

URUGUAY en PISA 2015

PRIMER INFORME DE RESULTADOS



Administración Nacional de Educación Pública

Consejo Directivo Central

Dirección Sectorial de Planificación Educativa
División de Investigación, Evaluación y Estadística
Programa Nacional ANEP-PISA

URUGUAY EN PISA 2015

PRIMER INFORME DE RESULTADOS

(Edición preliminar para difusión asociada a la
presentación del 6 de diciembre 2016)

Montevideo, diciembre 2016

Presidente del Consejo Directivo Central

Prof. WILSON NETTO

Consejeros

Mtra. ELIZABETH IVALDI

Mag. MARGARITA LUACES

Prof. LAURA MOTTA

Prof. ROBERT SILVA

Directora General del Consejo de Educación Inicial y Primaria

Mag. IRUPÉ BUZZETTI

Consejeros

Mtro. PABLO CAGGIANI

Mtro. HÉCTOR FLORIT

Directora General del Consejo de Educación Secundaria

Prof. CELSA PUENTE

Consejeros

Prof. ISABEL JAUREGUI

Prof. JAVIER LANDONI

Directora General del Consejo de Educación Técnico Profesional

Ing. Agr. NILSA PÉREZ

Consejeros

Mtro. Téc. FREDDY AMARO

Mtro. Téc. MIGUEL VENTURIELLO

Directora General del Consejo de Formación en Educación

Mag. ANA LOPATER

Consejeros

Mag. MARÍA DIBARBOURE

Mtro. LUIS GARIBALDI

Mtro. EDISON TORRES CAMACHO

Prof. PAOLA SILVA GONZÁLEZ

Directora Sectorial de Planificación Educativa

Mtra. GRACIELA ALMIRÓN

Director de la División de Investigación, Evaluación y Estadística

Dr. ANDRÉS PERI

Coordinadora Nacional del Programa PISA Uruguay

Prof. MARÍA H. SÁNCHEZ

Autores

Prof. Marcela Armúa
Mag. Santiago Cardozo
Prof. Marlene Fernández
Mag. Ricardo Indarte
Dr. Andrés Peri
Prof. María H. Sánchez
Prof. Andrea Savio
Lic. Adrián Silveira
Mag. Mariana Sotelo
Prof. Ana Sosa

Analistas

Mag. Santiago Cardozo
Lic. Adrián Silveira
Mag. Mariana Sotelo

Equipo de Logística

Lic. Martín García
Lic. Ana Carina Sozzo
Raquel Gómez
María de los Ángeles Martín
Alejandra Ramón
Mateo Pascale

CONTENIDO

Reporte ejecutivo.....	1
Introducción - La participación de Uruguay en PISA 2015.....	3
Aspectos generales.....	3
Países participantes en EL CICLO 2015	4
Instituciones del consorcio internacional	4
El objetivo de la evaluación.....	5
A partir de los resultados.....	7
Capítulo 1 - La población evaluada.....	9
Población de estudio	9
Diseño muestral.....	9
Capítulo 2 La evaluación de la competencia científica.....	13
La definición de la competencia científica	13
Organización de la competencia científica	14
Las escalas en PISA 2015	19
Los niveles de competencia de Ciencias en PISA 2015.....	24
Distribución de los estudiantes en los niveles de desempeño	26
En suma.....	34
Capítulo 3 - La evaluación de la competencia en Lectura.....	35
La definición de la competencia en Lectura	35
Organización del área de conocimiento	36
Los procesos cognitivos involucrados en la Lectura.....	38
¿Qué evalúa la prueba?.....	39
Los resultados en Lectura.....	39
Descripción de los niveles de desempeño en Lectura en PISA 2015	41
Capítulo 4 - Competencia en Matemática.....	45
Definición de la competencia Matemática.....	45
Resultados en Matemática.....	49
Capítulo 5 - Mapa de la desigualdad e inequidad educativa.....	55
¿Dónde se registran las mejoras en los desempeños?	55
Características socioeconómicas y mapa de las desigualdades sociales en los desempeños en PISA 2015.....	58
Desigualdad e inequidad educativa en Uruguay en perspectiva comparada a la luz de PISA 2015.....	65
En suma.....	69
ANEXOS.....	71
Anexos AL capítulo 2: los desempeños en Ciencias. PISA 2015.....	71
Anexos AL capítulo 3: los desempeños en Lectura	80
Anexos AL capítulo 4: los desempeños en Matemática.....	83
Referencias.....	89

