. (2014). *Desigualdades educativas y segregación en el sistema educativo peruano. Una mirada comparativa de las pruebas PISA 2000 Y 2009* (Avances de Investigación No. 15). Lima.
- Campana, Y., Velasco, D., Aguirre, J., & Guerrero, E. (2014). *Inversión en infraestructura educativa: una aproximación a la medición de sus impactos a partir de la experiencia de los Colegios Emblemáticos*. Consorcio de investigación económica y social. Lima.
- Caro, D. H., McDonald, J. T., & Willms, J. D. (2009). Socio-economic Status and Academic Achievement Trajectories from Childhood to Adolescence. *Canadian Journal of Education*, 32(3), 558–590.
- Lens, W., Matos, L., & Vansteenkiste, M. (2008). El profesor como fuente de motivación de los estudiantes: hablando del qué y del por qué del aprendizaje de los estudiantes. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 4(1), 1–9.
- Ministerio de Educación. (2013). *PISA 2012: Primeros resultados. Informe Nacional del Perú*. Lima: Unidad de Medición de la Calidad Educativa.
- Ministerio de Educación. (2015). *Aprendizajes de primero a sexto de primaria en Lectura y Matemática*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

- Ministerio de Educación. (2016a). *¿Cuánto aprenden nuestros estudiantes al término de la educación primaria? Informe de logros de aprendizaje y sus factores asociados en la Evaluación Muestral 2013*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.
- Ministerio de Educación. (2016b). *La competencia matemática en estudiantes peruanos de 15 años. Predisposiciones de los estudiantes y sus oportunidades para aprender en el marco de PISA 2012*. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.
- Ministerio de Educación. (2016c). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2015 (ECE 2015)*. [Presentación PowerPoint]. Recuperado de: umc.minedu.gob.pe
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2015). *Informe de resultados TERCE - Logros de aprendizaje*. París: Autor.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2010). *PISA 2009 Results : What Students Know and Can Do. Science (Vol. I)*. Autor.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Vol. I)*. Autor.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2016a). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015. Matemáticas , Lectura y Ciencias*. París: Autor. <http://doi.org/ibid 978-84-369-5525-5>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2016b). *PISA 2015 Results. Excellence and Equity in Education (Vol. I)*. París: Autor.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2017). *PISA 2015 Technical Report*. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). *Datos sobre el Desarrollo Humano (1980-2015)*. Recuperado de <http://hdr.undp.org/es/data>
- Rivas, A. (2015). *América Latina después de PISA. Lecciones aprendidas de la educación en siete países (2000 - 2015)*. Buenos Aires: CIPPEC - Natura - Instituto Natura, 353.
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic Status and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review of Research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453.
- Willms, J. D. (2006). *Las brechas de aprendizaje: diez preguntas de la política educativa a seguir en relación con el desempeño y la equidad en las escuelas y los sistemas educativos*. Montreal: UNESCO-UIS.

Anexos

Anexo A1 Países participantes en los diferentes ciclos PISA

País o región	2000	2003	2006	2009	2012	2015
Albania	X			X	X	X
Alemania	X	X	X	X	X	X
Antillas Holandesas				X		
Argelia						X
Argentina	X		X	X	X	•
Australia	X	X	X	X	X	X
Austria	X	X	X	X	X	X
Azerbaiyán			X	X		
Bélgica	X	X	X	X	X	X
Brasil	X	X	X	X	X	X
Bulgaria	X		X	X	X	X
Canadá	X	X	X	X	X	X
República Checa	X	X	X	X	X	X
Chile	*		*	X	X	X
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón †				X	X	X
China Taipéi (Taiwán)			X	X	X	X
Chipre					X	X
Colombia			X	X	X	X
República de Corea	X	X	X	X	X	X
Costa Rica			X	X	X	X
Croacia			X	X	X	X
Dinamarca	X	X	X	X	X	X
República Dominicana						X
Emiratos Árabes Unidos				X	X	X
Eslovaquia		X	X	X	X	X
Eslovenia			*	X	X	X
España	X	X	X	X	X	X
Estados Unidos	X	X	X	X	X	X
Estonia			*	X	X	X
Finlandia	X	X	X	X	X	X
Francia	X	X	X	X	X	X
Georgia				X		X
Grecia	X	X	X	X	X	X
Himachal Pradesh (India)				X		
Hong Kong (China)	X	X	X	X	X	X
Hungría	X	X	X	X	X	X
Indonesia	X	X	X	X	X	X
Irlanda	X	X	X	X	X	X
Islandia	X	X	X	X	X	X
Israel	*		*	X	X	X

Italia	X	X	X	X	X	X
Japón	X	X	X	X	X	X
Jordania			X	X	X	X
Kazajistán				X	X	●
Kirguistán			X	X		
Kosovo						X
Letonia	*	*	*	*	*	X
Líbano						X
Liechtenstein	X	X	X	X	X	
Lituania			X	X	X	X
Luxemburgo	X	X	X	X	X	X
Macao (China)		X	X	X	X	X
ARY de Macedonia	X					X
Malasia				X	X	●
Malta				X		X
Mauricio				X		
Miranda (Venezuela)				X		
México	X	X	X	X	X	X
Moldavia				X		X
Montenegro		X	X	X	X	X
Noruega	X	X	X	X	X	X
Nueva Zelanda	X	X	X	X	X	X
Países Bajos	X	X	X	X	X	X
Panamá				X		
Perú	X			X	X	X
Polonia	X	X	X	X	X	X
Portugal	X	X	X	X	X	X
Qatar			X	X	X	X
Reino Unido	X	X	X	X	X	X
Rumanía	X		X	X	X	X
Rusia	X	X	X	X	X	X
Serbia		X	X	X	X	
Singapur				X	X	X
Suecia	X	X	X	X	X	X
Suiza	X	X	X	X	X	X
Tailandia	X	X	X	X	X	X
Tamil Nadu (India)				X		
Trinidad y Tobago				X		X
Túnez		X	X	X	X	X
Turquía		X	X	X	X	X
Uruguay		X	X	X	X	X
Vietnam				X	X	X

Nota: (*) Años en que participó previamente a su incorporación a la OCDE. (†) Solo Shanghái participó en 2009 y 2012, Pekín, Jiangsu y Cantón iniciaron su participación en 2015. (●) La OCDE no presenta los resultados de estos países en 2015 por diversas razones técnicas.

Anexo A2 Datos macroeconómicos de países participantes en PISA 2015

País o región	PBI per cápita USD PPA (2013-2015) ³⁴	Índice de Gini (2011-2013) ³⁵	IDH ³⁶
Albania	11 305	28,96	0,733
Alemania	47 268	30,13	0,916
Argelia	14 687		0,736
Australia	45 514		0,935
Austria	47 824	30,48	0,885
Bélgica	43 992	27,59	0,890
Brasil	15 359	52,87	0,755
Bulgaria	17 512	36,01	0,782
Canadá	44 310		0,913
República Checa	32 167	26,13	0,870
Chile	22 316	50,45	0,832
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	14 239		0,728
China Taipéi	13 190		0,882
Chipre	30 734	34,30	0,850
Colombia	13 801	53,49	0,720
República de Corea	34 549		0,898
Costa Rica	15 377	49,18	0,766
Croacia	21 880	31,98	0,818
Dinamarca	46 635	29,08	0,923
República Dominicana	14 212	47,07	0,715
Emiratos Árabes Unidos	70 238		0,835
Eslovaquia	28 877	26,12	0,844
Eslovenia	31 122	25,59	0,880
España	34 527	35,89	0,876
Estados Unidos	55 837	41,06	0,915
Estonia	28 095	33,15	0,861
Finlandia	40 601	27,12	0,883
Francia	39 678	33,1	0,888
Georgia	9 679	40,03	0,754
Grecia	26 680	36,68	0,865
Hong Kong (China)	56 719		0,910
Hungría	25 582	30,55	0,828
Indonesia	11 035		0,684
Irlanda	54 654	32,52	0,916

³⁴ Banco Mundial (2016).³⁵ Banco Mundial (2016).³⁶ Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2016).

Islandia	46 547	26,94	0,899
Israel	35 432		0,894
Italia	35 896	35,16	0,873
Japón	37 322		0,891
Jordania	10 880		0,748
Kosovo	9 712	26,71	0,786
Letonia	24 286	35,48	0,819
Líbano	13 938		0,769
Lituania	27 730	35,15	0,839
Luxemburgo	101 926	34,79	0,892
Macao (China)	111 270		0,882
ARY de Macedonia	13 908		0,747
Malta	29 526		0,839
México	17 277	48,07	0,756
Moldavia	5 039	28,53	0,693
Montenegro	15 486	33,19	0,802
Noruega	61 472	25,90	0,944
Nueva Zelanda	36 982		0,914
OCDE	39 765		
Países Bajos	48 459	27,99	0,922
Perú	12 402	44,73	0,734
Polonia	26 135	32,39	0,843
Portugal	29 214	36,04	0,83
Qatar	143 788		0,85
Reino Unido	41 325	32,57	0,907
Rumanía	21 403	27,33	0,793
Rusia	24 451	41,59	0,798
Singapur	85 209		0,912
Suecia	46 420	27,32	0,907
Suiza	60 535	31,64	0,930
Tailandia	16 305	39,26	0,726
Trinidad y Tobago	32 597		0,772
Túnez	11 397		0,721
Turquía	19 618	40,17	0,761
Uruguay	21 201	41,87	0,793
Vietnam	6 023	38,70	0,666

Anexo A3 Población y muestra

En este anexo se muestran algunos datos estadísticos sobre las IE y los estudiantes peruanos participantes en PISA 2015. Como se ha indicado previamente, PISA evalúa estudiantes de 15 años. En la tabla A3.1 se puede apreciar que el 75,3% de estos estudiantes están en el grado que deberían (4.º y 5.º de secundaria).

Tabla A3.1. Distribución de estudiantes según grado al que asisten

Grado	%
Primero	2,4
Segundo	6,4
Tercero	15,9
Cuarto	49,9
Quinto	25,4

Además, como se puede ver en la tabla A3.2 se pudo alcanzar una amplia cobertura de instituciones educativas y estudiantes, 99,6% y 94,2% respectivamente. La distribución de estudiantes e IE por estratos de área y región se puede apreciar en la tabla A3.3.

Tabla A3.2. Detalles de aplicación de la muestra PISA 2015

	Esperado	Programado	Evaluado	Cobertura de aplicación
Instituciones educativas	292	282	281	99,6%
Estudiantes	7 753	7 399	6 971	94,2%

Tabla A3.3. Población matriculada y muestra esperada, según estratos

Estratos	Población matriculada	Instituciones educativas	Muestra esperada (IE)	Muestra esperada (estudiantes)	% de estudiantes elegibles	% de la población matriculada
Estatal-Urbana	298 817	5 688	158	4 920	63,5%	63,3%
Estatal-Rural	45 430	3 409	44	739	9,5%	9,6%
No estatal-Urbana	124 906	5 391	83	2 027	26,1%	26,5%
No estatal-Rural	2 721	319	7	67	0,9%	0,6%
Total	471 874	14 807	292	7 753	100,0%	100,0%

Finalmente las tablas A3.4 y A3.5 muestran cómo se distribuyen los estudiantes por características de la IE y región política.

Tabla A3.4. Distribución de la muestra evaluada según características de la IE

Características de la IE		Instituciones Educativas		Estudiantes	
		n	%	n	%
Nivel y/o modalidad	CEBA	16	5,7%	177	2,5%
	CETPRO	1	0,4%	11	0,2%
	Educación a distancia	2	0,7%	12	0,2%
	Regular	262	93,2%	6 771	97,1%
Área geográfica	Urbano	233	82,9%	6 269	89,9%
	Rural	48	17,1%	702	10,1%
Gestión	Estatad	198	70,5%	5 189	74,4%
	No estatal	83	29,5%	1 782	25,6%

Tabla A3.5. Distribución de la muestra evaluada de IE y estudiantes según región

Región	Instituciones Educativas		Estudiantes	
	n	%	n	%
Amazonas	4	1,4%	93	1,3%
Áncash	12	4,3%	281	4,0%
Apurímac	7	2,5%	150	2,2%
Arequipa	13	4,6%	348	5,0%
Ayacucho	9	3,2%	119	1,7%
Cajamarca	15	5,3%	333	4,8%
Callao	7	2,5%	208	3,0%
Cusco	16	5,7%	418	6,0%
Huancavelica	5	1,8%	111	1,6%
Huánuco	8	2,8%	171	2,5%
Ica	6	2,1%	145	2,1%
Junín	14	5,0%	330	4,7%
La Libertad	14	5,0%	357	5,1%

Lambayeque	12	4,3%	326	4,7%
Lima Metropolitana	71	25,3%	1 866	26,8%
Lima	9	3,2%	207	3,0%
Loreto	5	1,8%	144	2,1%
Madre de Dios	1	0,4%	32	0,5%
Moquegua	1	0,4%	31	0,4%
Pasco	3	1,1%	65	0,9%
Piura	16	5,7%	456	6,5%
Puno	16	5,7%	383	5,5%
San Martín	6	2,1%	167	2,4%
Tacna	4	1,4%	101	1,4%
Tumbes	3	1,1%	46	0,7%
Ucayali	4	1,4%	83	1,2%
Total	281	100%	6 971	100%

Para el ciclo actual, la OCDE llevó a cabo algunos cambios en la aplicación y la metodología de análisis. Respecto a la aplicación, antes de PISA 2015, se implementaron dos modalidades: computarizada y en formato de lápiz y papel. El funcionamiento diferencial entre las dos modalidades fue contrastado en una evaluación piloto previa, realizada en 2014. Con esta piloto, la OCDE concluyó que no había mayores diferencias entre ambos modos de aplicación y, por lo tanto, las medidas obtenidas mediante estas aplicaciones podían ser comparables. Sobre la metodología de análisis, los cambios propuestos por la OCDE para este ciclo fueron los siguientes: la inclusión de un análisis que considera un modelo de dos parámetros y la implementación de un tratamiento diferencial para los ítems no respondidos.

Dado que las implicancias relacionadas a la aplicación por computadora ya han sido especificadas en el capítulo 1, el presente anexo tiene como objetivo explicar brevemente los detalles de la nueva metodología propuesta por la OCDE para reportar los resultados. Con esto se pretende puntualizar sobre cuáles son los cambios y cómo se vinculan con los resultados.

Cambios en la metodología

- Para reportar los resultados, en PISA 2015, se utilizó un nuevo modelo de estimación denominado “modelo híbrido de dos parámetros”³⁷. Esto significa que, por un lado, para los ítems nuevos se aplicó un modelo de dos parámetros donde se estima la dificultad del ítem, la discriminación del ítem y la habilidad de los estudiantes; mientras que, por otro lado, para los ítems utilizados como ancla entre cada prueba PISA, se mantuvo el escalamiento según el modelo anterior: modelo de un parámetro. Debido a esta combinación de los dos modelos, la OCDE lo tituló modelo híbrido de dos parámetros. Sobre esta base, es importante apuntar que el cálculo de las constantes de equiparación no han corrido ningún riesgo, pues están basadas solo en la dificultad de los ítems ancla, los cuales están calibrados con el modelo utilizado en años anteriores.
- Asimismo, en PISA 2015, el método de calibración de los ítems se realizó con todas las muestras nacionales, a diferencia de evaluaciones anteriores donde se utilizaba una muestra de 500 estudiantes por cada país participante. Este cambio de metodología genera que en el 2015, el cálculo de los errores estándar de estimación de los parámetros tengan mayor precisión. Esta diferencia en la metodología tampoco afecta la estimación de la dificultad de los ítems.
- En relación al proceso de equiparación y el análisis del funcionamiento diferencial de los ítems (FDI), en PISA 2015, los ítems que presentan un funcionamiento diferencial son analizados a través de medidas de dificultad específicas por cada país, para la

³⁷ En versiones anteriores, PISA utilizaba el modelo de un parámetro.

estimación de las habilidades. Es decir, la nueva metodología considera una interacción entre el país y la dificultad del ítem. Esto no ocurría en evaluaciones anteriores donde los ítems con FDI entre países no eran considerados para la estimación de la habilidad de los estudiantes en el país donde presentaban este comportamiento. Este nuevo tratamiento de los datos, permite que las comparaciones entre países sean más justas.

- Otro aspecto incluido en la nueva metodología, concerniente al proceso de equiparación, tiene relación a la colocación de los datos de todos los países y todos los ciclos en una única matriz para estimar los parámetros de los ítems. Es decir, en PISA 2015 se aplicó una equiparación concurrente, asumiendo que no existe funcionamiento diferencial de los ítems. En cambio, en las evaluaciones anteriores, para cada ciclo, se hacían nuevas estimaciones considerando en la equiparación solo aquellos ítems sin FDI.
- Otro cambio importante dentro de la nueva metodología es que en PISA 2015, los ítems que un estudiante no alcanzó a responder se consideran como ítems no aplicados. Este grupo de ítems son excluidos al momento de estimar la dificultad del ítem y para la estimación de la habilidad del evaluado. En cambio, en las evaluaciones anteriores, los ítems no alcanzados por el estudiante eran considerados como errados, asignándole un puntaje de cero, a pesar de que el estudiante no los haya respondido. Estos ítems eran tomados en cuenta para la estimación de la habilidad del estudiante, pero no en la estimación de la dificultad del ítem.

Impacto de la nueva metodología en los resultados de Perú

- Si bien los cambios de metodología empleados por PISA 2015 son sustanciales, estos no reflejan diferencias abruptas en los resultados de las pruebas. Es decir, si tomamos el caso de Lectura, de acuerdo a la nueva metodología usada por PISA, el Perú hubiera crecido 15 puntos entre los años 2009 y 2015; mientras que con la antigua metodología el crecimiento reportado por la OCDE es de 28 puntos. Para Matemática, el crecimiento en el mismo periodo de tiempo, con la nueva metodología, sería de 15 puntos mientras que con la anterior el crecimiento expuesto en este documento es de 19 puntos. En el caso de Ciencia, el crecimiento reportado por PISA es de 24 puntos, sin embargo, tomando en cuenta la nueva metodología, este pasaría a ser de 14 puntos. Si bien existen diferencias entre estos puntajes, se observa que, aun utilizando otra metodología, las tendencias de crecimiento de Perú se mantienen en las tres competencias evaluadas.
- Las diferencias entre los valores obtenidos por los estudiantes, con la nueva y antigua metodología, expuestas en el párrafo anterior, no indican que ellos se hayan desempeñado mejor o peor en la evaluación ni que una metodología sea más conveniente que la otra. Estas diferencias solo representan las distintas formas en que se puede calcular la habilidad de los estudiantes debido al uso de diversos métodos estadísticos y psicométricos. El hecho de que en el presente informe se hayan utilizado los valores calculados con la metodología anterior, responde a la información publicada por la OCDE, ya que en sus informes internacionales han preferido reportar los resultados según la metodología anterior.

Anexo B1 Ejemplos de ítems liberados de Ciencia

La prueba PISA 2015 se aplicó en una plataforma por computadora, lo cual permitió nuevas posibilidades en la evaluación del área de énfasis. En esta sección, se presentan cuatro ejemplos de preguntas liberadas de Ciencia en PISA 2015 pertenecientes a dos tipos de formatos:

- Preguntas estáticas, que incluyen estímulos que no tienen simuladores y que no son interactivos, tales como: textos, gráficos, tablas y preguntas asociadas.
- Preguntas interactivas, que incluyen estímulos con simuladores, con actividades interactivas, textos, gráficos, tablas y preguntas asociadas.

Al final de cada pregunta se incluye una ficha técnica que indica su clasificación dentro de los dominios señalados en el marco teórico de la competencia científica de PISA 2015. Los ítems que se presentan en esta sección han sido seleccionados tratando de que sean un buen ejemplo de la variedad de procesos, dominios y niveles de demanda cognitiva que se evalúan en PISA 2015.

Ejemplo 1. Correr en días de calor. Unidad CS623

Presentación del estímulo

Esta unidad se llama **“Correr en días de calor”** y presenta un experimento científico relacionado con la termorregulación. Para resolver la pregunta se utiliza un simulador que permite a los estudiantes cambiar los niveles de temperatura y humedad del aire que afectan a los corredores de larga distancia así como también determinar si los corredores beben agua o no. Después de ejecutar la simulación de la carrera, en la pantalla se muestra el volumen de sudor, la pérdida de agua y la temperatura corporal. El simulador señala si existen riesgos para la salud, ya sea en condiciones de posible deshidratación o de golpe de calor.

Correr en días de calor

Introducción

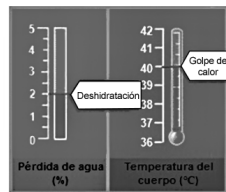
Lee la introducción. Luego, haz clic en la flecha SIGUIENTE.

CORRER EN DÍAS DE CALOR

Al correr largas distancias, la temperatura del cuerpo aumenta y el cuerpo suda.

Si los corredores no beben lo suficiente para reponer el agua que pierden a través del sudor, pueden presentar deshidratación. Una pérdida de agua de al menos un 2% o más de la masa corporal se considera estado de deshidratación. Este porcentaje está señalado en el medidor de pérdida de agua que se ve a continuación.

Si la temperatura del cuerpo aumenta hasta alcanzar los 40°C o más, los corredores pueden sufrir un trastorno llamado *golpe de calor* que puede causar la muerte. Esta temperatura está señalada en el termómetro de temperatura del cuerpo que se muestra a continuación.



Cómo ejecutar la simulación

Antes de iniciar la unidad, a los estudiantes se les muestra una pantalla de introducción sobre cómo utilizar el simulador virtual. En esa pantalla, también debían realizar una práctica con los controles del simulador. Además, este estímulo contemplaba desplegar mensajes de ayuda si el estudiante no respondía al cabo de un minuto.

Correr en días de calor

Introducción

Esta simulación se basa en un modelo que calcula el volumen de sudor, la pérdida de agua y la temperatura del cuerpo de una persona que ha estado corriendo durante una hora.

Para ver cómo funcionan todos los controles de esta simulación, sigue estos pasos:

1. Mueve el control deslizante para ajustar la **Temperatura del aire**.
2. Mueve el control deslizante para ajustar la **Humedad del aire**.
3. Selecciona **Sí** o **No** en la alternativa **¿Bebe agua?**
4. Haz clic en el botón "Ejecutar" para ver los resultados. Observa cómo una pérdida de agua del 2% o más causa deshidratación y cómo una temperatura del cuerpo de 40°C o más provoca un golpe de calor. Los resultados también se mostrarán en la tabla.

Nota: Los resultados mostrados en la simulación se basan en un modelo matemático simplificado de cómo funciona el cuerpo de un individuo después de correr durante una hora en condiciones diferentes.

Volumen de sudor (litros)

3
2
1
0

Pérdida de agua (%)

5
4
3
2
1
0

Temperatura del cuerpo (°C)

42
41
40
39
38
37
36

Temperatura del aire (°C)

20 25 30 35 40

Humedad del aire (%)

20 40 60

¿Bebe agua?

● Sí ○ No

Ejecutar

Temperatura del aire (°C)	Humedad del aire (%)	¿Bebe agua?	Volumen de sudor (litros)	Pérdida de agua (%)	Temperatura del cuerpo (°C)

Correr en días de calor: Pregunta CS623Q05

En esta pregunta los estudiantes utilizan el simulador para señalar la temperatura más alta a la que una persona puede correr sin sufrir un golpe de calor cuando la humedad del aire está en 40%. Luego, deben seleccionar datos de la tabla que respalden su respuesta y finalmente tienen que elaborar una explicación utilizando los datos generados.

Correr en días de calor

Pregunta 4 / 6

Cómo realizar la simulación

Realiza la simulación para obtener datos, basándote en la siguiente información. Haz clic en una opción, luego selecciona datos de la tabla y escribe una explicación para responder a la pregunta.

Según la simulación, si la humedad del aire es del 40%, ¿cuál es la temperatura del aire más alta a la que una persona puede correr durante una hora sin sufrir un golpe de calor?

☐ 20°C

☐ 25°C

☐ 30°C

☐ 35°C

☐ 40°C

Selecciona dos filas de datos en la tabla que confirmen tu respuesta.

Explica cómo estos datos confirman tu respuesta.

Volumen de sudor (litros)

Pérdida de agua (%)

Temperatura del cuerpo (°C)

Temperatura del aire (°C)

20 25 30 35 40

Humedad del aire (%)

20 40 60

¿Bebe agua?

☒ Sí ☐ No

Ejecutar

Temperatura del aire (°C)	Humedad del aire (%)	¿Bebe agua?	Volumen de sudor (litros)	Pérdida de agua (%)	Temperatura del cuerpo (°C)

Ficha técnica

Número de ítem	CS623Q05 (interactivo)
Proceso cognitivo	Evaluar y diseñar investigaciones científicas
Tipo de conocimiento	Procedimental
	Sistemas vivos
Contexto	Personal - Salud y enfermedad
Nivel de demanda cognitiva	Medio
Formato del ítem	Respuesta abierta – codificada por expertos
Clave de respuesta	La respuesta correcta es 35°C, y deben seleccionar las siguientes filas: 35°C temperatura del aire - 40% humedad y 40°C temperatura del aire - 40% humedad. También deben escribir su respuesta explicando que a una humedad de 40%, si se sube la temperatura a 40°C, puede ocurrir el golpe de calor. La pregunta abierta es corregida por correctores expertos.

Ejemplo 2. Gafas regulables. Unidad CS621

Presentación del estímulo

Esta unidad se llama “**Gafas regulables**” y contiene preguntas estáticas e interactivas. El estímulo presenta la descripción de un nuevo modelo de gafas que usa un fluido para ajustar la forma de las lentes.

Gafas regulables
Introducción

Lee la introducción. Luego, haz clic en la flecha SIGUIENTE.

GAFAS REGULABLES

Una nueva tecnología llamada, llamada **gafas regulables**, ha sido desarrollada con el fin de ayudar a las personas que no pueden ir al oculista para corregir su visión. Las lentes de estas gafas contienen un fluido. La forma de la lente cambia al modificar la cantidad de fluido que contiene.



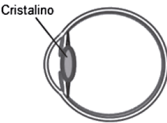
Gafas regulables: Pregunta CS621Q01

En esta pregunta el estudiante debe recordar el conocimiento de contenido sobre la anatomía del ojo para identificar correctamente la respuesta.

Gafas regulables
Pregunta 1 / 5

Selecciona una de las alternativas para responder a la pregunta.

La idea de las lentes regulables no es nueva. El ojo humano también tiene una lente que se regula: el cristalino.



La forma del cristalino se regula por acción del músculo. ¿Por qué es importante que el cristalino cambie de forma?