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Distribución de los centros educativos del marco muestral PISA.....	10
Cuadro 2.1 Puntajes promedios e intervalo de confianza. Ciencias. PISA 2015.....	21
Cuadro 2.2 Niveles de desempeño en Ciencias. PISA 2015	24
Cuadro 2.3 Actividades de la prueba de Ciencias que ejemplifican los niveles de desempeño.....	27
Cuadro 3.1 Cuadro de puntajes promedio e intervalo de confianza. Lectura. PISA 2015.....	40
Cuadro 3.2 Niveles de desempeño en Lectura	41
Cuadro 4.1 Comparación del desempeño de los países y las economías en Matemática. PISA 2015	50
Cuadro 4.2 Niveles de desempeño en Matemática	51
Cuadro 5.1 Diferencias entre ciclos PISA en el puntaje promedio de Ciencias	56
Cuadro 5.2 Percentiles y brechas entre percentiles. Prueba de Ciencias. Ciclos PISA 2006-2012	58
Cuadro 5.3 Centros educativos participantes en PISA 2015	62
Cuadro A2.1 Puntaje promedio en Ciencias para países/economías seleccionadas, promedio OCDE y América Latina.	75
Cuadro A2.2 Promedio y dispersión de puntajes en Ciencias de países seleccionados. PISA 2015.....	76
Cuadro A2.3 Puntaje promedio en Ciencias para países/economías seleccionadas en todos los ciclos.....	77
Cuadro A2.4 Porcentaje de estudiantes en países/economías seleccionados por nivel de desempeño en Ciencias. PISA 2015.....	78
Cuadro A2.5 Puntaje promedio por género en Ciencias para países/economías seleccionadas.....	79
Cuadro A3.1 Puntaje promedio en Lectura para todos los países/economías, promedio OCDE y América Latina....	80
Cuadro A3.2 Puntaje promedio en Lectura para países/economías seleccionados en todos los ciclos	81
Cuadro A3.3 Porcentaje de estudiantes en países/economías seleccionados por nivel de desempeño en Lectura. ...	82
Cuadro A4.1 Los contenidos matemáticos en la evaluación PISA.....	83
Cuadro A4.2 Relación entre los procesos y las capacidades matemáticas fundamentales.....	84
Cuadro A4.3. Puntaje promedio en Matemática para todos los países/economías. PISA 2015.....	85
Cuadro A4.4 Puntaje promedio en Mat. para países/economías seleccionados en todos los ciclos.....	86
Cuadro A4.5 Porcentaje de estudiantes en países/economías seleccionados por nivel de desempeño en Mat.....	87
Cuadro A4.6 Diferencia de puntaje promedio por género en Matemática. PISA 2015.....	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Dimensiones del marco de evaluación de Ciencias para PISA 2015	15
Figura 4.1 Dimensiones del Marco de Matemática. PISA 2015	46
Figura 4.2 El pensamiento matemático en acción	48

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Puntaje promedio en Ciencias para países de América Latina. PISA 2015.....	22
Gráfico 2.2 Puntajes promedio y dispersión Ciencias. PISA 2015.....	23
Gráfico 2.3 Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en la escala de Ciencias – PISA 2015.....	27
Gráfico 3.1 Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en Lectura en Uruguay y OCDE.....	43
Gráfico 4.1 Distribución porcentual de estudiantes por nivel de desempeño en Matemática.....	52
Gráfico 5.1 Estudiantes uruguayos evaluados por PISA 2015	59
Gráfico 5.2 Estudiantes evaluados por PISA 2015	60
Gráfico 5.3 Estudiantes evaluados por PISA 2015	60
Gráfico 5.4 Índice de Nivel Socioeconómico (ESCS) según modalidad/sector. PISA 2015	61
Gráfico 5.5 Centros educativos participantes en PISA 2015	63
Gráfico 5.6 Análisis multivariado sobre los desempeños en Ciencias 2015 (HLM).	64
Gráfico 5.7 Brechas entre los percentiles 90 y 10 según desempeño promedio. Prueba de Ciencias.	67
Gráfico 5.8 Gradientes socioeconómicos (ESCS) según desempeño promedio ajustado.	68



REPORTE EJECUTIVO

¿Qué es PISA?