- ☐ Para facilitar la visión de objetos que tienen diferente luminosidad
- ☐ Para facilitar la visión de objetos que tienen diferentes colores
- ☐ Para facilitar la visión de objetos que están a diferentes distancias
- ☐ Para facilitar la visión de objetos de diferentes tamaños

Ficha técnica

Número de ítem	CS621Q01 (estático)
Proceso cognitivo	Explicar fenómenos científicamente
Tipo de conocimiento	De contenido
	Sistemas vivos
Contexto	Personal – Salud y enfermedad
Nivel de demanda cognitiva	Bajo
Formato del ítem	Opción múltiple - codificado por computadora
Clave de respuesta	La tercera opción: que el cristalino cambia de forma <i>para facilitar la visión de objetos que están a distancias diferentes.</i>

Gafas regulables: Estímulo con simulador

Para resolver esta pregunta el estudiante debe utilizar el simulador interactivo que permite realizar ajustes en la cantidad de fluido y en la distancia. Con ello puede simular cómo serían los efectos de dichos ajustes en la visión de tres personas con diferentes grados de visión.

En el estímulo se presenta información acerca de la visión de tres estudiantes (Figura X) y la forma de utilizar el simulador (Figura Y).

Ficha X

Gafas regulables
Investigaciones

Lee la siguiente información. Luego, haz clic en la flecha **SIGUIENTE**.

INVESTIGACIONES SOBRE LAS GAFAS REGULABLES

Tres estudiantes con diferentes grados de visión experimentan con unas gafas regulables.



Ana ve **enfocados** los objetos que están cerca y también los que están lejos.



Daniel ve **enfocados** los objetos que están lejos, pero los objetos que están cerca los ve **desenfocados**.

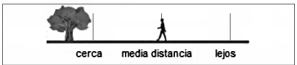


María ve **enfocados** los objetos que están cerca, pero los objetos que están lejos los ve **desenfocados**.

Ficha Y

Gafas regulables
Cómo realizar la simulación

En esta simulación, podrás ver cómo la cantidad de fluido que hay en la lente afecta la capacidad de los estudiantes para ver claramente un árbol desde cada una de las tres distancias que se indican a continuación.



cerca media distancia lejos

Para ver cómo funcionan todos los controles de esta simulación, sigue estos pasos:

1. Mueve el control deslizante para ajustar la cantidad de fluido que contiene la lente.
2. Selecciona la distancia al árbol.
3. Haz clic en el botón "Ejecutar" para ver si el estudiante verá el árbol enfocado o desenfocado. Los resultados se mostrarán en la tabla.

 enfocado
  desenfocado

Lo que ve Ana



Cantidad de fluido en la lente



-2 -1 0 1 2

Distancia al árbol

☐ cerca ☒ media distancia ☐ lejos

Ejecutar

		Cantidad de fluido en la lente				
		-2	-1	0	+1	+2
Distancia al árbol	Cerca					
	Media distancia					
	Lejos					

Gafas regulables: Pregunta CS621Q03

En esta pregunta, ambos menús desplegables tienen las mismas opciones: distantes y cercanos. Se les pide a los estudiantes que usen la simulación y los datos que generan para identificar que agregar fluido hace que los objetos distantes aparezcan fuera de foco para Anna y extraer fluidos hace que los objetos cercanos parezcan desenfocados.

Gafas regulables
Pregunta 3/5

► **Cómo realizar la simulación**

Realiza la simulación para obtener datos basados en la información a continuación. Selecciona del menú desplegable para responder a la pregunta.

Ana ve ambos objetos cercanos y distantes enfocados.

¿Cómo los ajustes de la lente afectan la visión de Ana?

Añadir fluido a la lente hace seleccionar los objetos que aparecen desenfocados.

Extraer fluido a la lente hace seleccionar los objetos que aparecen desenfocados.

Lo que ve María



Cantidad de fluido en la lente



-2 -1 0 1 2

Distancia al árbol

☐ cerca ☒ media distancia ☐ lejos

Ejecutar

		Cantidad de fluido en la lente				
		-2	-1	0	+1	+2
Distancia al árbol	Cerca					
	Media distancia					
	Lejos					

Ficha técnica

Número de ítem	CS621Q03 (interactivo)
Proceso cognitivo	Interpretar datos y evidencia científicamente
Tipo de conocimiento	Procedimental
Contexto	Personal – Fronteras de la ciencia y la tecnología
Nivel de demanda cognitiva	Medio
Formato del ítem	Opción múltiple - codificado por computadora
Clave de respuesta	Las respuestas correctas son: <i>distante / cercano</i>

Gafas regulables: Pregunta CS621Q04

En esta pregunta, los estudiantes deben usar la simulación para ajustar los lentes de tal manera que mejoren la visión de cerca de Daniel.

Gafas regulables

Pregunta 4 / 5

» Cómo realizar la simulación

Realiza la simulación para obtener datos, basándote en la siguiente información. Selecciona una o varias casillas para responder a la pregunta.

Daniel ve enfocados los objetos que están lejos pero los objetos que están cerca los ve desenfocados.

¿Qué ajustes necesitan las gafas de Daniel para que pueda ver enfocados los objetos que están cerca?

✓ Recuerda seleccionar **una o varias** casillas.

☐ +2

 Añadir todo el fluido

☐ +1

 Añadir un poco de fluido

☐ -1

 Extraer un poco de fluido

☐ -2

 Extraer todo el fluido

Lo que ve Daniel

Cantidad de fluido en la lente

-2

-1

0

1

2

cerca

☒ media distancia

lejos

Ejecutar

Distancia al árbol

Cerca

Media distancia

Lejos

Ficha técnica

Número de ítem	CS621Q04 (interactivo)
Proceso cognitivo	Interpretar datos y evidencia científicamente
Tipo de conocimiento	Procedimental
Contexto	Personal – Fronteras de la ciencia y la tecnología
Nivel de demanda cognitiva	Medio
Formato del ítem	Opción múltiple - codificado por computadora
Clave de respuesta	En este caso, dos respuestas son correctas: +2 Añadir todo el fluido y +1 Añadir un poco de fluido

Gafas regulables: Pregunta CS621Q05

Gafas regulables
Pregunta 5 / 5

► **Cómo realizar la simulación**

Realiza la simulación para obtener datos, basándote en la siguiente información. Selecciona una de las alternativas para responder a la pregunta.

María ve enfocados los objetos que están cerca, pero ve desenfocados los objetos que están lejos.

¿Qué ajuste necesitan las gafas para que María pueda ver los objetos enfocados a cualquiera de las tres distancias?

☐ +2 Añadir todo el fluido
☐ +1 Añadir un poco de fluido
☐ -1 Extraer un poco de fluido
☐ -2 Extraer todo el fluido



Lo que ve María



Cantidad de fluido en la lente

-2 -1 0 1 2

Distancia al árbol

☐ cerca
☒ media distancia
☐ lejos

Ejecutar

		Cantidad de fluido en la lente				
		-2	-1	0	+1	+2
Distancia al árbol	Cerca					
	Media distancia					
	Lejos					

Ficha técnica

Número de ítem	CS621Q05 (interactivo)
Proceso cognitivo	Interpretar datos y evidencia científicamente
Tipo de conocimiento	Procedimental
Contexto	Personal – Fronteras de la ciencia y la tecnología
Nivel de demanda cognitiva	Medio
Formato del ítem	Opción múltiple - codificado por computadora
Clave de respuesta	En este caso la respuesta correcta es: -1 Extraer un poco de fluido

Ejemplo 3. Problema de colapso de colonias de abejas. Unidad CS600

Presentación del estímulo

Esta unidad lleva el nombre del fenómeno conocido como “Problema de colapso de colonias de abejas”. Se incluye en el estímulo un texto breve explicando este fenómeno y una figura que muestra los resultados de un estudio que investiga la relación entre el insecticida imidacloprid y este problema.

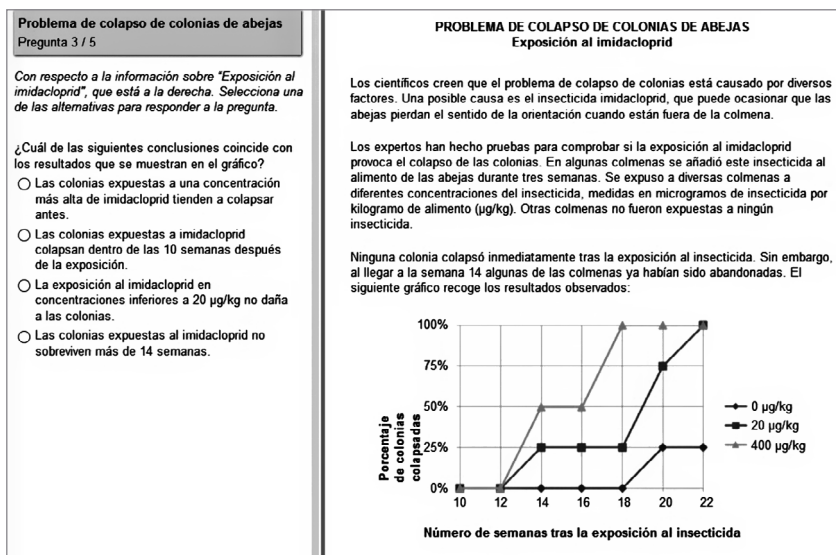
PROBLEMA DE COLAPSO DE COLONIAS DE ABEJAS

Un fenómeno alarmante amenaza a las colonias de abejas de todo el mundo. Este fenómeno se conoce como “problema de colapso de colonias”. El colapso de colonias se produce cuando las abejas abandonan la colmena. Separadas de la colmena, las abejas mueren, por lo que el problema del colapso de colonias ha causado la muerte de decenas de miles de millones de abejas. Los expertos creen que el colapso de colonias está causado por varios factores.



Problema de colapso de colonias de abejas: Pregunta CS600Q03

Esta pregunta consiste en la interpretación de un gráfico que muestra datos sobre la relación entre la concentración del insecticida y la tasa de despoblamiento de la colonia de abejas a lo largo del tiempo.



Ficha técnica

Número de ítem	CS600Q03 (estático)
Proceso cognitivo	Interpreta datos y evidencia científicamente
Tipo de conocimiento	Procedimental
Contexto	Local/Nacional - Calidad ambiental
Nivel de demanda cognitiva	Medio
Formato del ítem	Opción múltiple – Codificado por computadora
Clave de respuesta	La respuesta correcta es la primera opción (Las colmenas expuestas a una concentración más alta de imidacloprid tienden a despoblarse antes), como se muestra en el gráfico, el porcentaje de colonias despobladas es mayor cuando los panales se expusieron a una concentración de 400 µg/kg del insecticida, comparado con 20 µg/kg durante las semanas 14-20 del experimento.

Ejemplo 4. Investigación sobre laderas. Unidad CS637

Presentación del estímulo

En esta unidad los estudiantes deben aplicar sus conocimientos para explicar el diseño de la investigación presentada.

Investigación sobre laderas
Introducción

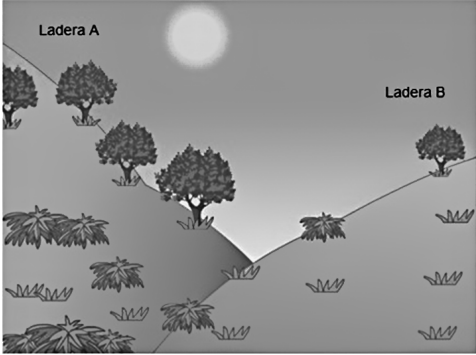
Lea la introducción. Luego, haz clic en la flecha SIGUIENTE.

INVESTIGACIÓN SOBRE LADERAS

Un grupo de estudiantes nota una gran diferencia en la vegetación de las dos laderas de un valle: la vegetación es mucho más verde y abundante en la ladera A que en la ladera B. Esta diferencia se muestra en la ilustración de la derecha.

Los estudiantes investigan por qué hay tanta diferencia entre la vegetación de las dos laderas. Como parte de esta investigación, los estudiantes miden tres factores ambientales durante un período de tiempo determinado:

- **Radiación solar:** cantidad de luz solar que recibe un lugar determinado.
- **Humedad del suelo:** la proporción de agua que contiene el suelo en un lugar determinado.
- **Precipitaciones:** cantidad de lluvia que cae en un lugar determinado.



Investigación sobre laderas: Pregunta S637Q01

Esta unidad requiere que los estudiantes apliquen el conocimiento epistémico para explicar el diseño de la investigación presentada. La pregunta permite demostrar la comprensión del fundamento para el procedimiento de tomar dos medidas independientes del fenómeno que está siendo investigado.

Investigación sobre laderas
Pregunta 1 / 4

Con respecto a la información sobre "Recopilación de datos", que está a la derecha. Escribe tu respuesta.

Al investigar la diferencia de vegetación entre una ladera y otra, ¿por qué los estudiantes colocaron dos instrumentos de cada tipo en cada ladera?

INVESTIGACIÓN SOBRE LADERAS
Recopilación de datos

Los estudiantes colocan en cada ladera dos de cada uno de los tres instrumentos siguientes, tal como se muestra a continuación.



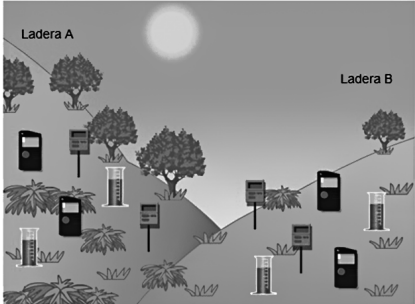
Sensor de radiación solar: mide la cantidad de luz solar, en cada megajulios por metro cuadrado (MJ/m²)



Sensor de humedad del suelo: mide la cantidad de agua en porcentaje de un volumen del suelo.



Pluviómetro: mide la cantidad de precipitaciones, en milímetros (mm).



Ficha técnica

Número de ítem	S637Q01 (estático)
Proceso cognitivo	Evaluar y diseñar investigaciones científicas
Tipo de conocimiento	Epistémico
	Sistemas de la Tierra y el espacio
Contexto	Local/ Nacional – Recursos naturales
Nivel de demanda cognitiva	Medio
Formato del ítem	Respuesta abierta – codificada por expertos
Clave de respuesta	El estudiante da una explicación que identifica una ventaja científica de utilizar más de un instrumento de medición en cada ladera, por ejemplo, la corrección para la variación de las condiciones dentro de una ladera, incrementando la precisión de la medición para cada ladera.

Tabla B2.1. Resultados de Ciencia por medida promedio

País o región	Medida promedio		Desviación estándar	
	Media	e.e.	d.e.	e.e.
Albania	427	(3,3)	78	(1,5)
Alemania	509	(2,7)	99	(1,5)
Argelia	376	(2,6)	69	(1,5)
Australia	510	(1,5)	102	(0,9)
Austria	495	(2,4)	97	(1,3)
Bélgica	502	(2,3)	100	(1,2)
Brasil	401	(2,3)	89	(1,3)
Bulgaria	446	(4,4)	102	(2,1)
Canadá	528	(2,1)	92	(0,9)
República Checa	493	(2,3)	95	(1,4)
Chile	447	(2,4)	86	(1,3)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	518	(4,6)	103	(2,5)
China Taipéi	532	(2,7)	100	(1,9)
Chipre	433	(1,4)	93	(1,2)
Colombia	416	(2,4)	80	(1,3)
República de Corea	516	(3,1)	95	(1,5)
Costa Rica	420	(2,1)	70	(1,2)
Croacia	475	(2,5)	89	(1,2)
Dinamarca	502	(2,4)	90	(1,1)
República Dominicana	332	(2,6)	72	(1,8)
Emiratos Árabes Unidos	437	(2,4)	99	(1,1)
Eslovaquia	461	(2,6)	99	(1,5)
Eslovenia	513	(1,3)	95	(1,1)
España	493	(2,1)	88	(1,1)
Estados Unidos	496	(3,2)	99	(1,4)
Estonia	534	(2,1)	89	(1,1)
Finlandia	531	(2,4)	96	(1,3)
Francia	495	(2,1)	102	(1,4)
Georgia	411	(2,4)	91	(1,3)
Grecia	455	(3,9)	92	(1,8)
Hong Kong (China)	523	(2,5)	81	(1,4)
Hungría	477	(2,4)	96	(1,6)
Indonesia	403	(2,6)	68	(1,6)
Irlanda	503	(2,4)	89	(1,3)
Islandia	473	(1,7)	91	(1,2)

Israel	467	(3,4)	106	(1,6)
Italia	481	(2,5)	91	(1,4)
Japón	538	(3,0)	93	(1,6)
Jordania	409	(2,7)	84	(1,6)
Kosovo	378	(1,7)	71	(1,1)
Letonia	490	(1,6)	82	(1,1)
Líbano	386	(3,4)	90	(1,8)
Lituania	475	(2,7)	91	(1,4)
Luxemburgo	483	(1,1)	100	(1,1)
Macao (China)	529	(1,1)	81	(1,0)
ARY de Macedonia	384	(1,2)	85	(1,3)
Malta	465	(1,6)	118	(1,5)
México	416	(2,1)	71	(1,1)
Moldavia	428	(2,0)	86	(1,4)
Montenegro	411	(1,0)	85	(0,9)
Noruega	498	(2,3)	96	(1,3)
Nueva Zelanda	513	(2,4)	104	(1,4)
Países Bajos	509	(2,3)	101	(1,5)
Perú	397	(2,4)	77	(1,4)
Polonia	501	(2,5)	91	(1,3)
Portugal	501	(2,4)	92	(1,1)
Qatar	418	(1,0)	99	(0,7)
Reino Unido	509	(2,6)	100	(1,0)
Rumanía	435	(3,2)	79	(1,7)
Rusia	487	(2,9)	82	(1,1)
Singapur	556	(1,2)	104	(0,9)
Suecia	493	(3,6)	102	(1,4)
Suiza	506	(2,9)	100	(1,5)
Tailandia	421	(2,8)	78	(1,6)
Trinidad y Tobago	425	(1,4)	94	(1,1)
Túnez	386	(2,1)	65	(1,6)
Turquía	425	(3,9)	79	(1,9)
Uruguay	435	(2,2)	87	(1,3)
Vietnam	525	(3,9)	77	(2,3)
Promedio OCDE	493	(0,4)	94	(0,2)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.2. Resultados de Ciencia por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1b		Nivel 1b		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.
Albania	1,6	(0,3)	10,3	(0,8)	29,8	(1,2)	34,5	(1,0)	18,9	(1,3)	4,5	(0,6)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Alemania	0,4	(0,1)	3,8	(0,4)	12,8	(0,7)	22,7	(0,8)	27,7	(0,8)	22,0	(0,8)	8,8	(0,6)	1,8	(0,2)
Argelia	3,9	(0,5)	24,1	(1,0)	42,8	(1,0)	22,7	(1,1)	5,6	(0,6)	0,9	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	c
Australia	0,6	(0,1)	4,3	(0,3)	12,8	(0,5)	21,6	(0,5)	27,3	(0,5)	22,3	(0,5)	9,2	(0,4)	2,0	(0,2)
Austria	0,5	(0,2)	4,5	(0,5)	15,8	(0,8)	23,9	(0,8)	28,1	(0,8)	19,5	(0,8)	6,8	(0,5)	0,9	(0,2)
Bélgica	0,5	(0,1)	4,9	(0,4)	14,4	(0,6)	21,9	(0,6)	26,8	(0,7)	22,5	(0,7)	8,0	(0,4)	1,0	(0,1)
Brasil	4,4	(0,3)	19,9	(0,6)	32,4	(0,6)	25,4	(0,6)	13,1	(0,6)	4,2	(0,4)	0,6	(0,1)	0,0	(0,0)
Bulgaria	2,7	(0,4)	12,4	(1,0)	22,8	(1,1)	25,2	(1,1)	22,6	(1,2)	11,4	(0,9)	2,7	(0,4)	0,2	(0,1)
Canadá	0,1	(0,1)	1,8	(0,2)	9,1	(0,4)	20,2	(0,6)	30,3	(0,5)	26,1	(0,7)	10,4	(0,5)	2,0	(0,2)
República Checa	0,3	(0,1)	4,3	(0,5)	16,1	(0,8)	25,9	(0,8)	27,7	(0,9)	18,4	(0,7)	6,3	(0,4)	0,9	(0,2)
Chile	1,0	(0,2)	8,9	(0,6)	25,0	(0,9)	31,0	(1,0)	23,8	(0,9)	9,1	(0,7)	1,2	(0,2)	0,0	(0,0)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	0,6	(0,2)	3,8	(0,5)	11,8	(0,9)	20,7	(1,1)	25,8	(1,1)	23,8	(1,1)	11,5	(1,1)	2,1	(0,5)
China Taipéi	0,3	(0,1)	2,7	(0,3)	9,4	(0,6)	18,1	(0,6)	27,0	(0,9)	27,1	(0,8)	12,7	(0,8)	2,7	(0,5)
Chipre	2,3	(0,3)	12,9	(0,6)	26,9	(0,8)	28,6	(0,8)	19,6	(0,7)	8,1	(0,4)	1,5	(0,2)	0,1	(0,1)
Colombia	1,7	(0,3)	14,5	(0,9)	32,8	(0,9)	30,6	(0,9)	15,9	(0,7)	4,1	(0,4)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	0,4	(0,1)	2,9	(0,4)	11,1	(0,7)	21,7	(0,9)	29,2	(0,9)	24,0	(1,0)	9,2	(0,7)	1,4	(0,2)
Costa Rica	0,7	(0,2)	10,1	(0,6)	35,6	(1,0)	35,5	(0,8)	15,2	(0,9)	2,7	(0,4)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	0,4	(0,2)	5,1	(0,5)	19,2	(1,0)	29,5	(0,9)	27,5	(1,0)	14,4	(0,7)	3,6	(0,4)	0,4	(0,1)
Dinamarca	0,3	(0,1)	3,0	(0,3)	12,5	(0,7)	25,9	(0,9)	31,1	(1,1)	20,2	(0,8)	6,1	(0,5)	0,9	(0,2)
República Dominicana	15,8	(1,0)	39,6	(1,3)	30,4	(1,3)	11,3	(0,8)	2,6	(0,5)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)	0,0	c
Emiratos Árabes Unidos	2,6	(0,3)	13,0	(0,6)	26,1	(0,7)	26,9	(0,6)	19,0	(0,7)	9,5	(0,5)	2,5	(0,2)	0,2	(0,1)
Eslovaquia	2,1	(0,3)	8,9	(0,7)	19,7	(0,8)	27,6	(0,8)	24,8	(0,7)	13,3	(0,6)	3,3	(0,3)	0,3	(0,1)
Eslovenia	0,2	(0,1)	2,8	(0,3)	11,9	(0,5)	23,3	(0,7)	29,1	(0,9)	22,1	(0,8)	9,1	(0,6)	1,5	(0,3)
España	0,3	(0,1)	3,7	(0,4)	14,3	(0,7)	26,5	(0,7)	31,3	(0,7)	18,9	(0,7)	4,7	(0,4)	0,3	(0,1)
Estados Unidos	0,5	(0,1)	4,3	(0,5)	15,5	(0,8)	25,5	(0,8)	26,6	(0,9)	19,1	(0,9)	7,3	(0,6)	1,2	(0,2)
Estonia	0,0	(0,0)	1,2	(0,2)	7,5	(0,6)	20,1	(0,7)	30,7	(0,9)	26,9	(0,9)	11,6	(0,7)	1,9	(0,3)
Finlandia	0,3	(0,1)	2,3	(0,3)	8,9	(0,6)	19,1	(0,7)	29,2	(0,8)	26,0	(0,8)	11,9	(0,6)	2,4	(0,3)
Francia	0,9	(0,2)	5,8	(0,5)	15,3	(0,6)	22,0	(0,9)	26,5	(0,8)	21,4	(0,8)	7,2	(0,5)	0,8	(0,1)
Georgia	4,2	(0,4)	16,0	(0,9)	30,5	(1,1)	28,2	(1,0)	15,2	(0,7)	4,9	(0,5)	0,8	(0,2)	0,1	(0,1)
Grecia	1,2	(0,3)	9,1	(1,0)	22,4	(1,1)	28,4	(1,1)	25,2	(1,1)	11,6	(0,9)	2,0	(0,3)	0,1	(0,1)
Hong Kong (China)	0,1	(0,1)	1,6	(0,3)	7,8	(0,6)	19,7	(0,9)	36,1	(0,9)	27,4	(1,1)	6,9	(0,6)	0,4	(0,1)

Hungría	0,8	(0,2)	6,8	(0,6)	18,4	(0,9)	25,5	(0,8)	27,3	(0,9)	16,6	(0,8)	4,3	(0,4)	0,3	(0,1)
Indonesia	1,2	(0,4)	14,4	(1,1)	40,4	(1,5)	31,7	(1,3)	10,6	(0,8)	1,6	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	c
Irlanda	0,3	(0,1)	2,7	(0,4)	12,4	(0,8)	26,4	(0,9)	31,1	(0,9)	20,1	(0,8)	6,3	(0,4)	0,8	(0,2)
Islandia	0,8	(0,2)	5,8	(0,5)	18,7	(0,9)	29,0	(1,0)	27,3	(0,9)	14,6	(0,8)	3,5	(0,4)	0,3	(0,1)
Israel	2,1	(0,4)	9,5	(0,8)	19,9	(0,9)	24,4	(0,8)	23,3	(1,0)	15,0	(0,8)	5,1	(0,5)	0,7	(0,1)
Italia	0,6	(0,2)	5,4	(0,5)	17,2	(0,8)	27,1	(0,9)	28,6	(1,0)	17,0	(0,7)	3,8	(0,4)	0,2	(0,1)
Japón	0,2	(0,1)	1,7	(0,3)	7,7	(0,6)	18,1	(0,8)	28,2	(0,9)	28,8	(0,9)	12,9	(0,8)	2,4	(0,4)
Jordania	4,2	(0,5)	15,2	(0,9)	30,4	(0,9)	30,9	(1,0)	16,1	(0,9)	3,1	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	c
Kosovo	4,0	(0,5)	24,4	(1,0)	39,3	(1,1)	24,4	(1,0)	7,2	(0,7)	0,7	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	c
Letonia	0,1	(0,1)	2,6	(0,3)	14,5	(0,7)	29,8	(0,8)	31,7	(0,8)	17,4	(0,8)	3,5	(0,4)	0,3	(0,1)
Líbano	6,8	(0,7)	23,6	(1,3)	32,3	(1,2)	22,0	(1,2)	11,6	(0,9)	3,3	(0,4)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
Lituania	0,5	(0,1)	5,4	(0,5)	18,9	(0,8)	29,7	(0,9)	26,3	(0,7)	15,1	(0,7)	3,9	(0,5)	0,3	(0,1)
Luxemburgo	0,5	(0,1)	6,4	(0,5)	18,9	(0,6)	24,8	(0,7)	25,1	(0,7)	17,3	(0,6)	6,0	(0,4)	0,9	(0,2)
Macao (China)	0,1	(0,1)	1,1	(0,2)	6,9	(0,4)	20,6	(0,7)	34,2	(0,9)	28,0	(0,7)	8,3	(0,5)	0,9	(0,2)
ARY de Macedonia	6,8	(0,5)	22,3	(0,8)	33,8	(0,9)	24,6	(0,7)	10,3	(0,5)	2,0	(0,3)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Malta	3,9	(0,4)	10,6	(0,7)	18,0	(0,9)	23,4	(0,8)	21,7	(0,9)	14,8	(0,9)	6,1	(0,4)	1,6	(0,3)
México	1,1	(0,3)	11,7	(0,7)	35,0	(1,0)	34,7	(0,9)	15,1	(0,9)	2,3	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	c
Moldavia	2,3	(0,3)	11,8	(0,6)	28,2	(0,8)	31,5	(1,2)	19,7	(0,9)	5,9	(0,6)	0,7	(0,1)	0,0	(0,0)
Montenegro	3,1	(0,3)	15,8	(0,5)	32,1	(0,7)	29,0	(0,6)	15,1	(0,5)	4,4	(0,3)	0,5	(0,1)	0,0	(0,0)
Noruega	0,6	(0,1)	4,1	(0,4)	14,0	(0,7)	24,6	(0,8)	29,1	(0,8)	19,6	(0,8)	6,9	(0,5)	1,1	(0,2)
Nueva Zelanda	0,4	(0,1)	4,0	(0,4)	13,0	(0,8)	21,6	(0,8)	26,3	(0,8)	21,8	(0,8)	10,1	(0,6)	2,7	(0,4)
Países Bajos	0,3	(0,1)	4,0	(0,5)	14,3	(0,7)	21,8	(0,9)	26,1	(0,9)	22,4	(0,8)	9,5	(0,5)	1,6	(0,2)
Perú	2,8	(0,3)	19,0	(0,8)	36,7	(1,0)	27,9	(1,0)	11,5	(0,7)	2,0	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	c
Polonia	0,3	(0,1)	2,6	(0,4)	13,3	(0,7)	26,6	(0,9)	29,9	(0,9)	19,9	(0,8)	6,3	(0,5)	1,0	(0,2)
Portugal	0,2	(0,1)	3,2	(0,4)	14,0	(0,9)	25,4	(0,8)	28,8	(0,8)	21,0	(0,8)	6,7	(0,5)	0,7	(0,1)
Qatar	3,9	(0,2)	17,9	(0,5)	28,0	(0,6)	24,6	(0,5)	16,4	(0,5)	7,5	(0,3)	1,6	(0,1)	0,1	(0,0)
Reino Unido	0,4	(0,1)	3,4	(0,3)	13,6	(0,7)	22,6	(0,7)	27,5	(0,7)	21,6	(0,7)	9,1	(0,6)	1,8	(0,2)
Rumanía	0,9	(0,2)	9,3	(0,9)	28,4	(1,4)	35,0	(1,4)	19,9	(1,0)	5,9	(0,7)	0,7	(0,2)	0,0	(0,0)
Rusia	0,1	(0,1)	2,9	(0,4)	15,2	(1,0)	31,2	(0,9)	30,9	(0,9)	16,0	(0,9)	3,5	(0,4)	0,2	(0,1)
Singapur	0,2	(0,1)	2,0	(0,2)	7,5	(0,5)	15,1	(0,5)	23,4	(0,6)	27,7	(0,7)	18,6	(0,7)	5,6	(0,4)
Suecia	0,9	(0,2)	5,7	(0,5)	15,0	(0,9)	24,0	(0,9)	26,8	(0,9)	19,0	(0,9)	7,2	(0,6)	1,3	(0,2)
Suiza	0,5	(0,2)	4,0	(0,5)	13,9	(0,8)	22,8	(0,8)	26,3	(1,1)	22,7	(1,0)	8,6	(0,6)	1,1	(0,2)
Tailandia	1,1	(0,2)	11,9	(0,8)	33,7	(1,1)	32,2	(0,9)	16,0	(0,8)	4,6	(0,6)	0,4	(0,2)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	2,9	(0,5)	15,0	(0,7)	27,9	(0,9)	27,1	(0,8)	18,3	(0,7)	7,3	(0,5)	1,3	(0,2)	0,1	(0,1)
Túnez	1,6	(0,3)	20,0	(1,1)	44,2	(1,1)	26,6	(1,1)	6,8	(0,6)	0,7	(0,3)	0,0	(0,0)	0,0	c
Turquía	1,1	(0,2)	11,8	(1,0)	31,6	(1,5)	31,3	(1,3)	19,1	(1,4)	4,8	(0,9)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Uruguay	1,2	(0,2)	11,2	(0,8)	28,4	(0,9)	30,3	(0,8)	20,3	(0,8)	7,4	(0,5)	1,2	(0,2)	0,1	(0,0)
Vietnam	0,0	(0,0)	0,2	(0,1)	5,7	(0,7)	25,3	(1,4)	36,6	(1,2)	23,9	(1,2)	7,1	(0,8)	1,2	(0,5)
Promedio OCDE	0,6	(0,0)	4,9	(0,1)	15,7	(0,1)	24,8	(0,1)	27,2	(0,1)	19,0	(0,1)	6,7	(0,1)	1,1	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.3 Resultados en las subescalas de procesos de Ciencia por medida promedio

País o región	Evalúa y diseña investigaciones científicas		Interpreta datos y evidencias científicamente		Explica fenómenos científicamente	
	Media	e.e.	Media	e.e.	Media	e.e.
Albania	m	m	m	m	m	m
Alemania	506	(2,9)	509	(3,0)	511	(2,8)
Argelia	m	m	m	m	m	m
Australia	512	(2,0)	508	(1,8)	510	(1,6)
Austria	488	(2,6)	493	(2,6)	499	(2,7)
Bélgica	507	(2,5)	503	(2,5)	499	(2,4)
Brasil	398	(2,9)	398	(2,6)	403	(2,7)
Bulgaria	440	(4,8)	445	(4,6)	449	(4,5)
Canadá	530	(2,7)	525	(2,7)	530	(2,1)
República Checa	486	(2,8)	493	(2,8)	496	(2,5)
Chile	443	(2,9)	447	(2,7)	446	(2,6)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón (China)	517	(5,1)	516	(4,8)	520	(4,7)
China Taipéi	525	(3,1)	533	(2,9)	536	(2,8)
Chipre	430	(1,9)	434	(1,5)	432	(1,4)
Colombia	420	(2,9)	416	(2,5)	412	(2,6)
República de Corea	515	(3,3)	523	(3,2)	510	(3,4)
Costa Rica	422	(2,7)	415	(2,6)	420	(2,3)
Croacia	473	(2,9)	476	(2,7)	476	(2,4)
Dinamarca	504	(2,6)	500	(2,6)	502	(2,7)
República Dominicana	324	(3,5)	330	(2,9)	332	(2,6)
Emiratos Árabes Unidos	431	(2,7)	437	(2,8)	437	(2,5)
Eslovaquia	457	(3,2)	459	(2,9)	464	(2,7)
Eslovenia	511	(2,0)	512	(2,0)	515	(1,5)
España	489	(2,7)	493	(2,4)	494	(2,2)
Estados Unidos	503	(3,6)	497	(3,5)	492	(3,4)
Estonia	535	(2,6)	537	(2,7)	533	(2,0)
Finlandia	529	(2,9)	529	(2,8)	534	(2,4)
Francia	498	(2,5)	501	(2,5)	488	(2,2)
Georgia	m	m	m	m	m	m
Grecia	453	(4,2)	454	(4,1)	454	(3,9)
Hong Kong (China)	524	(3,0)	521	(2,7)	524	(2,6)
Hungría	474	(2,8)	476	(2,7)	478	(2,5)
Indonesia	m	m	m	m	m	m
Irlanda	500	(2,6)	500	(2,7)	505	(2,5)

Islandia	476	(2,5)	478	(2,1)	468	(2,0)
Israel	471	(3,8)	467	(3,7)	463	(3,5)
Italia	477	(2,7)	482	(2,9)	481	(2,7)
Japón	536	(3,3)	541	(3,1)	539	(3,3)
Jordania	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m
Letonia	489	(2,0)	494	(1,7)	488	(1,8)
Líbano	m	m	m	m	m	m
Lituania	478	(2,9)	471	(3,0)	478	(2,7)
Luxemburgo	479	(1,7)	486	(1,8)	482	(1,1)
Macao (China)	525	(1,9)	532	(1,3)	528	(1,4)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m
México	415	(2,9)	415	(2,3)	414	(2,3)
Moldavia	m	m	m	m	m	m
Montenegro	408	(1,6)	410	(1,7)	411	(1,3)
Noruega	493	(2,6)	498	(2,8)	502	(2,3)
Nueva Zelanda	517	(3,1)	512	(2,5)	511	(2,6)
Países Bajos	511	(2,5)	506	(2,5)	509	(2,5)
Perú	399	(3,1)	398	(2,7)	392	(2,6)
Polonia	502	(3,0)	501	(2,6)	501	(2,8)
Portugal	502	(2,7)	503	(2,6)	498	(2,5)
Qatar	414	(1,5)	418	(1,0)	417	(1,2)
Reino Unido	508	(2,8)	509	(2,9)	509	(2,7)
Rumanía	m	m	m	m	m	m
Rusia	484	(3,3)	489	(3,0)	486	(3,2)
Singapur	560	(1,4)	556	(1,4)	553	(1,5)
Suecia	491	(4,0)	490	(3,7)	498	(3,7)
Suiza	507	(3,5)	506	(3,0)	505	(3,1)
Tailandia	423	(3,5)	422	(3,1)	419	(2,9)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m
Túnez	379	(2,6)	390	(2,7)	385	(2,3)
Turquía	428	(4,0)	423	(4,2)	426	(4,2)
Uruguay	433	(2,9)	436	(2,4)	434	(2,3)
Vietnam	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	493	(0,5)	493	(0,5)	493	(0,5)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.4. Resultados en la subescala “Evalúa y diseña investigaciones científicas” por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1a		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.
Albania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alemania	5,6	(0,6)	12,9	(0,7)	22,1	(0,9)	27,2	(0,8)	21,7	(0,8)	8,7	(0,5)	1,8	(0,4)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Australia	6,2	(0,4)	12,5	(0,5)	20,4	(0,5)	25,4	(0,8)	21,7	(0,7)	10,5	(0,5)	3,2	(0,4)
Austria	7,3	(0,7)	15,7	(0,9)	23,9	(1,1)	27,3	(0,9)	18,7	(0,8)	6,4	(0,5)	0,9	(0,2)
Bélgica	5,9	(0,5)	13,7	(0,7)	20,8	(0,8)	25,1	(0,7)	23,1	(0,7)	9,8	(0,5)	1,5	(0,2)
Brasil	26,9	(1,1)	29,7	(0,7)	24,6	(0,7)	13,1	(0,7)	4,6	(0,5)	1,0	(0,2)	0,1	(0,1)
Bulgaria	17,1	(1,4)	23,1	(1,2)	25,0	(1,1)	20,9	(1,2)	10,7	(0,9)	2,9	(0,5)	0,3	(0,2)
Canadá	3,4	(0,3)	9,3	(0,4)	19,0	(0,7)	27,7	(0,8)	25,2	(0,7)	12,1	(0,7)	3,3	(0,4)
República Checa	6,1	(0,7)	16,1	(0,8)	26,4	(0,9)	27,9	(1,0)	17,3	(0,9)	5,4	(0,5)	0,8	(0,2)
Chile	12,6	(0,9)	23,8	(0,9)	29,3	(1,0)	23,1	(1,1)	9,6	(0,7)	1,4	(0,2)	0,1	(0,1)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	5,7	(0,7)	11,8	(1,0)	19,9	(1,0)	24,8	(1,2)	22,9	(1,1)	12,2	(1,1)	2,8	(0,5)
China Taipéi	4,4	(0,5)	10,0	(0,6)	18,6	(0,7)	27,4	(1,0)	25,3	(0,8)	11,5	(0,8)	2,8	(0,5)
Chipre	17,6	(0,8)	25,3	(0,8)	27,3	(1,1)	19,0	(0,6)	8,5	(0,5)	2,1	(0,3)	0,2	(0,1)
Colombia	17,5	(1,3)	29,8	(1,1)	28,9	(1,0)	17,1	(0,7)	5,6	(0,5)	0,9	(0,2)	0,0	(0,0)
República de Corea	4,3	(0,5)	11,2	(0,8)	21,0	(1,1)	28,5	(0,9)	23,2	(1,0)	10,0	(0,8)	1,8	(0,3)
Costa Rica	12,8	(0,9)	32,3	(1,1)	33,9	(1,1)	16,4	(0,9)	4,2	(0,6)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	7,4	(0,7)	18,8	(0,9)	28,3	(1,0)	26,5	(1,0)	14,7	(0,7)	4,0	(0,4)	0,4	(0,1)
Dinamarca	4,2	(0,4)	12,2	(0,7)	24,2	(1,1)	30,1	(1,0)	21,3	(0,8)	6,9	(0,7)	1,2	(0,3)
República Dominicana	57,3	(1,8)	27,2	(1,3)	11,6	(0,9)	3,2	(0,5)	0,6	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)
Emiratos Árabes Unidos	18,6	(0,9)	25,3	(0,7)	25,8	(0,6)	18,0	(0,7)	9,2	(0,6)	2,7	(0,3)	0,4	(0,1)
Eslovaquia	12,7	(0,8)	19,4	(0,8)	26,5	(0,8)	24,4	(0,9)	13,2	(0,6)	3,5	(0,5)	0,3	(0,1)
Eslovenia	4,1	(0,5)	12,3	(0,5)	22,2	(0,8)	28,2	(1,0)	22,1	(1,0)	9,3	(0,7)	1,8	(0,3)
España	5,1	(0,5)	14,8	(0,7)	26,5	(0,7)	30,6	(0,9)	18,1	(0,8)	4,6	(0,5)	0,3	(0,1)
Estados Unidos	5,5	(0,6)	14,3	(0,8)	23,4	(0,9)	25,9	(0,9)	20,0	(1,0)	9,0	(0,7)	2,0	(0,3)
Estonia	2,0	(0,3)	7,8	(0,6)	18,9	(0,7)	29,8	(0,9)	27,1	(1,1)	12,2	(0,7)	2,3	(0,3)
Finlandia	3,5	(0,4)	9,4	(0,6)	18,9	(0,9)	27,5	(0,8)	25,1	(0,8)	12,4	(0,7)	3,1	(0,4)
Francia	7,9	(0,8)	14,2	(0,7)	21,2	(0,8)	25,3	(0,8)	21,2	(0,7)	8,7	(0,5)	1,5	(0,3)
Georgia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Grecia	12,3	(1,3)	21,5	(1,0)	27,1	(1,0)	24,1	(1,1)	12,4	(1,0)	2,5	(0,4)	0,2	(0,1)
Hong Kong (China)	2,1	(0,3)	7,6	(0,6)	19,1	(0,9)	35,4	(0,9)	28,1	(1,1)	7,2	(0,6)	0,5	(0,1)

Hungría	9,2	(0,8)	18,2	(0,9)	24,9	(1,0)	26,3	(0,9)	16,4	(0,8)	4,6	(0,4)	0,5	(0,2)
Indonesia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Irlanda	4,4	(0,6)	12,9	(0,8)	25,8	(0,8)	29,4	(0,9)	19,9	(0,8)	6,5	(0,6)	1,0	(0,2)
Islandia	7,1	(0,6)	17,6	(0,8)	27,9	(0,9)	27,6	(1,2)	15,6	(0,9)	3,8	(0,6)	0,3	(0,1)
Israel	12,1	(0,9)	18,8	(1,0)	23,3	(0,8)	22,3	(0,9)	15,7	(0,9)	6,5	(0,6)	1,4	(0,2)
Italia	8,1	(0,7)	17,0	(0,9)	26,1	(1,0)	27,2	(1,0)	16,8	(0,9)	4,3	(0,5)	0,4	(0,1)
Japón	2,7	(0,5)	8,0	(0,6)	17,9	(0,8)	27,6	(1,0)	27,9	(1,0)	13,1	(0,8)	2,7	(0,4)
Jordania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Letonia	3,8	(0,4)	14,4	(0,8)	29,0	(1,0)	31,2	(0,8)	17,2	(0,8)	4,0	(0,5)	0,4	(0,1)
Líbano	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Lituania	7,4	(0,6)	18,0	(0,8)	26,8	(0,8)	26,1	(1,0)	16,3	(0,8)	4,8	(0,6)	0,6	(0,2)
Luxemburgo	9,1	(0,6)	18,3	(0,6)	24,1	(0,7)	24,7	(0,8)	17,0	(0,7)	5,8	(0,4)	1,0	(0,2)
Macao (China)	1,7	(0,3)	7,8	(0,5)	20,9	(0,9)	33,4	(0,9)	26,9	(0,8)	8,4	(0,7)	1,0	(0,3)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
México	16,8	(1,1)	31,0	(1,0)	31,9	(1,0)	16,1	(0,9)	3,9	(0,5)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Montenegro	22,6	(0,7)	28,7	(1,0)	27,1	(0,8)	15,7	(0,7)	5,1	(0,3)	0,8	(0,2)	0,0	(0,0)
Noruega	6,1	(0,5)	14,5	(0,8)	24,7	(0,9)	28,6	(0,8)	18,7	(0,8)	6,5	(0,5)	1,1	(0,2)
Nueva Zelanda	5,9	(0,5)	12,7	(0,8)	20,1	(0,8)	24,0	(1,0)	21,6	(1,0)	11,6	(0,7)	4,2	(0,5)
Países Bajos	5,4	(0,6)	14,2	(0,8)	20,6	(0,8)	24,2	(0,9)	21,3	(0,9)	11,6	(0,7)	2,6	(0,4)
Perú	22,1	(1,4)	34,6	(1,1)	28,2	(1,4)	12,5	(0,8)	2,5	(0,3)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Polonia	3,9	(0,5)	13,0	(0,7)	25,4	(1,0)	29,2	(1,0)	20,8	(0,9)	6,6	(0,7)	1,0	(0,3)
Portugal	5,0	(0,6)	13,2	(0,8)	23,1	(0,8)	28,3	(0,9)	21,9	(0,8)	7,4	(0,5)	1,0	(0,2)
Qatar	23,0	(0,7)	27,5	(0,5)	24,6	(0,6)	15,7	(0,5)	7,1	(0,3)	1,8	(0,2)	0,3	(0,1)
Reino Unido	5,6	(0,5)	13,3	(0,7)	21,8	(0,7)	26,3	(0,8)	20,7	(0,8)	9,5	(0,6)	2,6	(0,3)
Rumanía	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Rusia	4,3	(0,5)	16,5	(1,0)	29,7	(1,2)	29,2	(1,1)	15,9	(0,9)	4,1	(0,6)	0,4	(0,1)
Singapur	2,8	(0,3)	7,3	(0,5)	13,7	(0,6)	22,2	(0,7)	27,2	(0,9)	19,3	(0,9)	7,4	(0,5)
Suecia	8,1	(0,7)	15,1	(0,8)	23,4	(0,9)	25,6	(0,9)	18,7	(0,9)	7,4	(0,8)	1,7	(0,3)
Suiza	6,2	(0,8)	13,7	(0,8)	21,0	(1,0)	25,1	(1,1)	21,9	(1,1)	10,0	(0,7)	2,1	(0,3)
Tailandia	16,0	(1,3)	29,9	(1,2)	30,2	(1,1)	17,1	(1,0)	5,8	(0,6)	1,0	(0,2)	0,1	(0,0)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Túnez	27,0	(1,4)	41,0	(1,4)	24,4	(1,1)	6,6	(0,6)	0,9	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Turquía	13,3	(1,2)	29,8	(1,4)	31,0	(1,2)	19,9	(1,4)	5,5	(0,8)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)
Uruguay	14,7	(0,9)	26,9	(0,9)	29,1	(0,9)	20,1	(0,9)	7,8	(0,7)	1,3	(0,3)	0,1	(0,1)
Vietnam	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	6,9	(0,1)	15,3	(0,1)	23,8	(0,2)	26,3	(0,2)	18,9	(0,1)	7,3	(0,1)	1,4	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.5. Resultados en la subescala “Interpreta datos y evidencias científicamente” por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1a		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.
Albania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alemania	5,2	(0,5)	13,0	(0,7)	22,3	(0,8)	26,3	(0,9)	21,2	(1,0)	9,5	(0,6)	2,5	(0,3)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Australia	5,4	(0,4)	12,9	(0,6)	21,5	(0,7)	27,2	(0,6)	21,5	(0,6)	9,4	(0,5)	2,1	(0,2)
Austria	6,3	(0,6)	15,6	(0,8)	23,7	(0,8)	27,3	(1,0)	18,9	(0,8)	7,1	(0,5)	1,1	(0,2)
Bélgica	5,9	(0,5)	14,0	(0,6)	21,4	(0,6)	26,4	(0,7)	22,3	(0,6)	8,8	(0,5)	1,3	(0,2)
Brasil	25,7	(1,0)	32,0	(0,9)	24,8	(0,8)	12,7	(0,6)	4,2	(0,4)	0,7	(0,2)	0,1	(0,0)
Bulgaria	15,8	(1,3)	22,5	(1,2)	24,9	(1,2)	22,1	(1,2)	11,6	(0,9)	2,9	(0,5)	0,2	(0,1)
Canadá	2,9	(0,3)	9,8	(0,5)	20,3	(0,7)	29,2	(0,7)	25,0	(0,7)	10,5	(0,6)	2,4	(0,2)
República Checa	6,2	(0,7)	15,6	(0,8)	24,3	(0,8)	26,8	(0,9)	18,6	(0,8)	7,2	(0,5)	1,4	(0,3)
Chile	10,4	(0,8)	24,5	(1,0)	30,6	(1,1)	23,3	(0,9)	9,6	(0,7)	1,5	(0,3)	0,1	(0,1)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	5,1	(0,7)	12,3	(0,9)	20,3	(1,0)	25,2	(1,0)	23,0	(1,2)	11,5	(1,0)	2,6	(0,6)
China Taipéi	3,6	(0,4)	9,3	(0,6)	17,8	(0,7)	26,3	(0,9)	26,5	(0,8)	13,2	(0,7)	3,3	(0,6)
Chipre	16,3	(0,6)	25,4	(0,8)	27,5	(0,8)	19,7	(0,7)	8,8	(0,6)	2,1	(0,3)	0,2	(0,1)
Colombia	16,0	(1,1)	32,5	(0,9)	31,0	(1,0)	16,2	(0,8)	3,9	(0,4)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	3,7	(0,4)	9,9	(0,7)	20,1	(1,0)	28,1	(0,9)	25,0	(1,0)	11,1	(0,7)	2,1	(0,3)
Costa Rica	13,7	(0,9)	35,0	(1,1)	33,5	(1,1)	14,9	(0,9)	2,7	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	6,9	(0,6)	18,6	(0,9)	27,4	(1,0)	26,6	(1,0)	15,7	(0,7)	4,3	(0,4)	0,5	(0,1)
Dinamarca	3,9	(0,4)	13,3	(0,7)	25,4	(1,0)	30,0	(0,9)	20,2	(0,9)	6,3	(0,5)	0,8	(0,2)
República Dominicana	55,5	(1,6)	29,2	(1,3)	11,8	(0,9)	3,0	(0,5)	0,4	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	c
Emiratos Árabes Unidos	16,4	(0,9)	25,2	(0,8)	26,5	(0,7)	19,2	(0,7)	9,7	(0,6)	2,7	(0,3)	0,3	(0,1)
Eslovaquia	12,4	(0,8)	19,0	(0,8)	27,1	(0,8)	24,3	(0,9)	13,2	(0,6)	3,6	(0,4)	0,4	(0,1)
Eslovenia	4,5	(0,3)	12,2	(0,7)	21,9	(0,7)	27,7	(0,8)	21,9	(0,8)	9,7	(0,6)	2,1	(0,4)
España	5,0	(0,5)	14,4	(0,7)	25,6	(0,9)	30,0	(0,7)	19,0	(0,9)	5,5	(0,4)	0,5	(0,2)
Estados Unidos	4,9	(0,6)	15,2	(0,9)	25,4	(1,0)	26,8	(0,9)	19,1	(1,0)	7,4	(0,6)	1,2	(0,2)
Estonia	1,9	(0,3)	8,1	(0,6)	18,6	(0,8)	29,4	(0,9)	26,3	(0,8)	12,8	(0,7)	3,0	(0,4)
Finlandia	3,8	(0,4)	9,4	(0,6)	19,0	(0,9)	27,1	(0,8)	25,0	(0,9)	12,3	(0,7)	3,4	(0,4)
Francia	7,0	(0,7)	14,5	(0,7)	20,7	(0,8)	25,1	(0,8)	22,0	(0,8)	9,2	(0,6)	1,5	(0,2)
Georgia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Grecia	11,1	(1,2)	22,0	(1,2)	27,7	(1,0)	24,9	(1,1)	11,9	(0,9)	2,2	(0,4)	0,2	(0,1)
Hong Kong (China)	2,4	(0,4)	8,3	(0,6)	20,0	(0,8)	34,4	(0,9)	26,7	(0,9)	7,5	(0,7)	0,7	(0,1)
Hungría	9,2	(0,8)	17,9	(0,9)	24,3	(1,0)	25,9	(0,9)	16,9	(0,8)	5,2	(0,5)	0,6	(0,2)

Indonesia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Irlanda	3,6	(0,6)	12,7	(0,7)	26,4	(0,8)	30,4	(0,8)	19,9	(0,8)	6,3	(0,5)	0,8	(0,2)
Islandia	7,2	(0,6)	17,9	(0,8)	27,0	(1,0)	26,7	(1,0)	16,0	(0,8)	4,6	(0,5)	0,5	(0,2)
Israel	12,0	(1,0)	19,4	(1,1)	24,2	(0,9)	22,8	(1,0)	15,2	(0,8)	5,5	(0,5)	0,9	(0,2)
Italia	7,1	(0,6)	16,9	(0,8)	26,0	(0,9)	27,3	(0,9)	17,3	(0,8)	4,9	(0,4)	0,6	(0,1)
Japón	2,3	(0,4)	7,5	(0,7)	17,4	(0,8)	27,5	(0,9)	28,3	(0,9)	13,9	(0,9)	3,1	(0,4)
Jordania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Letonia	3,6	(0,4)	14,2	(0,9)	27,8	(1,0)	30,6	(0,9)	18,2	(0,9)	5,0	(0,5)	0,6	(0,2)
Líbano	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Lituania	7,7	(0,6)	19,2	(1,0)	28,4	(0,9)	26,0	(0,8)	14,4	(0,7)	3,9	(0,5)	0,4	(0,1)
Luxemburgo	6,5	(0,5)	17,9	(0,6)	24,9	(0,8)	25,8	(0,8)	17,7	(0,7)	6,3	(0,4)	0,9	(0,2)
Macao (China)	1,3	(0,2)	6,7	(0,5)	19,7	(0,9)	33,3	(0,9)	28,3	(0,7)	9,6	(0,6)	1,1	(0,2)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
México	14,2	(0,8)	33,8	(1,0)	34,2	(0,8)	15,1	(0,9)	2,6	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Montenegro	20,6	(0,9)	30,7	(1,0)	27,7	(0,7)	15,5	(0,6)	4,8	(0,3)	0,6	(0,1)	0,0	(0,0)
Noruega	5,5	(0,5)	14,1	(0,8)	24,3	(0,8)	28,1	(0,8)	19,2	(0,8)	7,4	(0,5)	1,5	(0,3)
Nueva Zelanda	4,7	(0,4)	12,9	(0,7)	21,5	(0,8)	26,3	(0,8)	22,2	(0,9)	9,8	(0,8)	2,6	(0,3)
Países Bajos	6,5	(0,6)	13,7	(0,8)	20,8	(0,9)	25,3	(1,0)	21,4	(0,8)	10,1	(0,6)	2,2	(0,3)
Perú	22,3	(1,2)	35,1	(1,0)	27,8	(1,0)	12,1	(0,8)	2,7	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Polonia	3,4	(0,5)	13,1	(0,8)	26,0	(1,0)	30,1	(1,0)	20,2	(0,9)	6,3	(0,6)	0,9	(0,2)
Portugal	4,4	(0,3)	13,5	(0,8)	23,9	(0,8)	28,3	(0,8)	21,5	(0,9)	7,3	(0,6)	1,0	(0,2)
Qatar	22,3	(0,5)	27,0	(0,5)	24,6	(0,6)	16,7	(0,4)	7,5	(0,3)	1,7	(0,2)	0,2	(0,1)
Reino Unido	4,7	(0,5)	13,1	(0,7)	22,3	(0,7)	27,2	(0,8)	21,3	(0,8)	9,2	(0,7)	2,2	(0,3)
Rumanía	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Rusia	3,8	(0,4)	15,3	(0,9)	29,3	(1,0)	29,8	(1,1)	16,8	(0,9)	4,6	(0,5)	0,4	(0,1)
Singapur	2,0	(0,3)	7,3	(0,4)	14,9	(0,6)	23,8	(0,8)	28,1	(0,9)	18,3	(0,7)	5,6	(0,5)
Suecia	7,8	(0,6)	15,7	(0,8)	23,5	(0,8)	25,9	(1,0)	18,2	(1,0)	7,4	(0,7)	1,5	(0,3)
Suiza	5,0	(0,5)	14,0	(0,8)	22,3	(1,0)	25,9	(1,0)	22,0	(1,0)	9,3	(0,7)	1,5	(0,3)
Tailandia	13,3	(0,9)	32,6	(1,1)	32,6	(1,1)	16,1	(0,9)	4,8	(0,6)	0,6	(0,2)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Túnez	21,5	(1,5)	41,8	(1,2)	27,5	(1,2)	7,9	(0,7)	1,2	(0,4)	0,1	(0,1)	0,0	c
Turquía	14,6	(1,3)	30,9	(1,5)	30,2	(1,3)	18,8	(1,4)	5,0	(0,7)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
Uruguay	14,4	(0,8)	26,7	(0,8)	28,3	(0,9)	20,2	(0,8)	8,5	(0,5)	1,8	(0,3)	0,1	(0,1)
Vietnam	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	6,4	(0,1)	15,5	(0,1)	24,1	(0,1)	26,5	(0,2)	19,0	(0,1)	7,2	(0,1)	1,4	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

**Tabla B2.6. Resultados en la subescala “Explica fenómenos científicamente”
por niveles de desempeño**

País o región	Debajo de nivel 1a		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.
Albania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alemania	3,9	(0,5)	12,7	(0,7)	22,8	(0,9)	27,8	(0,9)	21,4	(0,8)	9,1	(0,5)	2,3	(0,3)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Australia	5,1	(0,3)	13,0	(0,5)	21,6	(0,5)	26,6	(0,5)	21,6	(0,5)	9,8	(0,4)	2,5	(0,2)
Austria	5,2	(0,5)	15,0	(0,7)	23,2	(0,8)	27,6	(0,9)	19,7	(0,8)	7,8	(0,5)	1,4	(0,2)
Bélgica	6,0	(0,5)	14,9	(0,6)	22,8	(0,7)	26,0	(0,7)	21,1	(0,6)	8,0	(0,5)	1,2	(0,2)
Brasil	24,9	(1,0)	30,9	(0,8)	24,4	(0,7)	13,5	(0,7)	5,1	(0,4)	1,0	(0,2)	0,1	(0,0)
Bulgaria	15,3	(1,3)	21,8	(1,1)	24,6	(1,0)	22,1	(1,1)	12,4	(0,9)	3,4	(0,4)	0,4	(0,1)
Canadá	1,8	(0,3)	8,8	(0,5)	20,3	(0,7)	30,1	(0,7)	25,8	(0,7)	10,8	(0,6)	2,3	(0,2)
República Checa	4,3	(0,5)	15,6	(0,8)	25,9	(0,8)	27,5	(0,9)	18,5	(0,8)	6,8	(0,5)	1,4	(0,3)
Chile	11,0	(0,8)	24,2	(0,9)	30,4	(1,1)	23,1	(0,8)	9,6	(0,7)	1,5	(0,2)	0,1	(0,1)
Pekín / Shanghái / Jiangsu / Cantón	4,8	(0,7)	11,6	(0,9)	19,9	(1,0)	25,1	(1,2)	23,7	(1,1)	12,2	(1,0)	2,7	(0,6)
China Taipéi	3,1	(0,3)	9,0	(0,6)	17,7	(0,6)	26,3	(1,0)	26,7	(0,8)	13,8	(0,9)	3,4	(0,6)
Chipre	15,4	(0,7)	26,9	(1,0)	29,0	(0,9)	19,2	(0,8)	7,8	(0,5)	1,6	(0,2)	0,1	(0,1)
Colombia	17,9	(1,1)	32,7	(0,9)	29,7	(0,9)	15,3	(0,7)	3,9	(0,4)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	3,8	(0,5)	12,2	(0,8)	23,0	(0,9)	28,4	(1,0)	22,1	(0,9)	8,9	(0,7)	1,7	(0,2)
Costa Rica	11,5	(0,8)	34,8	(1,1)	34,9	(0,9)	15,4	(0,8)	3,1	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	5,2	(0,6)	18,9	(0,9)	30,3	(1,0)	27,3	(0,9)	14,1	(0,7)	3,7	(0,4)	0,5	(0,1)
Dinamarca	3,7	(0,4)	13,3	(0,6)	25,3	(0,9)	29,6	(1,0)	20,0	(0,8)	6,8	(0,6)	1,3	(0,2)
República Dominicana	54,4	(1,5)	30,5	(1,2)	11,9	(0,9)	2,9	(0,4)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)
Emiratos Árabes Unidos	16,8	(0,8)	25,0	(0,6)	26,1	(0,7)	18,7	(0,7)	9,9	(0,5)	3,0	(0,2)	0,5	(0,1)
Eslovaquia	10,9	(0,8)	19,5	(0,7)	27,1	(0,9)	24,0	(0,8)	13,9	(0,6)	4,1	(0,3)	0,6	(0,2)
Eslovenia	2,7	(0,3)	11,7	(0,6)	23,3	(0,7)	28,8	(0,8)	22,4	(0,8)	9,3	(0,5)	1,9	(0,3)
España	4,5	(0,4)	14,1	(0,8)	26,6	(0,9)	30,1	(0,8)	18,6	(0,8)	5,6	(0,5)	0,6	(0,1)
Estados Unidos	6,0	(0,6)	16,4	(0,8)	25,4	(0,8)	25,4	(0,9)	18,2	(1,1)	7,2	(0,6)	1,4	(0,2)
Estonia	1,2	(0,2)	7,8	(0,6)	21,0	(0,8)	30,7	(0,9)	25,6	(0,8)	11,4	(0,6)	2,4	(0,3)
Finlandia	2,1	(0,3)	8,3	(0,5)	19,3	(0,8)	28,8	(0,9)	26,6	(0,9)	12,2	(0,6)	2,6	(0,3)
Francia	7,5	(0,6)	16,3	(0,7)	23,4	(0,9)	26,2	(0,8)	19,5	(0,8)	6,3	(0,5)	0,8	(0,2)
Georgia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Grecia	11,2	(1,2)	22,0	(1,0)	28,3	(0,9)	24,4	(1,1)	11,6	(0,8)	2,3	(0,3)	0,2	(0,1)
Hong Kong (China)	1,7	(0,3)	7,7	(0,6)	20,4	(1,0)	34,9	(1,0)	26,7	(1,1)	7,9	(0,6)	0,7	(0,1)

Hungría	7,4	(0,7)	18,2	(0,9)	26,0	(0,9)	26,8	(0,9)	16,2	(0,8)	4,8	(0,5)	0,6	(0,1)
Indonesia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Irlanda	2,8	(0,4)	12,1	(0,7)	26,3	(0,9)	30,5	(0,8)	20,2	(0,9)	7,0	(0,5)	1,1	(0,2)
Islandia	7,7	(0,6)	19,4	(0,8)	29,7	(1,1)	26,1	(1,1)	13,6	(0,7)	3,2	(0,4)	0,3	(0,1)
Israel	13,0	(0,9)	19,8	(0,9)	24,2	(0,8)	22,8	(0,9)	14,3	(0,8)	5,1	(0,5)	0,8	(0,2)
Italia	7,1	(0,7)	17,2	(0,9)	25,7	(0,9)	28,0	(0,9)	16,8	(0,8)	4,7	(0,5)	0,5	(0,1)
Japón	2,2	(0,3)	8,1	(0,6)	18,0	(0,8)	27,7	(0,9)	27,4	(1,0)	13,4	(0,8)	3,2	(0,5)
Jordania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Letonia	3,4	(0,4)	15,1	(0,8)	29,6	(1,1)	31,1	(1,0)	16,9	(0,8)	3,5	(0,4)	0,4	(0,1)
Líbano	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Lituania	5,7	(0,5)	18,7	(0,8)	29,4	(0,9)	26,2	(0,9)	15,0	(0,7)	4,6	(0,5)	0,5	(0,2)
Luxemburgo	7,9	(0,5)	19,2	(0,7)	24,4	(0,8)	23,7	(0,7)	16,7	(0,6)	6,7	(0,4)	1,4	(0,2)
Macao (China)	1,4	(0,2)	7,5	(0,5)	21,1	(0,7)	32,8	(0,9)	26,6	(0,8)	9,2	(0,5)	1,4	(0,2)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
México	14,2	(0,8)	34,2	(1,0)	34,3	(1,0)	14,7	(0,9)	2,5	(0,3)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Montenegro	19,0	(0,7)	32,1	(0,9)	29,0	(0,8)	14,9	(0,6)	4,5	(0,4)	0,5	(0,1)	0,0	(0,0)
Noruega	4,7	(0,4)	13,6	(0,7)	23,9	(0,9)	28,5	(0,9)	20,1	(0,8)	7,6	(0,5)	1,6	(0,2)
Nueva Zelanda	4,8	(0,5)	13,5	(0,8)	22,1	(0,8)	25,3	(0,8)	21,4	(0,9)	10,0	(0,7)	3,0	(0,4)
Países Bajos	3,7	(0,5)	13,7	(0,8)	22,9	(1,0)	27,1	(0,9)	21,8	(0,8)	9,1	(0,7)	1,7	(0,3)
Perú	24,5	(1,1)	35,4	(1,1)	26,6	(0,9)	11,1	(0,7)	2,3	(0,4)	0,1	(0,1)	0,0	c
Polonia	3,6	(0,4)	14,0	(0,7)	26,0	(0,9)	28,6	(0,9)	19,4	(0,9)	7,0	(0,6)	1,5	(0,3)
Portugal	3,8	(0,4)	15,0	(0,8)	25,9	(0,8)	27,9	(0,9)	19,5	(0,9)	7,0	(0,6)	1,0	(0,2)
Qatar	23,5	(0,8)	26,5	(0,6)	23,2	(0,5)	16,4	(0,4)	8,2	(0,3)	2,0	(0,2)	0,2	(0,1)
Reino Unido	4,4	(0,4)	13,5	(0,7)	22,6	(0,8)	26,5	(0,8)	21,2	(0,8)	9,6	(0,6)	2,2	(0,3)
Rumanía	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Rusia	3,2	(0,4)	15,7	(1,0)	30,7	(1,0)	30,3	(1,1)	15,9	(0,9)	3,8	(0,5)	0,4	(0,1)
Singapur	2,6	(0,2)	8,2	(0,4)	15,8	(0,6)	22,9	(0,7)	26,2	(0,8)	17,6	(0,8)	6,8	(0,4)
Suecia	6,2	(0,6)	14,3	(0,8)	23,5	(0,9)	26,8	(0,8)	19,3	(0,9)	8,2	(0,8)	1,7	(0,3)
Suiza	5,0	(0,7)	14,1	(0,9)	22,9	(0,9)	25,8	(0,8)	21,7	(1,0)	8,9	(0,7)	1,5	(0,2)
Tailandia	15,2	(0,9)	32,5	(1,1)	31,2	(0,9)	15,9	(0,9)	4,7	(0,6)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Túnez	23,9	(1,4)	41,3	(1,2)	26,4	(1,1)	7,3	(0,6)	1,0	(0,3)	0,0	(0,0)	0,0	c
Turquía	14,0	(1,1)	30,3	(1,3)	30,5	(1,2)	19,0	(1,3)	5,7	(0,9)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)
Uruguay	13,2	(0,8)	28,3	(1,0)	30,0	(1,0)	19,9	(0,8)	7,3	(0,5)	1,3	(0,2)	0,1	(0,1)
Vietnam	m	m	m	mz	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	5,9	(0,1)	15,8	(0,1)	24,8	(0,1)	26,6	(0,1)	18,6	(0,1)	7,0	(0,1)	1,3	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.7. Resultados en las subescalas de conocimientos de Ciencia por medida promedio

	Conocimiento procedimental y epistémico		Conocimiento de contenido	
	Media	e.e	Media	e.e
Albania	m	m	m	m
Alemania	507	(2,8)	512	(2,9)
Argelia	m	m	m	m
Australia	511	(1,7)	508	(1,8)
Austria	490	(2,4)	501	(2,8)
Bélgica	506	(2,4)	498	(2,4)
Brasil	401	(2,5)	400	(2,6)
Bulgaria	445	(4,4)	447	(4,5)
Canadá	528	(2,4)	528	(2,2)
República Checa	488	(2,4)	499	(2,5)
Chile	446	(2,6)	448	(2,6)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	516	(4,8)	520	(4,6)
China Taipéi	528	(2,8)	538	(2,9)
Chipre	434	(1,5)	430	(1,8)
Colombia	417	(2,5)	413	(2,5)
República de Corea	519	(3,1)	513	(3,3)
Costa Rica	417	(2,3)	421	(2,5)
Croacia	475	(2,7)	476	(2,5)
Dinamarca	502	(2,4)	502	(2,7)
República Dominicana	330	(2,6)	331	(2,9)
Emiratos Árabes Unidos	435	(2,6)	437	(2,5)
Eslovaquia	458	(2,8)	463	(2,6)
Eslovenia	512	(1,5)	515	(1,5)
España	492	(2,2)	494	(2,2)
Estados Unidos	501	(3,3)	490	(3,4)
Estonia	535	(2,2)	534	(2,1)
Finlandia	528	(2,6)	534	(2,4)
Francia	499	(2,2)	489	(2,2)
Georgia	m	m	m	m
Grecia	454	(4,0)	455	(3,9)
Hong Kong (China)	521	(2,6)	526	(2,6)
Hungría	474	(2,7)	480	(2,5)
Indonesia	m	m	m	m
Irlanda	501	(2,4)	504	(2,3)

Islandia	477	(2,0)	468	(1,8)
Israel	470	(3,5)	462	(3,6)
Italia	479	(2,6)	483	(2,7)
Japón	538	(3,0)	539	(3,2)
Jordania	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m
Letonia	492	(1,8)	489	(1,7)
Líbano	m	m	m	m
Lituania	474	(2,7)	478	(2,7)
Luxemburgo	482	(1,0)	483	(1,3)
Macao (China)	531	(1,2)	527	(1,2)
ARY de Macedonia	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m
México	416	(2,4)	414	(2,1)
Moldavia	m	m	m	m
Montenegro	411	(1,2)	409	(1,6)
Noruega	496	(2,5)	502	(2,4)
Nueva Zelanda	514	(2,5)	512	(2,6)
Países Bajos	509	(2,3)	507	(2,4)
Perú	399	(2,4)	392	(2,7)
Polonia	501	(2,5)	502	(2,7)
Portugal	502	(2,6)	500	(2,6)
Qatar	418	(1,2)	416	(1,2)
Reino Unido	510	(2,5)	508	(2,8)
Rumanía	m	m	m	m
Rusia	485	(3,0)	488	(3,3)
Singapur	558	(1,2)	553	(1,6)
Suecia	491	(3,6)	498	(3,6)
Suiza	505	(3,0)	506	(3,0)
Tailandia	422	(3,2)	420	(2,8)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m
Túnez	386	(2,3)	386	(2,5)
Turquía	425	(4,0)	425	(4,1)
Uruguay	436	(2,5)	434	(2,3)
Vietnam	m	m	m	m
Promedio OCDE	493	(0,4)	493	(0,5)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.8. Resultados en la subescala “Conocimiento procedimental y epistémico” por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1a		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e
Albania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alemania	5,0	(0,5)	12,7	(0,6)	22,8	(0,8)	27,6	(0,9)	21,6	(0,9)	8,6	(0,5)	1,7	(0,2)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Australia	5,4	(0,3)	12,6	(0,5)	21,0	(0,6)	26,7	(0,5)	22,1	(0,6)	9,9	(0,5)	2,3	(0,2)
Austria	6,1	(0,6)	16,3	(0,7)	23,9	(0,8)	28,0	(0,8)	18,7	(0,8)	6,4	(0,5)	0,7	(0,1)
Bélgica	5,4	(0,5)	14,0	(0,7)	21,0	(0,7)	26,0	(0,8)	23,1	(0,7)	9,3	(0,4)	1,1	(0,2)
Brasil	24,2	(1,0)	32,1	(0,6)	25,6	(0,6)	13,3	(0,6)	4,2	(0,4)	0,6	(0,1)	0,0	(0,0)
Bulgaria	15,1	(1,3)	23,1	(1,2)	25,1	(1,0)	22,3	(1,3)	11,5	(0,9)	2,6	(0,4)	0,2	(0,1)
Canadá	2,6	(0,3)	9,3	(0,4)	19,8	(0,6)	29,2	(0,7)	25,8	(0,7)	11,0	(0,6)	2,3	(0,2)
República Checa	6,0	(0,6)	16,3	(0,9)	25,4	(0,9)	28,0	(1,1)	17,8	(0,7)	5,8	(0,5)	0,8	(0,2)
Chile	10,3	(0,7)	25,4	(0,9)	30,8	(0,9)	23,1	(0,9)	9,2	(0,7)	1,2	(0,2)	0,1	(0,0)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	4,9	(0,7)	12,4	(0,9)	20,3	(1,0)	25,2	(1,1)	23,4	(1,2)	11,6	(1,2)	2,2	(0,5)
China Taipéi	3,5	(0,4)	9,6	(0,6)	18,4	(0,6)	27,6	(1,0)	26,7	(0,9)	11,9	(0,8)	2,3	(0,4)
Chipre	15,9	(0,6)	25,6	(0,8)	27,7	(0,8)	20,1	(0,6)	8,6	(0,6)	2,0	(0,3)	0,2	(0,1)
Colombia	16,1	(1,1)	31,8	(1,0)	30,8	(0,9)	16,5	(0,8)	4,4	(0,4)	0,5	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	3,4	(0,4)	10,3	(0,7)	20,9	(0,9)	29,5	(1,0)	24,9	(1,0)	9,6	(0,7)	1,4	(0,2)
Costa Rica	12,2	(0,8)	35,6	(1,1)	34,7	(1,0)	14,7	(0,9)	2,6	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	6,7	(0,6)	18,9	(0,9)	27,8	(0,9)	26,7	(1,0)	15,2	(0,8)	4,1	(0,4)	0,5	(0,2)
Dinamarca	3,7	(0,4)	12,6	(0,7)	25,3	(0,8)	30,7	(0,9)	20,7	(0,8)	6,2	(0,5)	0,8	(0,2)
República Dominicana	55,5	(1,5)	30,5	(1,1)	11,0	(0,8)	2,7	(0,5)	0,3	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	c
Emiratos Árabes Unidos	16,2	(0,8)	26,1	(0,8)	26,7	(0,7)	19,0	(0,7)	9,4	(0,6)	2,4	(0,3)	0,2	(0,1)
Eslovaquia	12,2	(0,8)	19,6	(0,9)	26,9	(0,9)	24,3	(0,9)	13,3	(0,6)	3,4	(0,3)	0,3	(0,1)
Eslovenia	4,0	(0,4)	12,5	(0,7)	22,3	(0,7)	28,0	(0,8)	21,9	(1,0)	9,6	(0,6)	1,8	(0,3)
España	4,6	(0,4)	14,5	(0,7)	25,8	(0,9)	31,1	(0,9)	18,8	(0,7)	4,7	(0,4)	0,4	(0,1)
Estados Unidos	4,4	(0,5)	14,5	(0,8)	24,6	(0,9)	27,0	(0,8)	20,0	(0,8)	8,1	(0,6)	1,3	(0,2)

Estonia	1,8	(0,3)	7,8	(0,6)	19,0	(0,8)	30,1	(0,8)	26,9	(0,8)	12,0	(0,6)	2,3	(0,3)
Finlandia	3,5	(0,4)	9,3	(0,6)	19,2	(0,8)	27,7	(0,7)	25,7	(0,7)	11,8	(0,7)	2,7	(0,3)
Francia	7,0	(0,7)	14,7	(0,6)	20,7	(0,8)	25,8	(0,9)	22,2	(0,7)	8,4	(0,5)	1,1	(0,1)
Georgia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Grecia	10,9	(1,1)	22,2	(1,1)	27,7	(1,0)	25,2	(1,1)	11,6	(0,8)	2,2	(0,3)	0,1	(0,1)
Hong Kong (China)	2,2	(0,4)	8,0	(0,7)	19,8	(0,8)	35,2	(0,9)	27,6	(0,9)	6,7	(0,6)	0,5	(0,1)
Hungría	8,8	(0,7)	18,7	(0,9)	24,8	(0,9)	27,0	(1,0)	16,4	(0,8)	4,0	(0,5)	0,4	(0,1)
Indonesia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Irlanda	3,6	(0,5)	12,6	(0,7)	25,9	(0,8)	30,8	(0,9)	20,0	(0,9)	6,3	(0,5)	0,8	(0,2)
Islandia	6,3	(0,6)	18,1	(0,9)	27,9	(1,0)	27,3	(0,9)	15,9	(0,8)	4,1	(0,5)	0,3	(0,2)
Israel	11,2	(0,8)	19,4	(1,0)	24,3	(0,8)	23,3	(0,9)	15,5	(0,8)	5,5	(0,5)	0,9	(0,1)
Italia	6,8	(0,6)	17,3	(0,8)	27,0	(0,9)	28,0	(0,9)	16,9	(0,8)	3,8	(0,4)	0,3	(0,1)
Japón	2,1	(0,4)	7,7	(0,6)	18,0	(0,8)	28,1	(0,9)	28,9	(1,0)	12,8	(0,8)	2,5	(0,4)
Jordania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Letonia	3,0	(0,4)	14,1	(0,7)	29,0	(0,9)	31,8	(1,0)	17,9	(0,7)	3,8	(0,4)	0,3	(0,1)
Líbano	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Lituania	6,9	(0,6)	18,6	(0,8)	28,7	(0,9)	26,5	(0,9)	15,2	(0,8)	3,8	(0,5)	0,3	(0,1)
Luxemburgo	7,1	(0,4)	18,4	(0,7)	24,8	(0,8)	25,8	(0,7)	17,3	(0,6)	5,7	(0,4)	0,9	(0,2)
Macao (China)	1,3	(0,3)	6,9	(0,5)	19,7	(0,7)	33,6	(0,9)	28,3	(0,9)	9,1	(0,6)	1,0	(0,2)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
México	13,9	(1,0)	33,6	(1,1)	34,1	(1,0)	15,6	(0,9)	2,7	(0,3)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Montenegro	20,0	(0,6)	30,3	(0,8)	28,6	(0,8)	15,6	(0,7)	4,9	(0,3)	0,6	(0,1)	0,0	(0,0)
Noruega	5,6	(0,4)	14,2	(0,7)	24,3	(0,8)	28,7	(0,7)	19,3	(0,8)	6,7	(0,5)	1,2	(0,3)
Nueva Zelanda	4,9	(0,4)	12,7	(0,9)	21,3	(1,0)	25,8	(0,8)	21,6	(0,9)	10,8	(0,6)	2,9	(0,3)
Países Bajos	5,4	(0,6)	14,1	(0,7)	20,8	(0,8)	24,8	(0,8)	22,3	(0,8)	10,5	(0,6)	2,0	(0,3)
Perú	21,4	(1,0)	36,0	(1,1)	28,1	(0,9)	12,1	(0,8)	2,3	(0,3)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Polonia	3,0	(0,4)	13,3	(0,8)	26,1	(1,0)	30,1	(0,9)	20,5	(0,9)	6,1	(0,5)	0,9	(0,2)
Portugal	4,2	(0,4)	13,5	(0,8)	24,0	(0,7)	28,7	(0,8)	21,7	(0,8)	7,1	(0,5)	0,8	(0,2)
Qatar	21,2	(0,5)	28,4	(0,5)	25,1	(0,5)	16,5	(0,4)	7,2	(0,3)	1,5	(0,2)	0,1	(0,0)
Reino Unido	4,4	(0,4)	13,1	(0,7)	22,3	(0,7)	27,0	(0,8)	21,9	(0,8)	9,4	(0,6)	1,9	(0,3)
Rumanía	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m

Rusia	3,7	(0,4)	15,8	(1,0)	30,2	(1,0)	30,0	(1,1)	16,1	(0,9)	3,9	(0,5)	0,3	(0,1)
Singapur	2,1	(0,2)	7,1	(0,4)	14,3	(0,6)	23,2	(0,7)	28,5	(0,8)	19,0	(0,7)	5,8	(0,4)
Suecia	7,4	(0,6)	15,7	(0,8)	23,8	(0,9)	25,9	(0,8)	18,5	(1,0)	7,3	(0,7)	1,4	(0,3)
Suiza	5,1	(0,6)	14,0	(0,9)	22,3	(0,8)	26,1	(0,9)	22,2	(0,9)	9,0	(0,7)	1,3	(0,2)
Tailandia	14,1	(1,1)	32,2	(1,2)	31,7	(0,9)	16,2	(0,9)	5,1	(0,6)	0,7	(0,2)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Túnez	22,5	(1,2)	43,9	(1,0)	25,8	(1,0)	6,7	(0,6)	1,0	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	c
Turquía	13,4	(1,2)	31,2	(1,4)	31,0	(1,4)	19,2	(1,4)	4,9	(0,8)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Uruguay	13,0	(0,8)	27,7	(0,9)	29,5	(1,0)	20,3	(0,9)	8,1	(0,6)	1,4	(0,2)	0,1	(0,1)
Vietnam	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	6,1	(0,1)	15,6	(0,1)	24,2	(0,1)	26,9	(0,2)	19,1	(0,1)	6,9	(0,1)	1,1	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.9. Resultados en la subescala “Conocimiento de contenido” por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1a		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e
Albania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alemania	4,3	(0,6)	12,4	(0,7)	22,6	(0,9)	27,2	(0,8)	21,3	(0,8)	9,7	(0,6)	2,6	(0,3)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Australia	5,1	(0,4)	13,3	(0,4)	22,0	(0,6)	27,0	(0,5)	21,1	(0,6)	9,2	(0,4)	2,3	(0,2)
Austria	5,2	(0,5)	14,8	(0,8)	22,9	(0,8)	27,0	(0,9)	20,1	(0,8)	8,2	(0,5)	1,8	(0,3)
Bélgica	6,0	(0,5)	14,8	(0,7)	23,0	(0,7)	26,5	(0,7)	20,7	(0,6)	7,9	(0,4)	1,2	(0,2)
Brasil	25,8	(0,9)	30,9	(0,7)	24,1	(0,8)	13,2	(0,6)	4,8	(0,4)	0,9	(0,2)	0,1	(0,0)
Bulgaria	15,6	(1,3)	22,0	(1,1)	24,7	(0,9)	22,0	(1,1)	12,1	(0,9)	3,2	(0,5)	0,4	(0,1)
Canadá	1,9	(0,2)	8,9	(0,5)	20,7	(0,6)	30,0	(0,6)	25,4	(0,6)	10,7	(0,5)	2,3	(0,2)
República Checa	4,3	(0,5)	15,4	(0,8)	25,2	(0,8)	27,4	(1,1)	18,5	(0,7)	7,5	(0,4)	1,7	(0,2)
Chile	10,6	(0,9)	24,2	(1,0)	30,3	(1,0)	23,5	(0,8)	9,7	(0,6)	1,6	(0,2)	0,1	(0,0)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	4,7	(0,6)	11,4	(0,9)	20,0	(1,0)	25,5	(1,3)	23,6	(1,1)	12,3	(1,1)	2,5	(0,4)
China Taipéi	3,1	(0,4)	9,2	(0,5)	17,2	(0,6)	25,7	(0,8)	25,8	(0,8)	14,7	(0,8)	4,1	(0,6)
Chipre	15,6	(0,7)	27,5	(0,7)	28,7	(0,9)	19,1	(0,8)	7,4	(0,5)	1,6	(0,3)	0,1	(0,1)
Colombia	17,7	(1,0)	32,4	(1,0)	30,0	(0,9)	15,6	(0,7)	4,0	(0,4)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	4,0	(0,4)	11,8	(0,7)	22,4	(0,9)	28,6	(0,8)	21,9	(1,0)	9,3	(0,7)	2,0	(0,3)
Costa Rica	11,7	(0,8)	34,2	(1,1)	34,5	(1,0)	16,1	(1,0)	3,3	(0,4)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	5,2	(0,5)	18,7	(0,9)	30,5	(0,8)	27,6	(0,9)	13,8	(0,7)	3,7	(0,4)	0,4	(0,1)
Dinamarca	3,8	(0,4)	12,9	(0,7)	25,3	(0,9)	30,0	(0,9)	19,7	(0,8)	6,9	(0,6)	1,4	(0,2)
República Dominicana	54,9	(1,8)	29,3	(1,4)	12,2	(1,0)	3,1	(0,5)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)	0,0	c
Emiratos Árabes Unidos	16,8	(0,8)	25,1	(0,8)	25,9	(0,6)	18,8	(0,8)	9,9	(0,5)	3,0	(0,3)	0,5	(0,1)
Eslovaquia	10,7	(0,9)	19,6	(0,9)	27,4	(0,9)	24,3	(1,0)	13,7	(0,6)	3,8	(0,4)	0,5	(0,1)
Eslovenia	2,8	(0,3)	11,4	(0,5)	23,3	(0,7)	29,1	(0,9)	22,2	(0,8)	9,3	(0,7)	1,8	(0,4)
España	4,5	(0,4)	13,9	(0,7)	26,4	(0,8)	30,5	(0,8)	18,6	(0,8)	5,5	(0,4)	0,6	(0,2)
Estados Unidos	6,4	(0,8)	16,2	(0,8)	25,8	(1,0)	25,2	(0,9)	18,0	(0,9)	7,0	(0,6)	1,5	(0,3)
Estonia	1,3	(0,2)	7,9	(0,6)	19,8	(0,8)	31,2	(0,8)	25,6	(0,8)	11,7	(0,7)	2,5	(0,3)

Finlandia	2,3	(0,3)	8,3	(0,6)	19,1	(0,7)	28,5	(0,7)	26,7	(0,8)	12,4	(0,6)	2,8	(0,4)
Francia	7,7	(0,6)	15,7	(0,6)	23,4	(0,9)	26,5	(1,0)	19,4	(0,9)	6,4	(0,5)	0,9	(0,2)
Georgia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Grecia	10,9	(1,2)	21,9	(1,1)	28,5	(1,0)	24,8	(1,1)	11,6	(0,8)	2,3	(0,3)	0,2	(0,1)
Hong Kong (China)	1,7	(0,3)	7,2	(0,6)	20,2	(0,9)	35,0	(1,1)	27,0	(1,0)	8,1	(0,6)	0,8	(0,2)
Hungría	7,9	(0,7)	17,5	(0,8)	25,4	(1,0)	26,7	(0,9)	16,7	(0,8)	5,1	(0,4)	0,7	(0,2)
Indonesia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Irlanda	2,9	(0,4)	12,3	(0,7)	26,3	(0,7)	30,4	(0,8)	20,3	(0,8)	6,7	(0,5)	1,1	(0,2)
Islandia	7,7	(0,6)	19,6	(0,8)	28,9	(0,9)	26,5	(1,0)	13,5	(0,8)	3,3	(0,4)	0,4	(0,1)
Israel	13,0	(0,9)	19,9	(0,9)	24,6	(0,8)	22,3	(1,0)	14,3	(0,8)	5,1	(0,5)	0,9	(0,2)
Italia	6,6	(0,6)	16,7	(0,8)	26,1	(0,9)	27,9	(1,0)	17,3	(0,8)	4,8	(0,5)	0,5	(0,1)
Japón	2,3	(0,3)	7,8	(0,5)	18,1	(0,8)	27,4	(0,9)	27,3	(0,9)	13,6	(0,8)	3,5	(0,5)
Jordania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Letonia	3,4	(0,5)	15,0	(0,7)	29,4	(0,8)	31,0	(0,9)	17,0	(0,8)	3,9	(0,4)	0,4	(0,1)
Líbano	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Lituania	6,3	(0,5)	18,6	(0,8)	28,8	(0,8)	25,6	(0,8)	15,0	(0,7)	5,0	(0,6)	0,7	(0,2)
Luxemburgo	7,8	(0,4)	19,0	(0,6)	24,0	(0,7)	24,0	(0,7)	16,9	(0,5)	6,9	(0,4)	1,5	(0,2)
Macao (China)	1,3	(0,3)	7,5	(0,5)	21,1	(0,8)	33,4	(0,8)	26,3	(0,8)	9,1	(0,5)	1,2	(0,2)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
México	13,7	(0,8)	34,8	(1,0)	34,5	(0,9)	14,6	(0,9)	2,2	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	c
Moldavia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Montenegro	19,9	(0,8)	32,4	(0,7)	28,1	(0,7)	14,8	(0,6)	4,2	(0,3)	0,5	(0,1)	0,0	(0,0)
Noruega	4,7	(0,4)	13,7	(0,7)	24,0	(0,8)	28,4	(0,8)	20,0	(0,7)	7,5	(0,5)	1,6	(0,3)
Nueva Zelanda	4,7	(0,4)	13,1	(0,9)	22,2	(1,1)	25,9	(1,0)	21,6	(0,9)	9,9	(0,7)	2,7	(0,4)
Países Bajos	4,0	(0,5)	13,8	(0,8)	23,4	(1,0)	27,2	(0,9)	20,9	(0,9)	8,9	(0,6)	1,8	(0,3)
Perú	24,6	(1,3)	35,1	(1,0)	26,7	(1,0)	11,5	(0,7)	2,0	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Polonia	3,6	(0,5)	13,7	(0,8)	26,4	(0,9)	28,2	(1,1)	19,5	(1,0)	7,0	(0,6)	1,6	(0,3)
Portugal	3,7	(0,4)	14,4	(0,7)	25,8	(0,9)	28,0	(0,9)	19,9	(0,8)	7,1	(0,6)	1,0	(0,2)
Qatar	23,7	(0,7)	26,4	(0,6)	23,6	(0,5)	16,1	(0,4)	8,0	(0,3)	1,9	(0,2)	0,2	(0,1)
Reino Unido	4,4	(0,4)	13,7	(0,7)	22,8	(0,8)	26,7	(0,7)	20,8	(0,9)	9,3	(0,6)	2,3	(0,3)
Rumanía	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Rusia	3,2	(0,4)	15,4	(1,0)	30,2	(1,1)	30,5	(1,0)	16,3	(0,9)	3,9	(0,5)	0,4	(0,2)
Singapur	2,6	(0,2)	8,2	(0,5)	15,6	(0,7)	23,1	(0,7)	26,1	(1,0)	17,6	(0,7)	6,7	(0,5)

Suecia	6,3	(0,6)	14,4	(0,8)	23,4	(0,9)	27,1	(0,8)	19,2	(0,9)	7,8	(0,6)	1,8	(0,3)
Suiza	4,9	(0,6)	13,7	(0,9)	22,8	(1,0)	25,8	(1,0)	22,0	(1,0)	9,1	(0,7)	1,6	(0,3)
Tailandia	14,1	(1,0)	32,8	(1,2)	32,0	(1,0)	16,2	(0,9)	4,4	(0,6)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Túnez	23,4	(1,4)	41,1	(1,0)	26,9	(1,1)	7,6	(0,6)	1,0	(0,3)	0,0	(0,0)	0,0	c
Turquía	13,8	(1,1)	30,7	(1,5)	30,7	(1,2)	18,7	(1,3)	5,6	(0,9)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)
Uruguay	13,2	(0,8)	28,4	(0,9)	29,8	(0,9)	19,9	(0,9)	7,3	(0,6)	1,3	(0,2)	0,1	(0,0)
Vietnam	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	5,9	(0,1)	15,6	(0,1)	24,8	(0,1)	26,7	(0,2)	18,5	(0,1)	7,0	(0,1)	1,4	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.10. Resultados en las subescalas de tipos de conocimiento de contenido de Ciencia por medida promedio

	Sistemas vivos		Sistemas de la Tierra y el espacio		Sistemas físicos	
	Media	e.e	Media	e.e	Media	e.e
Albania	m	m	m	m	m	m
Alemania	509	(2,9)	512	(2,9)	505	(2,8)
Argelia	m	m	m	m	m	m
Australia	510	(1,8)	509	(2,1)	511	(1,8)
Austria	492	(2,6)	497	(2,9)	497	(2,7)
Bélgica	503	(2,4)	503	(2,6)	499	(2,4)
Brasil	404	(2,6)	395	(3,1)	396	(2,6)
Bulgaria	443	(4,5)	448	(4,8)	445	(4,4)
Canadá	528	(2,4)	529	(2,5)	527	(2,4)
República Checa	493	(2,4)	493	(2,6)	492	(2,5)
Chile	452	(2,7)	446	(2,5)	439	(3,0)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	517	(4,5)	516	(4,9)	520	(5,3)
China Taipéi	532	(2,7)	534	(3,1)	531	(3,0)
Chipre	433	(1,5)	430	(1,6)	433	(1,6)
Colombia	419	(2,5)	411	(2,7)	414	(2,7)
República de Corea	511	(3,2)	521	(3,3)	517	(3,6)
Costa Rica	420	(2,4)	418	(2,4)	417	(2,4)
Croacia	476	(2,6)	477	(2,7)	472	(2,6)
Dinamarca	496	(2,6)	505	(2,7)	508	(2,7)
República Dominicana	332	(2,8)	324	(3,4)	332	(3,0)
Emiratos Árabes Unidos	438	(2,6)	435	(2,8)	434	(2,8)
Eslovaquia	458	(2,8)	458	(2,8)	466	(2,9)
Eslovenia	512	(1,6)	514	(1,8)	514	(1,6)
España	493	(2,3)	496	(2,3)	487	(2,3)
Estados Unidos	498	(3,4)	496	(3,4)	494	(3,5)
Estonia	532	(2,1)	539	(2,3)	535	(2,3)
Finlandia	527	(2,5)	534	(3,0)	534	(2,6)
Francia	496	(2,3)	496	(2,5)	492	(2,4)
Georgia	m	m	m	m	m	m
Grecia	456	(4,0)	453	(4,3)	452	(4,0)
Hong Kong (China)	523	(2,7)	523	(2,5)	523	(2,9)
Hungría	473	(2,6)	477	(2,8)	481	(2,9)
Indonesia	m	m	m	m	m	m

Irlanda	500	(2,5)	502	(2,6)	507	(2,8)
Islandia	476	(2,0)	469	(1,9)	472	(1,9)
Israel	469	(3,5)	457	(3,8)	469	(3,8)
Italia	479	(2,7)	485	(2,7)	479	(2,8)
Japón	538	(3,2)	541	(3,3)	538	(3,2)
Jordania	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m
Letonia	489	(1,7)	493	(1,9)	490	(1,7)
Líbano	m	m	m	m	m	m
Lituania	476	(2,7)	471	(3,0)	478	(2,8)
Luxemburgo	485	(1,2)	483	(1,6)	478	(1,4)
Macao (China)	524	(1,4)	533	(1,2)	533	(1,4)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m
México	415	(2,4)	419	(2,4)	411	(2,2)
Moldavia	m	m	m	m	m	m
Montenegro	413	(1,3)	410	(2,0)	407	(1,6)
Noruega	494	(2,5)	499	(2,6)	503	(2,5)
Nueva Zelanda	512	(2,8)	513	(2,7)	515	(2,7)
Países Bajos	503	(2,4)	513	(2,8)	511	(2,6)
Perú	402	(2,7)	393	(3,1)	389	(2,7)
Polonia	501	(2,8)	501	(2,8)	503	(2,7)
Portugal	503	(2,5)	500	(2,9)	499	(2,7)
Qatar	423	(1,1)	409	(1,2)	415	(1,5)
Reino Unido	509	(2,6)	510	(2,8)	509	(2,9)
Rumanía	m	m	m	m	m	m
Rusia	483	(2,8)	489	(3,3)	488	(3,4)
Singapur	558	(1,4)	554	(1,6)	555	(1,6)
Suecia	488	(3,7)	495	(4,1)	500	(3,8)
Suiza	506	(3,2)	508	(3,1)	503	(3,1)
Tailandia	422	(3,2)	416	(3,2)	423	(3,2)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m
Túnez	390	(2,4)	387	(3,4)	379	(2,4)
Turquía	424	(3,9)	421	(4,3)	429	(4,3)
Uruguay	438	(2,5)	434	(2,6)	432	(2,6)
Vietnam	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	492	(0,5)	494	(0,5)	493	(0,5)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.11. Resultados en la subescala “Sistemas vivos” por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1a		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e
Albania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alemania	5,1	(0,5)	13,1	(0,7)	22,0	(0,8)	26,5	(0,8)	21,3	(0,9)	9,5	(0,6)	2,4	(0,3)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Australia	5,6	(0,3)	13,2	(0,5)	21,2	(0,5)	25,7	(0,6)	21,4	(0,6)	9,9	(0,5)	2,9	(0,2)
Austria	6,3	(0,5)	16,2	(0,7)	23,6	(0,9)	27,1	(0,9)	18,9	(0,7)	6,9	(0,5)	1,1	(0,2)
Bélgica	6,2	(0,5)	14,1	(0,6)	21,3	(0,6)	25,6	(0,7)	22,7	(0,7)	8,9	(0,4)	1,2	(0,2)
Brasil	23,8	(0,9)	31,1	(0,8)	25,3	(0,6)	13,7	(0,7)	5,0	(0,4)	1,0	(0,2)	0,1	(0,0)
Bulgaria	16,1	(1,3)	23,3	(1,1)	24,7	(1,0)	21,3	(1,0)	11,4	(0,9)	2,9	(0,5)	0,3	(0,1)
Canadá	2,8	(0,2)	9,6	(0,5)	20,0	(0,6)	28,3	(0,7)	25,6	(0,7)	11,1	(0,6)	2,7	(0,3)
República Checa	5,4	(0,6)	16,0	(0,8)	25,1	(0,8)	27,2	(0,9)	18,7	(0,8)	6,6	(0,5)	1,0	(0,2)
Chile	9,8	(0,8)	23,5	(0,9)	30,3	(1,0)	24,0	(0,9)	10,6	(0,8)	1,8	(0,3)	0,1	(0,0)
Pekín / Shanghái / Jiangsu / Cantón	4,3	(0,6)	11,9	(0,9)	20,7	(1,1)	26,3	(1,1)	23,9	(1,2)	11,1	(1,0)	1,9	(0,4)
China Taipéi	3,5	(0,4)	9,2	(0,5)	17,6	(0,6)	26,8	(0,8)	27,2	(0,9)	13,0	(0,8)	2,8	(0,5)
Chipre	15,5	(0,7)	26,2	(0,7)	28,7	(0,8)	19,4	(0,7)	8,2	(0,5)	1,8	(0,3)	0,2	(0,1)
Colombia	15,8	(1,0)	32,0	(0,9)	29,8	(0,9)	16,9	(0,7)	5,0	(0,4)	0,6	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	3,9	(0,5)	11,2	(0,7)	22,7	(1,0)	29,5	(1,0)	23,1	(1,1)	8,5	(0,7)	1,2	(0,2)
Costa Rica	11,6	(0,9)	34,6	(1,1)	34,3	(1,0)	16,0	(0,9)	3,2	(0,4)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	5,6	(0,6)	18,7	(0,9)	29,0	(0,9)	27,6	(1,1)	14,9	(0,7)	3,7	(0,4)	0,4	(0,1)
Dinamarca	4,6	(0,4)	14,3	(0,8)	25,6	(0,9)	29,3	(0,8)	18,8	(0,8)	6,3	(0,5)	1,0	(0,2)
República Dominicana	55,2	(1,6)	29,8	(1,3)	11,4	(0,8)	3,1	(0,5)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)
Emiratos Árabes Unidos	15,8	(0,7)	25,6	(0,9)	26,7	(0,7)	19,1	(0,9)	9,8	(0,6)	2,7	(0,3)	0,3	(0,1)
Eslovaquia	12,5	(0,9)	20,1	(0,7)	26,9	(0,8)	23,3	(0,8)	13,1	(0,7)	3,7	(0,4)	0,4	(0,1)
Eslovenia	3,8	(0,4)	12,4	(0,6)	22,7	(0,7)	28,1	(1,0)	21,4	(0,9)	9,6	(0,6)	1,9	(0,4)
España	5,1	(0,5)	14,2	(0,8)	25,1	(0,9)	30,4	(0,8)	19,2	(0,7)	5,5	(0,4)	0,6	(0,1)
Estados Unidos	6,0	(0,7)	15,1	(0,8)	24,4	(0,9)	25,5	(0,9)	18,8	(0,9)	8,2	(0,6)	2,0	(0,3)
Estonia	1,6	(0,3)	7,8	(0,6)	20,5	(0,8)	30,9	(0,8)	25,9	(0,9)	11,3	(0,6)	2,0	(0,2)
Finlandia	2,6	(0,3)	9,4	(0,5)	20,4	(0,8)	28,8	(0,8)	25,5	(1,0)	11,0	(0,7)	2,4	(0,4)

Francia	7,5	(0,7)	15,3	(0,7)	21,3	(0,9)	25,3	(0,9)	21,2	(0,8)	8,2	(0,6)	1,1	(0,2)
Georgia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Grecia	10,3	(1,1)	22,0	(1,1)	27,8	(1,0)	25,6	(1,1)	11,9	(0,8)	2,3	(0,4)	0,2	(0,1)
Hong Kong (China)	1,7	(0,3)	7,7	(0,7)	19,7	(0,8)	36,1	(1,0)	27,6	(1,0)	6,9	(0,6)	0,4	(0,1)
Hungría	8,6	(0,9)	18,7	(0,9)	25,6	(0,9)	26,6	(1,0)	16,2	(0,8)	4,0	(0,4)	0,4	(0,1)
Indonesia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Irlanda	3,5	(0,5)	13,0	(0,7)	27,0	(0,9)	30,0	(1,0)	19,3	(0,8)	6,2	(0,5)	1,0	(0,2)
Islandia	7,1	(0,5)	18,4	(0,8)	27,4	(1,2)	26,6	(1,1)	15,7	(1,0)	4,3	(0,5)	0,5	(0,1)
Israel	11,5	(0,9)	18,8	(0,9)	24,5	(0,9)	23,2	(1,0)	15,5	(0,9)	5,5	(0,5)	0,9	(0,2)
Italia	7,3	(0,6)	17,3	(0,8)	26,2	(0,9)	28,0	(0,9)	16,5	(0,8)	4,4	(0,5)	0,4	(0,1)
Japón	2,2	(0,3)	8,1	(0,7)	17,9	(0,9)	27,9	(1,1)	28,0	(1,1)	13,2	(0,8)	2,6	(0,4)
Jordania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Letonia	4,0	(0,4)	15,0	(0,7)	28,5	(0,8)	30,7	(1,0)	17,6	(0,7)	3,8	(0,3)	0,4	(0,1)
Líbano	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Lituania	6,0	(0,6)	19,0	(0,9)	29,2	(0,8)	26,5	(0,8)	14,7	(0,7)	4,3	(0,5)	0,4	(0,1)
Luxemburgo	8,6	(0,4)	17,9	(0,7)	23,3	(0,7)	23,8	(0,8)	17,8	(0,6)	7,2	(0,4)	1,4	(0,2)
Macao (China)	1,5	(0,2)	7,7	(0,5)	21,2	(0,7)	34,1	(0,9)	26,8	(0,8)	7,9	(0,6)	0,8	(0,2)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
México	14,3	(0,8)	33,5	(1,2)	33,9	(0,8)	15,3	(0,9)	2,8	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Montenegro	18,8	(0,7)	31,6	(1,0)	28,7	(1,0)	15,7	(0,6)	4,6	(0,3)	0,5	(0,1)	0,0	(0,0)
Noruega	6,0	(0,5)	14,7	(0,7)	24,8	(0,9)	27,6	(1,0)	18,5	(0,8)	7,0	(0,5)	1,4	(0,2)
Nueva Zelanda	5,6	(0,5)	13,1	(0,7)	21,0	(0,9)	25,1	(0,8)	21,5	(0,9)	10,6	(0,6)	3,0	(0,4)
Países Bajos	5,4	(0,6)	14,8	(0,7)	21,8	(0,8)	26,1	(0,9)	21,2	(0,8)	9,1	(0,7)	1,6	(0,3)
Perú	21,4	(1,0)	34,9	(1,0)	27,1	(1,0)	13,3	(0,8)	3,1	(0,4)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Polonia	3,9	(0,5)	13,7	(0,8)	25,8	(0,9)	28,5	(1,0)	20,1	(0,9)	6,7	(0,6)	1,3	(0,3)
Portugal	3,9	(0,3)	13,9	(0,8)	24,2	(1,0)	28,4	(0,9)	21,2	(0,9)	7,4	(0,5)	1,0	(0,2)
Qatar	19,8	(0,8)	27,5	(0,8)	25,4	(0,6)	17,3	(0,5)	7,9	(0,3)	1,8	(0,2)	0,2	(0,1)
Reino Unido	4,8	(0,4)	13,3	(0,7)	22,4	(0,8)	26,3	(0,9)	21,2	(0,8)	9,6	(0,6)	2,2	(0,3)
Rumanía	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Rusia	3,5	(0,5)	16,3	(1,0)	31,2	(1,0)	29,8	(1,0)	15,3	(0,8)	3,6	(0,4)	0,3	(0,1)
Singapur	2,4	(0,3)	7,4	(0,4)	14,4	(0,5)	22,8	(0,8)	27,4	(0,8)	18,7	(0,7)	6,7	(0,5)
Suecia	7,6	(0,6)	16,3	(0,8)	24,1	(0,9)	25,5	(0,9)	18,0	(0,9)	7,2	(0,6)	1,4	(0,3)

Suiza	5,5	(0,6)	14,0	(0,8)	22,1	(0,9)	24,7	(1,0)	22,1	(1,0)	9,9	(0,7)	1,7	(0,3)
Tailandia	13,3	(0,9)	32,7	(1,2)	32,4	(1,1)	16,4	(0,9)	4,8	(0,6)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Túnez	21,5	(1,3)	41,6	(1,1)	28,0	(1,1)	7,8	(0,7)	1,1	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	c
Turquía	14,3	(1,2)	30,9	(1,5)	30,5	(1,3)	18,7	(1,4)	5,3	(0,8)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
Uruguay	11,3	(0,8)	28,3	(1,1)	31,0	(1,0)	20,4	(0,7)	7,7	(0,6)	1,3	(0,2)	0,1	(0,0)
Vietnam	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	6,4	(0,1)	15,8	(0,1)	24,3	(0,1)	26,4	(0,2)	18,8	(0,1)	7,0	(0,1)	1,3	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.12. Resultados en la subescala “Sistemas de la Tierra y el espacio” por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1a		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e
Albania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alemania	4,5	(0,6)	12,3	(0,7)	22,1	(0,9)	27,3	(0,8)	21,7	(0,8)	9,7	(0,7)	2,3	(0,3)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Australia	5,3	(0,4)	12,6	(0,6)	21,7	(0,6)	27,6	(0,7)	21,7	(0,7)	9,1	(0,5)	2,1	(0,3)
Austria	5,9	(0,5)	14,9	(0,8)	23,2	(0,8)	27,2	(1,0)	20,0	(1,0)	7,5	(0,6)	1,3	(0,3)
Bélgica	5,9	(0,6)	13,6	(0,7)	21,8	(0,6)	26,6	(0,7)	22,5	(0,7)	8,5	(0,5)	1,2	(0,2)
Brasil	28,4	(1,2)	29,3	(0,6)	23,7	(0,9)	13,0	(0,6)	4,6	(0,4)	0,9	(0,2)	0,1	(0,0)
Bulgaria	16,3	(1,4)	20,5	(1,1)	24,1	(1,1)	22,6	(1,2)	12,7	(1,0)	3,4	(0,5)	0,4	(0,2)
Canadá	2,3	(0,3)	8,8	(0,4)	19,9	(0,6)	29,7	(0,7)	25,9	(0,6)	10,9	(0,6)	2,4	(0,2)
República Checa	5,5	(0,6)	15,3	(0,8)	25,3	(0,8)	27,6	(0,9)	18,3	(0,7)	6,8	(0,5)	1,2	(0,2)
Chile	11,2	(0,8)	23,8	(0,9)	30,4	(0,9)	23,3	(0,8)	9,8	(0,6)	1,4	(0,2)	0,1	(0,0)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	5,7	(0,8)	11,8	(0,8)	20,4	(1,0)	24,6	(1,0)	22,6	(1,1)	11,9	(1,0)	3,0	(0,6)
China Taipéi	3,6	(0,4)	9,4	(0,7)	17,5	(0,6)	26,6	(0,9)	26,1	(0,9)	13,6	(0,8)	3,3	(0,6)
Chipre	18,4	(0,7)	24,5	(0,9)	26,4	(0,9)	19,5	(0,7)	8,8	(0,5)	2,1	(0,3)	0,2	(0,1)
Colombia	19,0	(1,2)	31,4	(0,8)	29,8	(1,0)	15,5	(0,7)	4,0	(0,4)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	3,3	(0,4)	10,1	(0,7)	20,7	(0,9)	29,0	(1,1)	24,5	(0,9)	10,5	(0,8)	1,9	(0,3)
Costa Rica	12,6	(0,8)	33,8	(1,1)	34,9	(0,9)	15,4	(0,9)	3,0	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	6,2	(0,7)	18,0	(0,9)	28,4	(0,8)	27,7	(0,9)	15,5	(0,9)	3,8	(0,4)	0,5	(0,1)
Dinamarca	3,6	(0,4)	11,9	(0,7)	24,4	(0,8)	31,5	(1,0)	21,2	(1,1)	6,5	(0,5)	0,9	(0,2)
República Dominicana	56,1	(1,7)	26,8	(1,2)	12,9	(0,9)	3,6	(0,5)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)
Emiratos Árabes Unidos	17,3	(0,9)	24,6	(0,9)	26,0	(0,8)	19,2	(0,8)	9,8	(0,6)	2,7	(0,3)	0,3	(0,1)
Eslovaquia	12,5	(0,9)	18,9	(0,8)	27,0	(0,8)	25,0	(0,8)	13,1	(0,8)	3,2	(0,4)	0,3	(0,1)
Eslovenia	3,6	(0,4)	11,7	(0,5)	22,6	(0,7)	28,6	(0,8)	22,4	(0,8)	9,5	(0,5)	1,7	(0,3)
España	4,5	(0,6)	13,2	(0,7)	25,2	(0,8)	31,6	(0,9)	19,8	(0,9)	5,3	(0,6)	0,5	(0,1)
Estados Unidos	4,8	(0,5)	15,1	(0,8)	25,4	(1,0)	27,3	(0,9)	19,3	(0,9)	7,0	(0,7)	1,1	(0,3)

Estonia	1,8	(0,3)	7,4	(0,5)	19,1	(0,7)	28,5	(0,8)	27,0	(0,8)	13,0	(0,6)	3,2	(0,4)
Finlandia	3,5	(0,4)	8,9	(0,6)	18,2	(0,8)	26,8	(0,7)	25,8	(0,8)	13,1	(0,6)	3,7	(0,5)
Francia	8,1	(0,7)	14,5	(0,8)	21,4	(0,8)	25,6	(0,7)	20,8	(0,9)	8,3	(0,7)	1,4	(0,2)
Georgia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Grecia	12,6	(1,3)	21,3	(1,1)	27,0	(1,2)	24,6	(1,0)	11,8	(0,8)	2,5	(0,4)	0,2	(0,1)
Hong Kong (China)	2,3	(0,4)	8,1	(0,6)	19,8	(0,8)	33,9	(0,9)	27,1	(0,9)	8,0	(0,6)	0,8	(0,2)
Hungría	8,9	(0,7)	17,2	(0,9)	25,2	(1,0)	26,9	(0,9)	16,6	(0,8)	4,8	(0,5)	0,5	(0,1)
Indonesia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Irlanda	3,5	(0,5)	12,4	(0,7)	25,8	(0,8)	30,9	(0,8)	20,1	(0,9)	6,4	(0,6)	0,9	(0,2)
Islandia	8,2	(0,6)	18,9	(0,9)	28,7	(1,0)	26,5	(1,0)	13,9	(0,7)	3,5	(0,5)	0,4	(0,2)
Israel	14,4	(1,0)	19,8	(0,9)	24,1	(1,0)	22,5	(1,0)	13,8	(0,8)	4,6	(0,4)	0,7	(0,2)
Italia	6,5	(0,6)	15,9	(0,8)	25,7	(0,9)	28,4	(1,0)	17,9	(0,8)	5,0	(0,5)	0,6	(0,1)
Japón	2,1	(0,4)	7,2	(0,6)	17,3	(0,9)	28,2	(1,0)	28,8	(0,9)	13,6	(0,8)	2,8	(0,5)
Jordania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Letonia	3,4	(0,5)	14,1	(0,7)	28,0	(1,1)	31,4	(1,2)	18,1	(0,7)	4,6	(0,4)	0,4	(0,1)
Líbano	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Lituania	8,0	(0,6)	19,0	(0,9)	28,2	(1,0)	25,6	(0,9)	14,4	(0,7)	4,3	(0,5)	0,5	(0,2)
Luxemburgo	7,4	(0,6)	18,3	(0,8)	25,0	(0,8)	24,7	(0,7)	17,3	(0,5)	6,2	(0,6)	1,1	(0,2)
Macao (China)	1,1	(0,2)	6,4	(0,4)	19,3	(0,8)	33,8	(1,1)	29,1	(0,9)	9,4	(0,6)	1,0	(0,2)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
México	14,0	(0,9)	31,8	(1,0)	33,8	(0,9)	17,0	(0,9)	3,2	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Montenegro	21,8	(0,9)	28,8	(1,0)	27,3	(1,0)	16,1	(0,7)	5,2	(0,6)	0,8	(0,2)	0,1	(0,0)
Noruega	5,8	(0,4)	13,6	(0,7)	23,6	(0,9)	28,1	(0,9)	19,8	(0,7)	7,5	(0,6)	1,5	(0,2)
Nueva Zelanda	4,3	(0,4)	12,9	(0,8)	22,2	(0,8)	26,2	(1,0)	21,8	(0,9)	9,8	(0,6)	2,8	(0,4)
Países Bajos	5,0	(0,6)	13,2	(0,8)	20,8	(0,9)	25,5	(1,1)	22,5	(1,0)	10,6	(0,6)	2,4	(0,3)
Perú	24,5	(1,3)	33,8	(0,9)	27,7	(1,0)	11,5	(0,8)	2,3	(0,4)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Polonia	3,8	(0,5)	13,5	(0,8)	25,9	(0,9)	29,0	(1,0)	19,9	(0,9)	6,8	(0,5)	1,1	(0,2)
Portugal	4,6	(0,5)	14,0	(0,8)	24,6	(0,9)	28,0	(0,9)	20,3	(0,9)	7,3	(0,6)	1,1	(0,3)
Qatar	26,9	(0,7)	24,9	(0,7)	22,8	(0,7)	15,8	(0,5)	7,5	(0,3)	1,9	(0,2)	0,2	(0,1)
Reino Unido	4,7	(0,4)	13,1	(0,7)	22,1	(0,8)	27,1	(1,0)	21,4	(0,8)	9,5	(0,6)	2,2	(0,3)
Rumanía	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m

Rusia	3,9	(0,5)	14,9	(1,0)	29,1	(0,9)	30,0	(1,1)	17,3	(1,0)	4,3	(0,6)	0,4	(0,1)
Singapur	2,8	(0,2)	7,9	(0,4)	15,2	(0,6)	23,1	(0,8)	26,4	(0,7)	17,9	(0,7)	6,7	(0,5)
Suecia	8,2	(0,7)	14,1	(0,9)	22,4	(0,9)	25,7	(0,8)	19,2	(0,8)	8,4	(0,7)	2,1	(0,4)
Suiza	4,8	(0,6)	13,2	(0,8)	22,5	(0,9)	26,4	(1,2)	22,2	(0,9)	9,4	(0,8)	1,6	(0,2)
Tailandia	17,2	(1,1)	31,1	(1,2)	30,7	(0,9)	15,5	(0,9)	4,9	(0,6)	0,7	(0,2)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Túnez	24,2	(1,7)	39,8	(1,2)	26,3	(1,1)	8,3	(0,8)	1,4	(0,4)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Turquía	15,5	(1,3)	29,9	(1,4)	31,0	(1,3)	18,5	(1,4)	4,6	(0,8)	0,4	(0,2)	0,0	(0,0)
Uruguay	14,8	(0,8)	26,3	(0,8)	29,0	(1,0)	20,2	(0,8)	8,2	(0,6)	1,4	(0,3)	0,1	(0,1)
Vietnam	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	6,4	(0,1)	15,1	(0,1)	24,1	(0,1)	26,8	(0,2)	19,1	(0,1)	7,2	(0,1)	1,4	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla B2.13. Resultados en la subescala “Sistemas físicos” por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1a		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e
Albania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Alemania	4,4	(0,5)	12,9	(0,7)	24,0	(0,9)	28,5	(0,8)	20,8	(0,8)	7,8	(0,6)	1,7	(0,2)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Australia	5,1	(0,3)	12,7	(0,4)	21,2	(0,6)	27,0	(0,6)	22,1	(0,6)	9,6	(0,4)	2,4	(0,3)
Austria	5,4	(0,5)	15,1	(0,8)	24,3	(0,8)	27,1	(1,0)	19,1	(0,8)	7,4	(0,6)	1,5	(0,2)
Bélgica	6,2	(0,5)	14,7	(0,7)	22,3	(0,6)	26,0	(0,8)	21,3	(0,7)	8,2	(0,5)	1,2	(0,1)
Brasil	26,6	(1,0)	31,6	(0,8)	24,3	(0,6)	12,4	(0,6)	4,2	(0,4)	0,8	(0,2)	0,1	(0,0)
Bulgaria	15,4	(1,2)	23,0	(1,1)	25,4	(1,0)	22,0	(1,2)	11,2	(0,9)	2,8	(0,4)	0,3	(0,1)
Canadá	2,5	(0,2)	9,1	(0,5)	20,5	(0,6)	29,6	(0,7)	24,9	(0,8)	10,8	(0,5)	2,5	(0,3)
República Checa	5,9	(0,6)	15,9	(0,8)	25,2	(1,0)	26,9	(0,9)	18,0	(0,7)	6,7	(0,5)	1,3	(0,2)
Chile	12,1	(0,8)	26,0	(1,0)	30,9	(0,9)	21,8	(0,9)	8,0	(0,7)	1,1	(0,2)	0,0	(0,0)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	5,7	(0,8)	12,2	(0,9)	19,2	(1,0)	24,0	(1,1)	22,0	(1,0)	12,9	(1,1)	4,0	(0,7)
China Taipéi	3,5	(0,4)	9,6	(0,6)	18,3	(0,7)	26,9	(0,9)	25,2	(0,9)	13,0	(0,8)	3,5	(0,6)
Chipre	14,8	(0,5)	27,2	(0,8)	29,2	(0,9)	19,2	(0,8)	7,8	(0,4)	1,6	(0,3)	0,1	(0,1)
Colombia	17,2	(1,2)	32,8	(1,0)	29,9	(1,0)	15,6	(0,8)	4,1	(0,4)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	4,4	(0,5)	11,4	(0,7)	21,2	(0,9)	27,1	(0,8)	22,8	(1,0)	10,6	(0,8)	2,6	(0,4)
Costa Rica	13,8	(1,0)	34,1	(1,2)	33,4	(0,9)	15,1	(0,9)	3,3	(0,4)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	7,4	(0,6)	19,9	(0,8)	28,4	(0,7)	25,2	(0,9)	13,9	(0,7)	4,4	(0,5)	0,7	(0,2)
Dinamarca	3,6	(0,4)	11,8	(0,9)	24,1	(0,9)	30,2	(0,9)	21,2	(0,9)	7,6	(0,6)	1,4	(0,2)
República Dominicana	54,7	(1,9)	31,3	(1,3)	11,4	(1,1)	2,5	(0,5)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)	0,0	c
Emiratos Árabes Unidos	17,5	(0,9)	25,8	(0,8)	25,5	(0,8)	18,2	(0,8)	9,6	(0,5)	3,1	(0,3)	0,4	(0,1)
Eslovaquia	10,5	(0,8)	18,8	(0,8)	26,6	(0,8)	25,1	(0,9)	14,1	(0,7)	4,2	(0,4)	0,6	(0,1)
Eslovenia	3,1	(0,3)	12,1	(0,6)	22,9	(0,7)	28,5	(1,0)	22,0	(0,8)	9,5	(0,6)	2,0	(0,3)
España	5,1	(0,5)	15,8	(0,7)	27,4	(0,8)	29,0	(0,9)	17,5	(0,8)	4,8	(0,5)	0,5	(0,1)
Estados Unidos	5,5	(0,6)	15,8	(0,8)	25,4	(1,1)	26,3	(0,9)	18,5	(0,9)	7,1	(0,6)	1,3	(0,3)

Estonia	1,8	(0,3)	7,7	(0,5)	20,0	(0,8)	29,5	(0,9)	25,7	(0,7)	12,3	(0,6)	3,0	(0,3)
Finlandia	2,9	(0,4)	8,6	(0,5)	18,8	(0,9)	27,5	(0,7)	25,8	(0,9)	12,8	(0,7)	3,5	(0,5)
Francia	6,8	(0,6)	15,5	(0,6)	23,0	(0,8)	27,4	(0,8)	20,0	(0,8)	6,6	(0,5)	0,8	(0,1)
Georgia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Grecia	11,1	(1,1)	22,8	(1,3)	28,5	(1,0)	24,0	(1,0)	11,3	(0,8)	2,2	(0,4)	0,1	(0,1)
Hong Kong (China)	2,0	(0,4)	8,1	(0,7)	20,6	(1,0)	34,0	(0,9)	26,7	(1,0)	7,8	(0,6)	0,8	(0,2)
Hungría	8,2	(0,7)	17,1	(0,8)	25,1	(1,0)	26,3	(1,0)	16,9	(0,9)	5,5	(0,5)	0,8	(0,2)
Indonesia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Irlanda	3,7	(0,5)	12,1	(0,8)	24,6	(0,7)	29,5	(0,9)	21,0	(1,1)	7,7	(0,5)	1,4	(0,2)
Islandia	6,4	(0,6)	18,5	(0,8)	30,0	(1,1)	27,8	(1,0)	14,0	(0,8)	3,1	(0,4)	0,3	(0,1)
Israel	11,7	(0,9)	19,5	(1,0)	23,5	(0,8)	22,8	(0,9)	15,3	(0,9)	6,0	(0,6)	1,1	(0,2)
Italia	7,2	(0,6)	17,6	(0,9)	26,7	(1,0)	27,2	(1,0)	16,4	(0,9)	4,5	(0,4)	0,5	(0,1)
Japón	2,4	(0,3)	8,2	(0,6)	18,1	(0,9)	27,3	(0,9)	27,1	(1,0)	13,3	(0,7)	3,5	(0,5)
Jordania	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kosovo	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Letonia	3,1	(0,4)	14,5	(0,8)	29,7	(0,9)	31,5	(0,9)	17,0	(0,9)	3,9	(0,4)	0,4	(0,1)
Líbano	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Lituania	6,4	(0,6)	18,4	(0,8)	28,2	(0,9)	26,0	(0,8)	15,5	(0,7)	4,9	(0,5)	0,6	(0,2)
Luxemburgo	7,4	(0,4)	19,1	(0,7)	25,9	(0,8)	25,6	(0,7)	15,6	(0,6)	5,4	(0,4)	0,9	(0,2)
Macao (China)	1,5	(0,2)	7,3	(0,4)	19,8	(0,7)	31,6	(1,1)	27,5	(0,8)	10,4	(0,5)	1,9	(0,3)
ARY de Macedonia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Malta	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
México	15,3	(0,9)	35,0	(1,2)	33,4	(0,9)	13,8	(1,0)	2,4	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Montenegro	21,5	(0,8)	31,0	(0,8)	27,5	(0,8)	14,9	(0,6)	4,5	(0,4)	0,6	(0,1)	0,0	(0,0)
Noruega	4,7	(0,5)	13,1	(0,6)	23,9	(0,9)	29,1	(0,9)	20,5	(0,8)	7,4	(0,5)	1,4	(0,3)
Nueva Zelanda	5,2	(0,5)	12,5	(0,7)	21,0	(0,8)	25,5	(0,9)	21,5	(0,8)	10,9	(0,7)	3,4	(0,4)
Países Bajos	4,3	(0,6)	13,4	(0,8)	22,2	(0,8)	26,0	(0,9)	21,7	(0,9)	10,0	(0,7)	2,3	(0,4)
Perú	25,5	(1,3)	35,8	(1,3)	26,5	(1,2)	10,3	(0,8)	1,8	(0,3)	0,1	(0,0)	0,0	c
Polonia	3,1	(0,4)	12,5	(0,7)	26,9	(1,1)	30,0	(1,0)	19,9	(0,9)	6,5	(0,6)	1,2	(0,2)
Portugal	4,3	(0,4)	13,8	(0,7)	25,5	(0,7)	29,0	(0,7)	20,1	(0,9)	6,5	(0,5)	0,8	(0,3)
Qatar	23,2	(0,7)	27,4	(0,7)	24,2	(0,5)	15,7	(0,5)	7,4	(0,3)	1,8	(0,2)	0,2	(0,1)
Reino Unido	4,9	(0,5)	13,1	(0,7)	22,3	(0,9)	26,7	(0,7)	20,9	(0,8)	9,6	(0,6)	2,4	(0,3)
Rumanía	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m

Rusia	3,6	(0,5)	15,5	(1,0)	29,7	(0,9)	29,6	(1,0)	16,8	(1,0)	4,4	(0,5)	0,5	(0,1)
Singapur	2,3	(0,3)	7,6	(0,4)	15,1	(0,5)	23,9	(0,8)	27,3	(0,8)	17,7	(0,7)	6,1	(0,5)
Suecia	5,9	(0,6)	14,5	(1,0)	23,1	(1,0)	26,7	(0,9)	19,3	(0,8)	8,4	(0,7)	2,1	(0,3)
Suiza	4,8	(0,6)	14,2	(0,7)	23,3	(0,8)	26,8	(1,1)	21,4	(1,0)	8,2	(0,7)	1,3	(0,2)
Tailandia	14,9	(0,9)	31,4	(1,1)	30,8	(1,0)	16,4	(1,0)	5,5	(0,7)	1,0	(0,3)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Túnez	25,8	(1,3)	43,4	(1,2)	24,2	(1,1)	5,9	(0,8)	0,6	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	c
Turquía	12,9	(1,1)	30,0	(1,5)	30,4	(1,4)	20,2	(1,4)	6,0	(1,0)	0,5	(0,2)	0,0	(0,0)
Uruguay	15,4	(0,9)	27,2	(0,9)	28,4	(0,9)	19,3	(0,7)	7,9	(0,6)	1,6	(0,3)	0,1	(0,1)
Vietnam	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Promedio OCDE	6,1	(0,1)	15,6	(0,1)	24,6	(0,2)	26,7	(0,2)	18,6	(0,1)	7,1	(0,1)	1,4	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Anexo B3 **Resultados de Ciencia según características del estudiante y de las IE**
Tabla B3.1. Resultados de Ciencia por medida promedio, según características del estudiante y de la IE PISA 2009-2015

		PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015	
		Media	e.e.	Media	e.e.	Media	e.e.
Sexo	Nacional	369	(3,5)	373	(3,6)	397	(2,4)
	Mujeres	367	(4,4)	370	(4,6)	392	(2,9)
	Hombres	372	(3,7)	376	(3,5)	402	(2,8)
Lengua materna	Castellano y lengua extranjera	m	m	m	m	402	(2,4)
	Originaria	m	m	m	m	324	(4,1)
Nivel socioeconómico	NSE alto	445	(7,6)	435	(6,4)	446	(5,2)
	NSE medio	414	(5,0)	406	(3,8)	427	(2,7)
	NSE bajo	380	(3,5)	379	(3,1)	396	(2,8)
	NSE muy bajo	332	(3,0)	338	(3,0)	357	(2,1)
Educación inicial	Asistió	382	(3,6)	380	(3,8)	399	(2,4)
	No asistió	340	(4,2)	341	(4,5)	361	(5,7)
Matrícula oportuna	Matrícula oportuna	395	(3,6)	392	(3,6)	414	(2,4)
	Atraso	309	(3,3)	325	(3,0)	344	(2,3)
Tamaño de la IE	Grande	m	m	m	m	415	(3,9)
	Mediana	m	m	m	m	387	(4,1)
	Pequeña	m	m	m	m	360	(5,3)
Gestión	Estatal	350	(3,0)	358	(2,9)	382	(2,4)
	No estatal	429	(8,8)	417	(7,8)	438	(5,3)
Área	Urbana	380	(3,7)	380	(3,7)	404	(2,6)
	Rural	300	(7,5)	311	(6,7)	334	(5,2)

m: No hay datos disponibles.

Tabla B3.2. Composición socioeconómica de los estudiantes según nivel de desempeño en Ciencia

	NSE muy bajo		NSE bajo		NSE medio		NSE alto	
	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.	%	e.e.
Debajo de Nivel 1b	63,9%	(3,9)	20,1%	(3,0)	9,4%	(2,4)	6,6%	(1,8)
Nivel 1b	61,6%	(1,6)	20,7%	(1,4)	12,2%	(1,0)	5,5%	(0,7)
Nivel 1a	41,8%	(1,6)	27,9%	(0,9)	20,7%	(1,1)	9,6%	(0,7)
Nivel 2	19,8%	(1,4)	27,2%	(1,1)	33,9%	(1,2)	19,1%	(1,2)
Nivel 3	7,9%	(1,1)	21,5%	(2,3)	38,1%	(1,8)	32,6%	(2,7)
Nivel 4 a más	1,4%	(1,0)	8,2%	(2,1)	39,3%	(4,6)	51,2%	(5,0)

Anexo B4 Informe técnico de los factores latentes usados en el modelo de factores asociados

Para construir estos factores se realizaron análisis factoriales confirmatorios para datos categóricos. En todas las variables latentes se aseguró que los índices de bondad de ajuste cumplieran los valores necesarios para asegurar la validez de las medidas y, se verificó que cada ítem tuviera una carga factorial alta que logre explicar el constructo latente. Finalmente, se calcularon los puntajes factoriales de cada constructo. A continuación se presenta la información técnica de cada uno de los factores elaborados.

Tabla B4.1. Porcentajes de respuestas, bondades de ajuste y cargas factoriales de involucramiento en actividades de Ciencia

Variable	Nunca o casi nunca	Algunas veces (%)	Regularmente (%)	Casi siempre (%)	Carga factorial
1 ST146Q01TA01: Ver programas de televisión sobre Ciencia.	26,6	45,9	16,9	10,6	0,655
2 ST146Q02TA01: Prestarte o comprar libros especializados en temas de Ciencia.	53,6	31,3	10,1	5,0	0,765
3 ST146Q03TA01: Entrar a páginas de internet sobre Ciencia.	38,8	38,5	15,1	7,6	0,797
4 ST146Q04TA01: Leer revistas sobre Ciencia o artículos científicos en periódicos.	44,7	35,9	13,1	6,2	0,791
5 ST146Q05TA01: Asistir a un club de Ciencia.	69,5	19,2	7,3	4,0	0,831
6 ST146Q06NA01: Simular un fenómeno natural en un programa por computadora o en un laboratorio virtual.	64,1	23,0	8,5	4,4	0,902
7 ST146Q07NA01: Simular un proceso técnico en un programa por computadora o en un laboratorio virtual.	64,5	22,5	8,4	4,7	0,919

8 ST146Q08NA01: Entrar a páginas de internet de organizaciones ecológicas.	4,9	4,9	4,9	4,9	0,821
9 ST146Q09NA01: Seguir noticias científicas en internet o en organizaciones ecológicas mediante blogs o Twitter.	52,7	28,8	11,8	6,6	0,752

a Todas las cargas factoriales fueron significativas al nivel de 0,001.

b Índices de ajuste del factor: CFI = 0,96, TLI = 0,94, RMSEA = 0,16.

Tabla B4.2. Porcentajes de respuestas, bondades de ajuste y cargas factoriales de Creencias epistemológicas del estudiante

Variable	Muy en desacuerdo %	En desacuerdo %	De acuerdo %	Muy de acuerdo %	Carga factorial
1 ST131Q01NA01: Una buena manera de conocer si algo es verdad, es haciendo un experimento.	6,7	8,9	58,1	26,3	0,819
2 ST131Q03NA01: Las ideas en el campo de la Ciencia a veces cambian.	4,6	14,0	64,4	17,0	0,787
3 ST131Q04NA01: Las buenas respuestas están basadas en evidencia de muchos experimentos diferentes.	4,6	9,6	57,1	28,7	0,869
4 ST131Q06NA01: Es bueno experimentar más de una vez para asegurar los resultados encontrados.	4,6	9,4	52,2	33,7	0,864
5 ST131Q08NA01: A veces los científicos del campo de la Ciencia cambian su forma de pensar acerca de lo que es verdad en la Ciencia.	4,9	15,4	61,6	18,2	0,753
6 ST131Q11NA01: Las ideas en los libros del campo de la Ciencia a veces cambian	5,1	16,3	60,0	18,6	0,720

a Todas las cargas factoriales fueron significativas al nivel de 0,001.

b Índices de ajuste del factor: CFI = 0,95, TLI = 0,97, RMSEA = 0,18.

Tabla B4.3. Porcentajes de respuestas, bondades de ajuste y cargas factoriales de recursos de la escuela relacionados a Ciencia

Variable	No %	Sí %	Carga factorial
1 SC059Q01NA01: Comparado con otras áreas, el departamento de Ciencia de nuestro colegio está bien equipado.	69,1	30,9	0,804
2 SC059Q04NA01: Comparado con otros colegios, nosotros tenemos un laboratorio bien equipado.	72,9	27,1	0,810
3 SC059Q05NA01: El material para actividades prácticas en el curso de Ciencia está en buen estado.	57,3	42,7	0,702
4 SC059Q06NA01: Tenemos suficiente material de laboratorio para que todas las clases puedan hacer uso regular de ellos.	83,5	16,5	0,697
5 SC059Q07NA01: Tenemos personal extra de laboratorio que nos ayuda apoyando la enseñanza del curso de Ciencia.	79,1	20,9	0,407
6 SC059Q08NA01: Nuestro colegio gasta dinero extra en actualizar el equipamiento del curso de Ciencia.	79,1	20,9	0,351

a Todas las cargas factoriales fueron significativas al nivel de 0,001.

b Índices de ajuste del factor: CFI = 0,99, TLI = 0,98, RMSEA = 0,05.

Tabla B4.4. Porcentajes de respuestas, bondades de ajuste y cargas factoriales de autoeficacia del docente sobre estrategias para enseñar Ciencia

Variable	No puedo %	Muy poco %	Regular %	Bastante %	Carga factorial
1 TC033Q02NA01. Diseñar experimentos y trabajos prácticos para generar aprendizaje por indagación científica.	0,2	8,3	48,8	42,7	0,687
2 TC033Q05NA01: Asignar actividades diseñadas para los estudiantes con mayores deficiencias académicas y actividades diseñadas para los estudiantes con mejores logros académicos.	1,3	14,0	51,3	33,4	0,612
3 TC033Q06NA01: Usar una variedad de estrategias de evaluación.	0,1	4,4	47,1	48,3	0,573
4 TC033Q08NA01: Facilitar un debate entre los estudiantes, sobre cómo interpretar los hallazgos de los experimentos.	0,1	8,3	45,9	45,6	0,685

a Todas las cargas factoriales fueron significativas al nivel de 0,001.

b Índices de ajuste del factor: CFI = 0,99, TLI = 0,97, RMSEA = 0,06.

Anexo B5

Modelo de factores asociados con betas estandarizados

Tabla B5.1. Modelo multinivel con índice socioeconómico promedio de la escuela para la competencia científica

Variables		B	β
Nivel de Institución Educativa	IE No estatal	12,63**	0,36**
	IE mediana (entre 150 - 574 estudiantes)	-12,32***	-0,35***
	IE chica (menos de 150 estudiantes)	-14,97***	-0,42***
	Indicador socioeconómico de la IE	30,49***	0,67***
Nivel de estudiante	Hombre	17,86***	0,29***
	Lengua materna originaria	-21,44***	-0,35***
	Matrícula oportuna	35,57***	0,57***
	Índice socioeconómico individual	8,51***	0,09***
	Creencias epistemológicas	15,03***	0,17***
	Involucramiento en actividades relacionadas a la Ciencia	15,28***	0,14***
	Carreras de Ingeniería	8,12***	0,13***
	Carreras de salud	6,97**	0,11**
	Carreras de información, comunicación y tecnología	14,02***	0,23***
	Carrera técnica	-12,42	-0,20
	Expectativa de terminar educación secundaria	-2,60	-0,04
	Expectativa de terminar educación ocupacional	-2,18	-0,04
	Expectativa de terminar educación superior no universitaria	3,29	0,05
	Expectativa de terminar educación superior universitaria y posgrado	28,85**	0,46**
	Intercepto	305,81***	

Nota: p < ,05*, p < ,01**, p < ,001***

Tabla B5.2. Modelo multinivel sin índice socioeconómico promedio de la escuela para la competencia científica

	Variables	B	β
Nivel Escuela	IE No estatal	45,74***	1,26***
	Recursos de la escuela	15,36***	-0,15***
	IE mediana	-22,78***	-0,63***
	IE chica	-37,53***	-1,03***
Nivel de estudiante	Autoeficacia docente sobre estrategias de enseñanza en Ciencia	16,73*	0,11*
	Hombre	16,50***	0,27***
	Lengua materna originaria	-27,07***	-0,44***
	Matrícula oportuna	38,49***	0,62***
	Índice socioeconómico individual	10,58***	0,11***
	Creencias epistemológicas	16,58***	0,19***
	Involucramiento en actividades relacionadas a la Ciencia	14,97***	0,14***
	Carreras de Ingeniería	12,90***	0,21***
	Carreras de salud	9,60***	0,16***
	Carreras de información, comunicación y tecnología	15,58***	0,25***
	Carrera técnica	-16,70	-0,27
	Intercepto	291,46***	

Nota: p < 0,05*, p < 0,01**, p < 0,001***

Anexo C1 **Resultados de Matemática por medida promedio y niveles de desempeño**
Tabla C1.1. Resultados de Matemática por medida promedio

País o región	Medida promedio		Desviación estándar	
	Media	e.e	d.e.	e.e
Albania	413	(3,4)	86	(1,6)
Alemania	506	(2,9)	89	(1,4)
Argelia	360	(3,0)	71	(1,5)
Australia	494	(1,6)	93	(1,2)
Austria	497	(2,9)	95	(1,8)
Bélgica	507	(2,4)	97	(1,5)
Brasil	377	(2,9)	89	(1,7)
Bulgaria	441	(4,0)	97	(2,4)
Canadá	516	(2,3)	88	(1,1)
República Checa	492	(2,4)	91	(1,7)
Chile	423	(2,5)	85	(1,4)
Pekín / Shanghai/ Jiangsu / Cantón	531	(4,9)	106	(2,5)
China Taipéi	542	(3,0)	103	(1,9)
Chipre	437	(1,7)	92	(1,1)
Colombia	390	(2,3)	77	(1,3)
República de Corea	524	(3,7)	100	(1,8)
Costa Rica	400	(2,5)	68	(1,4)
Croacia	464	(2,8)	88	(1,6)
Dinamarca	511	(2,2)	81	(1,2)
República Dominicana	328	(2,7)	69	(2,0)
Emiratos Árabes Unidos	427	(2,4)	97	(1,3)
Eslovaquia	475	(2,7)	95	(1,6)
Eslovenia	510	(1,3)	88	(1,3)
España	486	(2,2)	85	(1,3)
Estados Unidos	470	(3,2)	88	(1,5)
Estonia	520	(2,0)	80	(1,1)
Finlandia	511	(2,3)	82	(1,3)
Francia	493	(2,1)	95	(1,5)
Georgia	404	(2,8)	94	(2,2)
Grecia	454	(3,8)	89	(1,8)
Hong Kong (China)	548	(3,0)	90	(1,5)
Hungría	477	(2,5)	94	(1,7)
Indonesia	386	(3,1)	80	(2,0)

Irlanda	504	(2,1)	80	(1,4)
Islandia	488	(2,0)	93	(1,3)
Israel	470	(3,6)	103	(2,2)
Italia	490	(2,8)	94	(1,7)
Japón	532	(3,0)	88	(1,7)
Jordania	380	(2,7)	86	(2,1)
Kosovo	362	(1,6)	75	(1,4)
Letonia	482	(1,9)	78	(1,2)
Líbano	396	(3,7)	101	(2,0)
Lituania	478	(2,3)	86	(1,4)
Luxemburgo	486	(1,3)	94	(1,2)
Macao (China)	544	(1,1)	80	(1,1)
ARY de Macedonia	371	(1,3)	96	(1,6)
Malta	479	(1,7)	110	(1,4)
México	408	(2,2)	75	(1,3)
Moldavia	420	(2,5)	90	(1,5)
Montenegro	418	(1,5)	87	(1,4)
Noruega	502	(2,2)	85	(1,1)
Nueva Zelanda	495	(2,3)	92	(1,3)
Países Bajos	512	(2,2)	92	(1,5)
Perú	387	(2,7)	83	(1,4)
Polonia	504	(2,4)	88	(1,7)
Portugal	492	(2,5)	96	(1,3)
Qatar	402	(1,3)	99	(1,0)
Reino Unido	492	(2,5)	93	(1,4)
Rumanía	444	(3,8)	86	(2,1)
Rusia	494	(3,1)	83	(1,3)
Singapur	564	(1,5)	95	(0,8)
Suecia	494	(3,2)	90	(1,7)
Suiza	521	(2,9)	96	(1,6)
Tailandia	415	(3,0)	82	(1,9)
Trinidad y Tobago	417	(1,4)	96	(1,2)
Túnez	367	(3,0)	84	(2,3)
Turquía	420	(4,1)	82	(2,3)
Uruguay	418	(2,5)	87	(1,7)
Vietnam	495	(4,5)	84	(2,7)
Promedio OCDE	490	(0,4)	89	(0,3)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla C1.2. Resultados de Matemática por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e
Albania	26,3	(1,5)	27,0	(1,5)	25,4	(1,2)	14,8	(1,0)	5,4	(0,6)	1,0	(0,3)	0,1	(0,1)
Alemania	5,1	(0,6)	12,1	(0,8)	21,8	(0,9)	26,8	(0,7)	21,2	(0,9)	10,1	(0,6)	2,9	(0,4)
Argelia	50,6	(1,7)	30,4	(0,9)	14,2	(1,0)	4,0	(0,5)	0,8	(0,2)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Australia	7,6	(0,4)	14,4	(0,4)	22,6	(0,7)	25,4	(0,6)	18,7	(0,5)	8,6	(0,5)	2,7	(0,3)
Austria	7,8	(0,7)	13,9	(0,7)	21,3	(0,8)	24,6	(0,9)	19,9	(0,8)	9,7	(0,7)	2,7	(0,4)
Bélgica	7,2	(0,6)	12,9	(0,6)	18,8	(0,8)	23,4	(0,7)	21,8	(0,7)	12,3	(0,5)	3,6	(0,4)
Brasil	43,7	(1,3)	26,5	(0,8)	17,2	(0,7)	8,6	(0,5)	3,1	(0,4)	0,8	(0,2)	0,1	(0,1)
Bulgaria	20,8	(1,5)	21,2	(1,1)	23,7	(1,0)	19,3	(1,0)	10,6	(0,8)	3,6	(0,5)	0,8	(0,3)
Canadá	3,8	(0,4)	10,5	(0,5)	20,4	(0,6)	27,1	(0,6)	23,0	(0,7)	11,4	(0,6)	3,7	(0,3)
República Checa	7,4	(0,7)	14,3	(0,8)	23,3	(0,9)	26,2	(0,8)	18,4	(0,7)	8,1	(0,6)	2,2	(0,3)
Chile	23,0	(1,1)	26,3	(1,0)	25,5	(0,8)	17,4	(0,9)	6,4	(0,5)	1,3	(0,2)	0,1	(0,1)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	5,8	(0,7)	10,0	(0,8)	16,3	(0,9)	20,5	(0,9)	21,8	(0,9)	16,6	(1,1)	9,0	(1,1)
China Taipéi	4,4	(0,4)	8,3	(0,5)	14,6	(0,7)	21,2	(0,9)	23,3	(0,9)	18,0	(0,6)	10,1	(0,9)
Chipre	20,2	(0,7)	22,4	(0,7)	25,8	(0,8)	18,9	(0,8)	9,5	(0,5)	2,8	(0,4)	0,4	(0,1)
Colombia	35,4	(1,3)	30,9	(0,8)	21,5	(0,8)	9,5	(0,6)	2,4	(0,2)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
República de Corea	5,4	(0,6)	10,0	(0,7)	17,2	(0,8)	23,7	(0,8)	22,7	(0,9)	14,3	(0,9)	6,6	(0,7)
Costa Rica	27,4	(1,2)	35,1	(1,0)	25,8	(1,0)	9,4	(0,8)	2,0	(0,4)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Croacia	11,5	(0,9)	20,5	(0,8)	26,3	(0,9)	23,0	(0,8)	13,1	(0,8)	4,6	(0,5)	1,0	(0,2)
Dinamarca	3,1	(0,3)	10,5	(0,7)	21,9	(1,0)	29,5	(0,9)	23,4	(0,9)	9,8	(0,7)	1,9	(0,3)
República Dominicana	68,3	(1,6)	22,2	(1,1)	7,7	(0,8)	1,5	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)	0,0	c
Emiratos Árabes Unidos	24,4	(1,0)	24,4	(0,7)	23,2	(0,8)	15,9	(0,7)	8,5	(0,5)	3,1	(0,3)	0,6	(0,1)
Eslovaquia	11,6	(0,8)	16,1	(0,7)	23,5	(1,0)	24,3	(0,9)	16,7	(0,7)	6,6	(0,5)	1,3	(0,3)
Eslovenia	4,4	(0,4)	11,7	(0,6)	21,4	(0,8)	26,8	(0,8)	22,3	(0,8)	10,4	(0,6)	3,0	(0,4)
España	7,2	(0,5)	15,0	(0,8)	24,9	(0,8)	27,5	(1,0)	18,1	(0,7)	6,3	(0,5)	1,0	(0,2)
Estados Unidos	10,6	(0,8)	18,8	(1,0)	26,2	(1,0)	23,8	(0,9)	14,7	(0,8)	5,0	(0,6)	0,9	(0,2)
Estonia	2,2	(0,3)	9,0	(0,7)	21,5	(0,9)	28,9	(0,8)	24,2	(0,7)	11,3	(0,7)	2,9	(0,4)
Finlandia	3,6	(0,5)	10,0	(0,7)	21,8	(0,8)	29,3	(0,8)	23,7	(1,0)	9,5	(0,7)	2,2	(0,3)

Francia	8,8	(0,7)	14,7	(0,7)	20,7	(0,9)	23,8	(0,8)	20,6	(0,7)	9,5	(0,6)	1,9	(0,3)
Georgia	31,2	(1,4)	25,9	(1,0)	22,8	(0,8)	13,4	(0,7)	5,2	(0,5)	1,4	(0,3)	0,2	(0,1)
Grecia	15,1	(1,3)	20,7	(1,0)	26,0	(0,9)	22,1	(1,0)	12,3	(0,9)	3,4	(0,4)	0,5	(0,1)
Hong Kong (China)	2,5	(0,4)	6,4	(0,6)	13,6	(0,9)	23,4	(0,9)	27,4	(1,1)	18,8	(0,9)	7,7	(0,7)
Hungría	11,3	(0,8)	16,6	(0,8)	23,1	(1,0)	24,5	(1,0)	16,3	(0,8)	6,7	(0,5)	1,5	(0,3)
Indonesia	37,9	(1,7)	30,7	(1,1)	19,6	(1,0)	8,4	(0,7)	2,7	(0,4)	0,6	(0,2)	0,1	(0,1)
Irlanda	3,5	(0,5)	11,5	(0,6)	24,1	(0,9)	30,0	(0,9)	21,2	(0,7)	8,3	(0,5)	1,5	(0,2)
Islandia	8,4	(0,6)	15,2	(0,9)	23,7	(1,1)	24,8	(1,1)	17,5	(0,9)	8,1	(0,7)	2,2	(0,3)
Israel	15,0	(1,0)	17,1	(0,8)	21,1	(1,0)	21,7	(1,0)	16,1	(0,8)	7,1	(0,6)	1,9	(0,3)
Italia	8,3	(0,6)	14,9	(0,8)	23,3	(0,8)	24,7	(0,8)	18,3	(0,9)	8,1	(0,6)	2,4	(0,3)
Japón	2,9	(0,4)	7,8	(0,6)	17,2	(0,9)	25,8	(0,9)	25,9	(0,9)	15,0	(0,9)	5,3	(0,7)
Jordania	38,9	(1,3)	28,7	(0,9)	20,9	(0,9)	9,2	(0,6)	2,1	(0,3)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Kosovo	48,7	(1,0)	29,0	(1,3)	16,5	(0,9)	5,1	(0,6)	0,7	(0,2)	0,0	(0,0)	0,0	(0,0)
Letonia	5,7	(0,6)	15,8	(0,8)	28,3	(0,9)	28,8	(1,0)	16,3	(0,7)	4,5	(0,4)	0,6	(0,1)
Líbano	36,6	(1,7)	23,6	(1,2)	19,5	(0,9)	12,3	(0,9)	5,9	(0,6)	1,7	(0,3)	0,3	(0,1)
Lituania	8,5	(0,8)	16,9	(0,8)	26,4	(1,1)	25,4	(1,0)	15,9	(0,9)	5,8	(0,6)	1,1	(0,2)
Luxemburgo	8,8	(0,5)	17,0	(0,7)	22,5	(0,7)	23,6	(1,0)	18,0	(0,7)	7,8	(0,4)	2,2	(0,3)
Macao (China)	1,3	(0,2)	5,3	(0,5)	15,1	(0,6)	27,3	(0,8)	29,1	(0,7)	16,9	(0,7)	5,0	(0,5)
ARY de Macedonia	45,1	(0,7)	25,1	(0,8)	17,3	(0,9)	8,6	(0,6)	3,1	(0,4)	0,7	(0,2)	0,2	(0,1)
Malta	14,7	(0,6)	14,4	(0,8)	20,0	(0,9)	21,6	(0,7)	17,5	(0,8)	8,9	(0,6)	3,0	(0,3)
México	25,5	(1,1)	31,1	(0,9)	26,9	(0,9)	12,9	(0,8)	3,2	(0,4)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	24,8	(1,0)	25,5	(1,0)	25,0	(1,1)	16,3	(0,8)	6,7	(0,6)	1,5	(0,2)	0,2	(0,1)
Montenegro	25,0	(0,7)	26,9	(0,8)	24,9	(1,0)	15,7	(0,7)	6,1	(0,4)	1,4	(0,2)	0,2	(0,1)
Noruega	4,8	(0,5)	12,3	(0,7)	23,6	(0,9)	27,7	(0,8)	21,0	(1,0)	8,7	(0,6)	1,9	(0,3)
Nueva Zelanda	7,1	(0,5)	14,6	(0,8)	22,6	(1,0)	25,3	(1,0)	19,0	(0,8)	8,6	(0,7)	2,8	(0,4)
Países Bajos	5,2	(0,5)	11,5	(0,7)	19,8	(0,7)	24,9	(0,9)	23,0	(0,8)	12,3	(0,7)	3,2	(0,3)
Perú	37,7	(1,2)	28,4	(0,9)	21,0	(0,9)	9,8	(0,7)	2,7	(0,4)	0,4	(0,1)	0,0	(0,0)
Polonia	4,5	(0,5)	12,7	(0,8)	22,9	(1,0)	27,1	(0,8)	20,6	(0,9)	9,3	(0,6)	2,9	(0,5)
Portugal	8,7	(0,6)	15,1	(0,7)	21,6	(0,7)	23,9	(0,8)	19,2	(0,8)	8,9	(0,6)	2,5	(0,3)
Qatar	34,7	(0,5)	24,0	(0,6)	19,9	(0,6)	12,8	(0,4)	6,4	(0,3)	1,9	(0,2)	0,3	(0,1)
Reino Unido	7,7	(0,6)	14,1	(0,7)	22,7	(0,8)	26,0	(0,8)	18,8	(0,8)	8,3	(0,6)	2,3	(0,3)
Rumanía	16,2	(1,3)	23,7	(1,2)	27,4	(1,1)	20,1	(1,1)	9,3	(0,9)	2,8	(0,4)	0,4	(0,2)
Rusia	5,1	(0,7)	13,9	(0,9)	25,5	(0,9)	27,5	(0,9)	19,3	(1,0)	7,3	(0,6)	1,5	(0,2)
Singapur	2,0	(0,2)	5,5	(0,4)	12,4	(0,6)	20,0	(0,7)	25,1	(0,9)	21,7	(0,8)	13,1	(0,7)
Suecia	7,0	(0,7)	13,8	(0,8)	23,3	(1,0)	26,1	(1,1)	19,4	(0,9)	8,4	(0,6)	2,0	(0,4)

Suiza	4,9	(0,5)	10,9	(0,8)	18,1	(0,8)	23,6	(0,9)	23,3	(0,8)	14,0	(0,8)	5,3	(0,5)
Tailandia	24,2	(1,2)	29,6	(1,1)	26,1	(0,9)	13,8	(0,9)	4,8	(0,6)	1,2	(0,3)	0,2	(0,1)
Trinidad y Tobago	28,3	(0,8)	23,9	(0,9)	22,1	(0,8)	15,6	(0,8)	7,5	(0,5)	2,2	(0,3)	0,4	(0,1)
Túnez	47,4	(1,5)	27,4	(1,1)	16,4	(0,9)	6,4	(0,6)	1,8	(0,4)	0,4	(0,2)	0,1	(0,1)
Turquía	22,9	(1,5)	28,4	(1,4)	25,3	(1,1)	16,3	(1,2)	5,9	(0,9)	1,0	(0,3)	0,1	(0,1)
Uruguay	25,4	(1,2)	27,0	(1,0)	24,4	(0,9)	15,3	(0,8)	6,2	(0,5)	1,5	(0,3)	0,2	(0,1)
Vietnam	4,5	(0,8)	14,6	(1,2)	26,4	(1,2)	27,0	(1,3)	18,2	(1,1)	7,2	(0,9)	2,1	(0,7)
Promedio OCDE	8,5	(0,1)	14,9	(0,1)	22,5	(0,1)	24,8	(0,1)	18,6	(0,1)	8,4	(0,1)	2,3	(0,1)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla C2.1. *Resultados de Matemática por medida promedio, según características del estudiante y de la IE*

		PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015	
		Media	e.e.	Media	e.e.	Media	e.e.
Sexo	Nacional	369	(3,5)	373	(3,6)	397	(2,4)
	Mujeres	356	(4,4)	359	(4,8)	382	(3,2)
	Hombres	374	(4,6)	378	(3,6)	391	(3,0)
Lengua materna	Castellano y lengua extranjera	m	m	m	m	391	(2,7)
	Originaria	m	m	m	m	315	(5,8)
Nivel socioeconómico	NSE alto	450	(8,2)	437	(7,0)	440	(5,5)
	NSE medio	411	(5,2)	405	(4,2)	417	(3,3)
	NSE bajo	379	(3,8)	373	(3,2)	385	(3,1)
	NSE muy bajo	324	(3,2)	329	(2,6)	347	(2,8)
Educación inicial	Asistió	377	(4,1)	377	(4,0)	389	(2,7)
	No asistió	336	(5,0)	327	(3,8)	354	(6,7)
Matrícula oportuna	Matrícula oportuna	392	(4,0)	391	(3,9)	405	(2,8)
	Atraso	302	(3,5)	312	(2,8)	331	(2,7)
Tamaño de la IE	Grande	m	m	m	m	407	(4,1)
	Mediana	m	m	m	m	376	(5,1)
	Pequeña	m	m	m	m	348	(5,1)
Gestión	Estatal	345	(3,2)	350	(2,9)	372	(2,9)
	No estatal	428	(9,3)	422	(9,1)	428	(5,8)
Área	Urbana	377	(4,3)	376	(3,9)	393	(3,0)
	Rural	291	(6,2)	302	(6,2)	327	(6,7)

m: No hay datos disponibles.

Anexo D1 **Resultados de Lectura por medida promedio y niveles de desempeño**
Tabla D1.1. Resultados de Lectura por medida promedio

País o región	Medida promedio		Desviación estándar	
	Media	e.e	d.e.	e.e
Albania	405	(4,1)	97	(1,8)
Alemania	509	(3,0)	100	(1,6)
Argelia	350	(3,0)	73	(1,6)
Australia	503	(1,7)	103	(1,1)
Austria	485	(2,8)	101	(1,5)
Bélgica	499	(2,4)	100	(1,5)
Brasil	407	(2,8)	100	(1,5)
Bulgaria	432	(5,0)	115	(2,6)
Canadá	527	(2,3)	93	(1,3)
República Checa	487	(2,6)	100	(1,7)
Chile	459	(2,6)	88	(1,7)
Pekín / Shanghai / Jiangsu / Cantón	494	(5,1)	109	(2,9)
China Taipéi	497	(2,5)	93	(1,7)
Chipre	443	(1,7)	102	(1,3)
Colombia	425	(2,9)	90	(1,5)
República de Corea	517	(3,5)	97	(1,7)
Costa Rica	427	(2,6)	79	(1,6)
Croacia	487	(2,7)	91	(1,6)
Dinamarca	500	(2,5)	87	(1,2)
República Dominicana	358	(3,1)	85	(1,9)
Emiratos Árabes Unidos	434	(2,9)	106	(1,4)
Eslovaquia	453	(2,8)	104	(1,8)
Eslovenia	505	(1,5)	92	(1,3)
España	496	(2,4)	87	(1,4)
Estados Unidos	497	(3,4)	100	(1,6)
Estonia	519	(2,2)	87	(1,2)
Finlandia	526	(2,5)	94	(1,5)
Francia	499	(2,5)	112	(2,0)
Georgia	401	(3,0)	104	(1,8)
Grecia	467	(4,3)	98	(2,4)
Hong Kong (China)	527	(2,7)	86	(1,5)
Hungría	470	(2,7)	97	(1,7)
Indonesia	397	(2,9)	76	(1,8)
Irlanda	521	(2,5)	86	(1,5)
Islandia	482	(2,0)	99	(1,7)

Israel	479	(3,8)	113	(2,0)
Italia	485	(2,7)	94	(1,6)
Japón	516	(3,2)	92	(1,8)
Jordania	408	(2,9)	94	(1,8)
Kosovo	347	(1,6)	78	(1,1)
Letonia	488	(1,8)	85	(1,5)
Líbano	347	(4,4)	115	(2,6)
Lituania	472	(2,7)	94	(1,5)
Luxemburgo	481	(1,4)	107	(1,0)
Macao (China)	509	(1,3)	82	(1,1)
ARY de Macedonia	352	(1,4)	99	(1,2)
Malta	447	(1,8)	121	(1,5)
México	423	(2,6)	78	(1,5)
Moldavia	416	(2,5)	98	(1,5)
Montenegro	427	(1,6)	94	(1,2)
Noruega	513	(2,5)	99	(1,7)
Nueva Zelanda	509	(2,4)	105	(1,7)
Países Bajos	503	(2,4)	101	(1,6)
Perú	398	(2,9)	89	(1,6)
Polonia	506	(2,5)	90	(1,3)
Portugal	498	(2,7)	92	(1,1)
Qatar	402	(1,0)	111	(1,0)
Reino Unido	498	(2,8)	97	(1,1)
Rumanía	434	(4,1)	95	(2,1)
Rusia	495	(3,1)	87	(1,4)
Singapur	535	(1,6)	99	(1,1)
Suecia	500	(3,5)	102	(1,5)
Suiza	492	(3,0)	98	(1,7)
Tailandia	409	(3,3)	80	(1,7)
Trinidad y Tobago	427	(1,5)	104	(1,3)
Túnez	361	(3,1)	82	(1,9)
Turquía	428	(4,0)	82	(2,0)
Uruguay	437	(2,5)	97	(1,6)
Vietnam	487	(3,7)	73	(2,0)
Promedio OCDE	493	(0,5)	96	(0,3)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla D1.2. Resultados de Lectura por niveles de desempeño

País o región	Debajo de nivel 1b		Nivel 1b		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e	%	e.e
Albania	7,4	(0,7)	15,9	(1,1)	27,0	(1,2)	27,3	(1,1)	16,3	(1,0)	5,1	(0,7)	0,9	(0,2)	0,1	(0,1)
Alemania	0,9	(0,2)	4,1	(0,5)	11,2	(0,7)	21,0	(1,0)	27,6	(0,9)	23,5	(0,9)	9,7	(0,7)	1,9	(0,3)
Argelia	11,0	(1,0)	31,2	(1,2)	36,8	(1,2)	17,0	(1,2)	3,7	(0,6)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)	0,0	c
Australia	1,2	(0,2)	4,8	(0,2)	12,0	(0,5)	21,4	(0,6)	27,5	(0,6)	22,0	(0,6)	9,0	(0,5)	2,0	(0,2)
Austria	1,7	(0,3)	6,5	(0,7)	14,3	(0,8)	23,5	(0,9)	27,0	(1,1)	19,7	(0,7)	6,4	(0,5)	0,8	(0,2)
Bélgica	1,0	(0,2)	5,3	(0,4)	13,2	(0,6)	21,1	(0,7)	26,8	(0,8)	23,2	(0,7)	8,4	(0,5)	1,0	(0,2)
Brasil	7,1	(0,5)	17,4	(0,7)	26,5	(0,6)	25,0	(0,7)	16,2	(0,6)	6,4	(0,5)	1,3	(0,2)	0,1	(0,1)
Bulgaria	7,7	(0,9)	14,3	(1,2)	19,5	(1,0)	22,0	(1,0)	21,2	(1,3)	11,7	(1,0)	3,2	(0,4)	0,4	(0,1)
Canadá	0,4	(0,1)	2,1	(0,3)	8,2	(0,5)	19,0	(0,6)	29,7	(0,7)	26,6	(0,7)	11,6	(0,6)	2,4	(0,3)
República Checa	1,3	(0,3)	6,0	(0,6)	14,7	(0,7)	23,3	(0,8)	27,5	(1,0)	19,3	(0,9)	6,9	(0,5)	1,0	(0,2)
Chile	1,3	(0,3)	7,4	(0,6)	19,8	(0,9)	29,9	(1,2)	27,0	(0,9)	12,4	(0,8)	2,2	(0,3)	0,1	(0,0)
Pekín / Shanghai/ Jiangsu / Cantón	2,1	(0,4)	6,2	(0,6)	13,5	(0,8)	20,9	(1,1)	25,4	(1,1)	20,9	(1,2)	9,1	(1,0)	1,8	(0,4)
China Taipéi	1,0	(0,2)	4,4	(0,4)	11,8	(0,6)	22,4	(0,8)	31,3	(1,0)	22,1	(0,9)	6,3	(0,7)	0,6	(0,2)
Chipre	4,4	(0,4)	11,4	(0,6)	19,8	(1,0)	27,0	(0,7)	23,0	(0,8)	11,3	(0,6)	2,8	(0,3)	0,2	(0,1)
Colombia	3,2	(0,5)	13,6	(1,0)	26,1	(1,0)	29,2	(0,9)	19,9	(0,9)	7,0	(0,5)	0,9	(0,2)	0,0	(0,0)
República de Corea	0,7	(0,2)	3,4	(0,5)	9,5	(0,7)	19,3	(1,0)	28,9	(1,0)	25,5	(1,2)	10,8	(0,8)	1,9	(0,3)
Costa Rica	1,7	(0,3)	10,3	(0,7)	28,3	(1,0)	34,6	(1,0)	19,2	(1,1)	5,2	(0,6)	0,6	(0,2)	0,0	(0,0)
Croacia	0,6	(0,1)	4,5	(0,4)	14,8	(0,9)	26,6	(0,9)	28,6	(1,0)	19,0	(0,9)	5,4	(0,5)	0,5	(0,1)
Dinamarca	0,5	(0,1)	3,3	(0,3)	11,2	(0,6)	24,1	(0,8)	32,4	(0,8)	22,0	(0,8)	5,9	(0,6)	0,6	(0,2)
República Dominicana	13,1	(1,1)	28,2	(1,2)	30,8	(1,2)	19,5	(1,1)	7,0	(0,7)	1,3	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	c
Emiratos Árabes Unidos	5,4	(0,4)	13,2	(0,6)	21,8	(0,7)	25,4	(0,6)	20,5	(0,8)	10,7	(0,6)	2,7	(0,3)	0,3	(0,1)
Eslovaquia	4,4	(0,5)	9,4	(0,6)	18,3	(0,8)	25,7	(0,8)	24,8	(0,9)	14,0	(0,7)	3,2	(0,4)	0,2	(0,1)
Eslovenia	0,5	(0,1)	3,4	(0,3)	11,2	(0,5)	22,5	(0,9)	30,3	(0,9)	23,1	(0,8)	8,0	(0,7)	1,0	(0,4)
España	0,7	(0,2)	3,5	(0,4)	12,0	(0,7)	24,4	(0,8)	32,3	(1,0)	21,6	(0,8)	5,1	(0,5)	0,4	(0,1)
Estados Unidos	1,1	(0,2)	4,8	(0,5)	13,0	(0,8)	22,9	(0,9)	28,0	(0,9)	20,5	(0,9)	8,2	(0,6)	1,4	(0,2)
Estonia	0,2	(0,1)	2,1	(0,3)	8,4	(0,7)	21,6	(0,7)	31,4	(0,9)	25,4	(0,9)	9,7	(0,6)	1,4	(0,2)
Finlandia	0,6	(0,1)	2,6	(0,3)	7,8	(0,5)	17,6	(0,8)	29,7	(0,9)	27,9	(1,0)	11,7	(0,6)	2,0	(0,3)

Francia	2,3	(0,4)	6,5	(0,6)	12,7	(0,5)	19,0	(0,8)	24,5	(0,9)	22,5	(0,8)	10,5	(0,7)	2,0	(0,2)
Georgia	9,5	(0,7)	16,4	(0,8)	25,8	(0,8)	25,4	(0,9)	16,1	(0,8)	5,7	(0,5)	1,1	(0,2)	0,1	(0,1)
Grecia	2,3	(0,5)	7,8	(1,0)	17,2	(1,0)	25,3	(1,0)	27,2	(1,1)	16,1	(0,9)	3,8	(0,4)	0,3	(0,1)
Hong Kong (China)	0,3	(0,1)	2,0	(0,3)	7,0	(0,6)	18,1	(0,9)	32,1	(1,1)	29,0	(1,0)	10,4	(0,8)	1,1	(0,2)
Hungría	1,4	(0,3)	8,1	(0,8)	18,0	(0,9)	24,5	(0,8)	27,0	(1,0)	16,8	(0,8)	3,9	(0,4)	0,4	(0,1)
Indonesia	3,8	(0,7)	16,8	(1,1)	34,8	(1,0)	30,9	(1,1)	11,7	(0,8)	1,9	(0,3)	0,1	(0,1)	0,0	(0,0)
Irlanda	0,2	(0,1)	1,7	(0,3)	8,3	(0,7)	21,0	(0,9)	31,8	(1,1)	26,4	(0,8)	9,4	(0,6)	1,3	(0,2)
Islandia	1,8	(0,3)	6,0	(0,5)	14,3	(0,9)	26,0	(1,1)	27,3	(0,9)	18,0	(0,7)	5,8	(0,5)	0,8	(0,2)
Israel	3,3	(0,5)	8,1	(0,7)	15,2	(0,8)	21,7	(1,0)	24,0	(0,9)	18,5	(0,9)	7,7	(0,6)	1,4	(0,3)
Italia	1,0	(0,2)	5,4	(0,4)	14,5	(0,8)	25,4	(1,0)	28,8	(0,8)	19,2	(0,9)	5,1	(0,4)	0,6	(0,1)
Japón	0,6	(0,2)	3,0	(0,4)	9,2	(0,7)	19,8	(0,9)	30,5	(0,9)	26,0	(1,0)	9,5	(0,8)	1,3	(0,3)
Jordania	7,4	(0,7)	13,7	(0,8)	25,2	(0,9)	30,7	(0,8)	18,7	(0,9)	4,1	(0,4)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Kosovo	14,6	(0,7)	28,0	(1,0)	34,2	(1,1)	19,4	(0,9)	3,6	(0,4)	0,2	(0,1)	0,0	c	0,0	c
Letonia	0,4	(0,2)	3,8	(0,4)	13,4	(0,8)	27,2	(0,8)	32,1	(0,9)	18,7	(0,8)	4,0	(0,4)	0,3	(0,1)
Libano	24,1	(1,5)	24,5	(1,3)	21,7	(1,1)	15,8	(1,0)	9,4	(0,8)	3,6	(0,5)	0,7	(0,2)	0,1	(0,1)
Lituania	1,3	(0,2)	6,7	(0,5)	17,1	(0,7)	27,1	(0,8)	26,7	(0,9)	16,7	(0,9)	4,1	(0,5)	0,4	(0,1)
Luxemburgo	1,9	(0,3)	7,8	(0,5)	15,9	(0,7)	22,0	(0,8)	24,7	(0,7)	19,4	(0,7)	7,0	(0,4)	1,2	(0,2)
Macao (China)	0,3	(0,1)	2,1	(0,3)	9,3	(0,5)	23,1	(0,8)	34,2	(0,9)	24,4	(0,9)	6,2	(0,5)	0,5	(0,1)
ARY de Macedonia	18,8	(0,7)	24,1	(0,8)	27,7	(0,9)	19,3	(0,8)	8,1	(0,6)	1,7	(0,2)	0,2	(0,1)	0,0	(0,0)
Malta	7,5	(0,5)	11,1	(0,8)	17,0	(0,9)	22,5	(0,8)	22,5	(0,8)	13,9	(0,7)	4,7	(0,4)	0,9	(0,2)
México	2,0	(0,3)	11,4	(0,8)	28,4	(0,9)	34,2	(1,0)	19,5	(0,9)	4,2	(0,5)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Moldavia	5,9	(0,5)	14,7	(0,7)	25,1	(0,9)	27,7	(0,9)	18,7	(0,8)	6,6	(0,6)	1,1	(0,2)	0,1	(0,1)
Montenegro	4,1	(0,3)	13,0	(0,7)	24,9	(0,8)	28,6	(0,7)	20,2	(0,6)	7,9	(0,5)	1,3	(0,3)	0,1	(0,1)
Noruega	0,8	(0,2)	3,6	(0,4)	10,6	(0,6)	20,4	(0,7)	28,5	(0,8)	23,9	(0,8)	10,1	(0,6)	2,1	(0,4)
Nueva Zelanda	1,0	(0,2)	4,8	(0,5)	11,5	(0,7)	20,6	(0,7)	26,5	(0,9)	22,0	(0,9)	11,0	(0,7)	2,6	(0,4)
Países Bajos	1,1	(0,2)	4,4	(0,4)	12,6	(0,8)	21,8	(0,9)	26,6	(1,1)	22,7	(0,8)	9,5	(0,6)	1,4	(0,3)
Perú	6,4	(0,6)	19,2	(1,0)	28,3	(1,1)	27,3	(0,9)	15,0	(0,8)	3,5	(0,5)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Polonia	0,5	(0,2)	3,2	(0,4)	10,8	(0,6)	22,5	(0,8)	31,4	(0,8)	23,5	(0,9)	7,5	(0,6)	0,7	(0,2)
Portugal	0,6	(0,1)	3,9	(0,4)	12,7	(0,7)	23,2	(0,8)	30,2	(0,9)	21,9	(1,0)	6,9	(0,6)	0,6	(0,2)
Qatar	11,1	(0,3)	17,7	(0,4)	22,8	(0,6)	22,7	(0,5)	16,8	(0,5)	7,4	(0,3)	1,4	(0,2)	0,1	(0,0)
Reino Unido	0,8	(0,2)	4,0	(0,4)	13,1	(0,7)	24,3	(0,9)	28,4	(0,7)	20,3	(0,8)	7,7	(0,5)	1,5	(0,2)
Rumanía	3,7	(0,5)	11,6	(0,9)	23,4	(1,2)	29,5	(1,2)	21,3	(1,2)	8,4	(0,8)	1,8	(0,4)	0,2	(0,1)
Rusia	0,3	(0,1)	3,2	(0,4)	12,8	(1,0)	27,1	(1,0)	30,7	(1,1)	19,3	(1,0)	5,9	(0,6)	0,8	(0,2)
Singapur	0,3	(0,1)	2,5	(0,2)	8,3	(0,4)	16,9	(0,5)	26,2	(0,7)	27,4	(0,7)	14,7	(0,7)	3,6	(0,4)
Suecia	1,5	(0,3)	4,8	(0,5)	12,2	(0,8)	21,7	(0,8)	27,5	(0,8)	22,5	(1,0)	8,5	(0,7)	1,5	(0,3)

Suiza	1,2	(0,3)	5,2	(0,6)	13,5	(0,7)	23,2	(0,9)	28,1	(1,0)	20,9	(0,9)	6,9	(0,6)	0,9	(0,2)
Tailandia	2,8	(0,4)	15,1	(1,1)	32,1	(1,0)	31,1	(1,0)	15,0	(1,0)	3,7	(0,5)	0,3	(0,1)	0,0	(0,0)
Trinidad y Tobago	5,7	(0,5)	14,3	(0,7)	22,5	(0,9)	25,6	(1,0)	20,3	(0,9)	9,2	(0,6)	2,2	(0,3)	0,2	(0,1)
Túnez	11,1	(1,1)	26,6	(1,1)	33,9	(1,2)	21,0	(1,1)	6,5	(0,6)	0,8	(0,2)	0,1	(0,1)	0,0	c
Turquía	2,3	(0,3)	10,9	(1,0)	26,8	(1,4)	32,6	(1,5)	21,1	(1,4)	5,7	(0,9)	0,6	(0,2)	0,0	(0,0)
Uruguay	3,0	(0,3)	12,5	(0,7)	23,5	(0,8)	27,8	(0,8)	21,3	(0,8)	9,3	(0,6)	2,3	(0,4)	0,2	(0,1)
Vietnam	0,1	(0,1)	1,7	(0,4)	12,1	(1,3)	32,5	(1,5)	35,2	(1,3)	15,8	(1,2)	2,5	(0,7)	0,1	(0,1)
Promedio OCDE	1,3	(0,0)	5,2	(0,1)	13,6	(0,1)	23,2	(0,2)	27,9	(0,2)	20,5	(0,1)	7,2	(0,1)	1,1	(0,0)

c: Hay pocas o ninguna observación para proveer estimados confiables.

m: No hay datos disponibles. Los datos no fueron provistos por el país o fueron removidos por razones técnicas.

Tabla D2.1. *Resultados de Lectura por medida promedio, según características del estudiante y de la IE*

		PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015	
		Media	e.e.	Media	e.e.	Media	e.e.
Sexo	Nacional	370	(4,0)	384	(4,3)	398	(2,9)
	Mujeres	381	(4,9)	395	(5,4)	401	(3,6)
	Hombres	359	(4,2)	373	(4,0)	394	(3,4)
Lengua materna	Castellano y lengua extranjera	0	(0,0)	0	(0,0)	404	(2,9)
	Originaria	0	(0,0)	0	(0,0)	300	(5,0)
Nivel socioeconómico	NSE alto	460	(8,5)	459	(8,4)	461	(5,6)
	NSE medio	422	(5,3)	424	(4,6)	438	(3,6)
	NSE bajo	383	(3,5)	389	(4,3)	398	(3,3)
	NSE muy bajo	325	(3,2)	342	(3,1)	346	(2,6)
Educación inicial	Asistió	384	(4,1)	394	(4,6)	401	(2,9)
	No asistió	337	(5,3)	342	(4,6)	349	(6,6)
Matrícula oportuna	Matrícula oportuna	402	(3,9)	411	(4,4)	420	(2,9)
	Atraso	295	(3,3)	318	(3,3)	331	(2,7)
Tamaño de la IE	Grande	0	(0,0)	0	(0,0)	423	(4,7)
	Mediana	0	(0,0)	0	(0,0)	383	(5,4)
	Pequeña	0	(0,0)	0	(0,0)	349	(6,3)
Gestión	Estatal	348	(3,4)	367	(3,5)	380	(3,1)
	No estatal	435	(10,1)	436	(10,7)	447	(6,2)
Área	Urbana	382	(4,2)	393	(4,6)	407	(3,2)
	Rural	291	(8,3)	303	(6,9)	314	(6,8)

m: No hay datos disponibles.

Anexo E**Creación y equiparación de los índices y niveles socioeconómicos para Perú en PISA 2009, 2012 y 2015**

En este anexo se indica el procedimiento utilizado para el tratamiento del estatus socioeconómico en los resultados de PISA 2015 para Perú. Se detallan las razones de la construcción de un índice modificado con los resultados peruanos y los pasos que se siguieron³⁸.

Evaluación del estatus socioeconómico en Perú

Las evaluaciones nacionales e internacionales suelen incluir preguntas que permiten aproximarse al estatus socioeconómico de los estudiantes evaluados para poder analizar cómo este se relaciona con los resultados de su desempeño. El caso de PISA no es la excepción y mide el estatus socioeconómico de los estudiantes mediante ítems sobre el estatus ocupacional de los padres (hisei), el nivel educativo de los padres (pared), los activos en el hogar (wealth), la posesión de bienes culturales (cultpos) y los recursos educativos en el hogar (hedres). Estos tres últimos, en conjunto, refieren a las posesiones en el hogar (homepos). Sin embargo, al ser PISA una evaluación internacional que debe contemplar las realidades de países o territorios distintos, la medida de estatus socioeconómico que elabora puede no ser la más adecuada para el contexto peruano. En Perú, la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC) ha medido el estatus socioeconómico en la Evaluación Muestral (EM) 2013 y la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2015³⁹ considerando el nivel educativo de los padres; los activos, los servicios básicos (agua, luz, desagüe) y otros servicios (telefonía, cable, internet) en el hogar; la calidad de material de la vivienda, el hacinamiento y el material de lectura en casa.

Lo que intentan medir ambas aproximaciones (la de la OCDE y la de la UMC) es el estatus económico y social de las familias de los estudiantes evaluados. Sin embargo, al utilizar variables distintas se pueden generar también diferentes caracterizaciones de la realidad socioeconómica de las familias. Como se muestra en la figura E.1, los índices creados sobre la base de la información de PISA y la ECE de 2.º grado de secundaria en 2015, en dos poblaciones similares, tienen distribuciones distintas. Esto podría ocurrir porque:

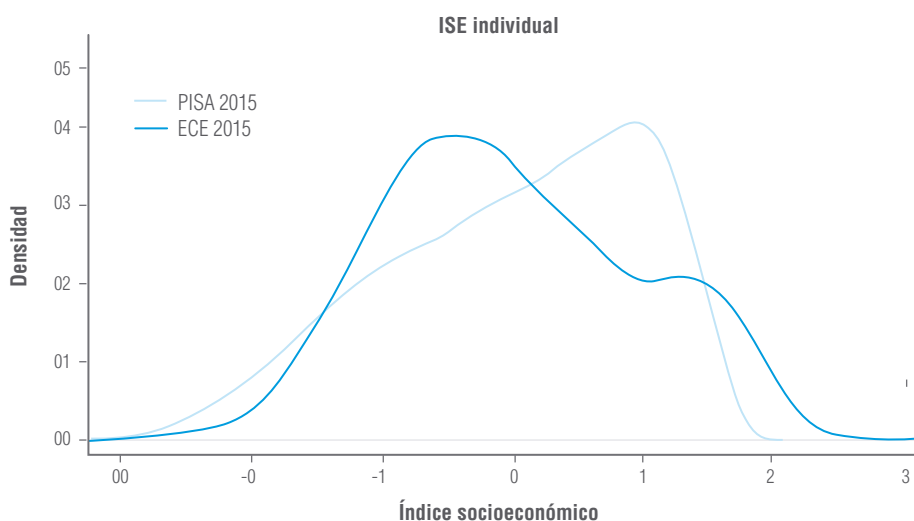
- El estatus ocupacional de los padres utilizado por la OCDE perjudica a los estudiantes. En Perú este indicador tiene una distribución a la baja, ocasionada principalmente por las características del mercado laboral peruano y su informalidad.

³⁸ Para mayores detalles consultar el documento "Estatus socioeconómico en PISA 2015. Reporte técnico" (UMC, 2016), disponible en <http://umc.minedu.gob.pe/>.

³⁹ Para mayores detalles consultar el Reporte técnico de la construcción del índice socioeconómico del estudiante Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2015, 2do grado de secundaria disponible en <http://umc.minedu.gob.pe/>.

- En el indicador de posesiones en el hogar de PISA, se incluyen algunos ítems poco comunes en el contexto peruano, como obras de arte y lectores de libros digitales. La falta de estos artículos en los hogares del estudiante produce una reducción en el cálculo del indicador.
- El índice socioeconómico de la ECE considera variables discriminantes en los sectores económicos más bajos del contexto peruano, como material de la vivienda y acceso a servicios básicos.

Figura E.1. Distribución del índice socioeconómico en PISA 2015 y ECE 2015



Para adaptar las variables socioeconómicas que provee PISA a la realidad peruana, se propuso construir un índice socioeconómico (ISE) nacional que incluyera los siguientes componentes: nivel educativo de los padres, servicios en el hogar, activos en el hogar, recursos educativos y material de lectura en el hogar.

Variables utilizadas

Como ya se refirió, para la elaboración del índice socioeconómico nacional se incluyeron variables sobre la educación de los padres, los servicios en el hogar, los activos en el hogar, los recursos educativos y el material de lectura a disposición del estudiante en el hogar (esta información fue recogida mediante el cuestionario al estudiante aplicado en PISA 2015). En la tabla E.1 se presentan las variables utilizadas y el código del ítem del cuestionario de estudiante de PISA.

Tabla E.1. Variables utilizadas en la elaboración del índice socioeconómico

Pregunta	Ítem
¿Qué nivel escolar alcanzó tu mamá?	ST10Q01
¿Tu mamá realizó... Doctorado?	ST11Q01
¿Tu mamá realizó... Superior universitaria, Militar (Escuela de oficiales) o Maestría?	ST11Q02
¿Tu mamá realizó... Superior no universitaria: Técnica, Pedagógica, Artística o Militar... ?	ST11Q03
¿Tu mamá realizó... Educación ocupacional (cursos cortos ofrecidos en Institutos)?	ST11Q04
¿Qué nivel escolar alcanzó tu papá?	ST14Q01
¿Tu papá realizó... Doctorado?	ST15Q01
¿Tu papá realizó... Superior universitaria, Militar (Escuela de oficiales) o Maestría?	ST15Q02
¿Tu papá realizó... Superior no universitaria: Técnica, Pedagógica, Artística o Militar... ?	ST15Q03
¿Tu papá realizó... Educación ocupacional (cursos cortos ofrecidos en Institutos)?	ST15Q04
¿Tienes en tu casa... Un escritorio para estudiar?	ST20Q01
¿Tienes en tu casa... Un lugar tranquilo para estudiar?	ST20Q03
¿Tienes en tu casa... Una computadora que puedes utilizar para tus trabajos escolares?	ST20Q04
¿Tienes en tu casa... Programas educativos para usar en la computadora?	ST20Q05
¿Tienes en tu casa... Conexión a internet?	ST20Q06
¿Tienes en tu casa... Libros de literatura clásica?	ST20Q07
¿Tienes en tu casa... Libros de poesía?	ST20Q08
¿Tienes en tu casa... Libros de consulta para realizar tus tareas escolares?	ST20Q10
¿Tienes en tu casa... Libros de referencia técnica especializada?	ST20Q11
¿Cuántos libros hay en tu casa?	ST22Q01
¿Cuántos televisores hay en tu casa?	ST21Q02
¿Cuántos autos hay en tu casa?	ST21Q04
¿Cuántos baños con tina y/o ducha hay en tu casa?	ST21Q05
¿Cuántas computadoras hay en tu casa?	ST21Q03
¿Tienes en tu casa... Refrigeradora?	ST20Q16
¿Tienes en tu casa... Máquina lavadora de ropa?	ST20Q17

Las preguntas sobre educación de los padres fueron recategorizadas con el fin de obtener el máximo nivel educativo entre los padres y este fue convertido en años de estudio. Además, mediante los ítems sobre baños con tina y/o ducha y sobre electrodomésticos se construyeron variables indicadoras de los servicios de agua y electricidad en el hogar.

Cálculo del índice socioeconómico (ISE) y equiparación con PISA 2009 y 2012

En primer lugar, se realizó una imputación simple sobre los casos perdidos que hubieran respondido al menos dos tercios de las variables utilizadas. El resultado de esta imputación no afectó de forma significativa los datos estadísticos de las variables incluidas.

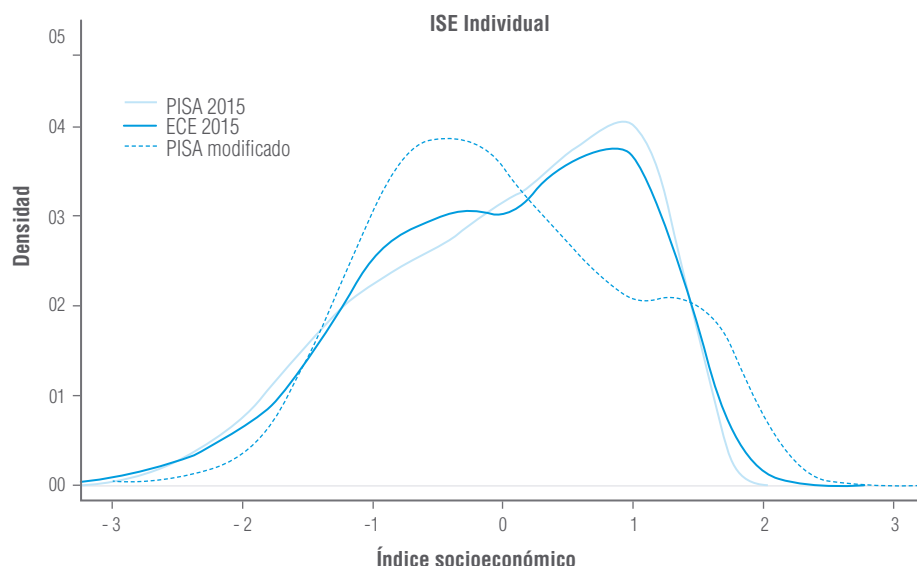
En un segundo momento, con los datos de PISA 2015, se realizaron análisis de componentes principales para calcular cuatro indicadores:

- Servicios en el hogar: incluye los servicios de internet, agua y electricidad.
- Activos en el hogar: contempla la posesión de refrigeradora, lavadora, televisor, automóvil y computadora o laptop.
- Recursos educativos: indica si en el hogar el estudiante tiene a su disposición un escritorio, un lugar para estudiar, una computadora para actividades escolares y software educativo.
- Material de lectura: incluye el número de libros en el hogar y la tenencia de libros de literatura, poesía, escolares y especializados.

A continuación, utilizando estos cuatro indicadores y el máximo nivel educativo en el hogar se realizó otro análisis de componentes principales que dio como resultado el índice socioeconómico nacional. Este índice presentó una alta confiabilidad (0,761), y explica el 52,0% de la varianza de los datos. Finalmente, se utilizaron los datos estadísticos obtenidos en la construcción del nuevo índice socioeconómico peruano en el marco de PISA 2015 para equiparar los índices socioeconómicos de las evaluaciones 2009 y 2012. Este proceso permite realizar comparaciones entre los estudiantes y sus resultados desde 2009 hasta 2015.

A diferencia del índice que propone PISA, la distribución del ISE nacional construido mediante el cuestionario de PISA se asemeja a las distribución encontrada en la ECE de 2.º de secundaria (figura E.2).

Figura E.2. Distribución del índice socioeconómico en PISA 2015, ECE 2015 y PISA 2015 modificado



Asignación de niveles socioeconómicos (NSE)

El ISE elaborado brinda información detallada para el posicionamiento socioeconómico relativo de cada individuo con respecto a toda la muestra. Sin embargo, se hace necesario establecer categorías que permitan caracterizar el estatus socioeconómico de cada individuo, las que se llamaron *niveles socioeconómicos* (NSE).

Con los datos del nuevo índice socioeconómico peruano en el marco de PISA 2015, se establecieron tres puntos de corte en los percentiles 35, 60 y 85⁴⁰ que permitieron generar cuatro niveles socioeconómicos. En la tabla E.2 se puede observar que el NSE alto aumenta con el tiempo, así como el porcentaje de estudiantes en el NSE muy bajo disminuye entre 2009 y 2015, lo cual es coherente con distintas fuentes de información nacionales (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2012, 2015).

Tabla E.2. Distribución de los NSE en PISA 2009, 2012 y 2015

NSE	2009	2012	2015
Alto	11,2%	13,7%	15,0%
Medio	17,2%	22,6%	25,0%
Bajo	26,0%	24,5%	25,0%
Muy bajo	45,6%	39,2%	35,0%

⁴⁰ Estos puntos de recorte son tomados a partir de la distribución propuesta por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2015).

Ministerio de Educación

Calle Del Comercio 193,

San Borja - Lima, Perú

Telf: (511) 615-5800

<http://www.minedu.gob.pe/>

ISBN: 978-9972-246-80-7



PERÚ

Ministerio
de Educación