El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA por su nombre en inglés) es el más extenso programa comparativo de sistemas educativos en el mundo, liderado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Es una evaluación trianual y esta es la quinta participación de Uruguay desde el 2003. En 2015 participaron 6000 estudiantes de 15 años de liceos públicos y privados, centros de CETP y escuelas rurales (con 7mo, 8vo, y 9no) de todo el país. A nivel internacional fueron evaluados 540.000 estudiantes de 72 países o economías integrantes de la OCDE o asociadas para este estudio.

El objetivo de PISA es informar en qué medida los jóvenes escolarizados de 15 años han adquirido las habilidades consideradas esenciales para una participación plena en la sociedad. Contribuye a identificar las competencias y las aptitudes de los estudiantes para utilizar información, analizar y resolver problemas que posiblemente se les presentarán en la vida adulta. El enfoque de la prueba no se basa estrictamente en conocimientos curriculares, sino que busca responder a la pregunta: “¿Qué pueden hacer los alumnos con lo que han aprendido?”.

La OCDE desarrolla escalas de puntajes y tablas de niveles de desempeño para la descripción de los logros de los estudiantes. Las escalas de puntajes se definen con una media de 500 puntos y un desvío estándar de 100 puntos para el promedio de países de la OCDE. En el ciclo 2015 la evaluación hizo foco en el área de Ciencias y también se evaluaron las áreas de Matemática, Lectura y Resolución Colaborativa de Problemas.

Resultados

En esta última medición Singapur es el país que obtuvo el mejor desempeño en Ciencias con 556 puntos. Le siguen Japón, Estonia y Taipéi-China (con 538 y 536 puntos). Se ubican muy cerca Finlandia, con 531, y Canadá, con 528 puntos. El promedio de la OCDE ha bajado y en este ciclo alcanzó los 493 puntos.

Uruguay alcanzó los mejores puntajes promedio desde que participa en la evaluación en dos de las áreas: Ciencias, con un puntaje promedio de 435 puntos, y Lectura, con un puntaje de 447, en tanto que, en Matemática, obtuvo 418 puntos.

Estos resultados muestran una mejora generalizada con respecto al ciclo 2012. En Ciencias la proporción de estudiantes en el menor nivel de desempeño se reduce más de la mitad. Mientras que en el año 2012, los estudiantes que se desempeñaron por debajo del nivel 1 representaban 29,2%, este guarismo bajó a 12,4% en el 2015. Aproximadamente, el 40% de los estudiantes en Ciencias y en Lectura y un 52% en el caso Matemática se desempeñan por debajo del umbral de competencia definida por PISA (nivel 2).

En el contexto de América Latina, Chile y Uruguay obtienen desempeños destacados en las tres áreas evaluadas. En Ciencias y en Lectura, Chile presenta mejor desempeño que Uruguay, mientras que no hay diferencias significativas en los puntajes en Matemática. Sin embargo, al controlar por el nivel socioeconómico de los estudiantes, tampoco se encuentran diferencias significativas en los desempeños de ambos países en Ciencias y Lectura.

Por último, en el ciclo 2012 Uruguay presentó desempeños muy similares a los de México y Costa Rica, sin embargo en 2015 exhibe un mayor puntaje, con diferencias significativas, respecto a ambos países.

¿Dónde se experimentan las mejoras?

En comparación con el 2012, los resultados del 2015 suponen una mejora generalizada. Al comparar respecto a la edición 2006, ciclo que también tuvo foco en Ciencias, las mejoras estuvieron vinculadas a: la evolución de los desempeños en los estratos socioeconómicos más desfavorecidos, los desempeños de los varones, los estudiantes de los grados escolares más bajos, los resultados en la educación media básica (tanto en CES como en CETP) y en los bachilleratos tecnológicos del CETP.

Varias ofertas educativas mejoran los desempeños significativamente entre el 2012 y 2015. En esta edición ascienden más de 50 puntos tanto los estudiantes que cursan FBP (Formación Profesional Básica) como EMP/FPS (Educación Media Profesional y la Formación Profesional Superior) del CETP (ex UTU). En el ciclo básico, tanto de CETP como de CES (Consejo de Educación Secundaria), se da un aumento de puntaje del entorno de 30 puntos, que es aproximadamente medio nivel de desempeño en la escala PISA. En el Bachillerato Diversificado del CES hay un aumento de 15 puntos mientras y el aumento de 7.3 puntos en los liceos privados no es estadísticamente significativo; en otras palabras, en este último sector institucional los

desempeños se mantienen estables. En definitiva, estas tendencias muestran una mejora en los desempeños de los estudiantes con mayor vulnerabilidad socioeducativa, es decir, los de menor nivel socioeconómico y los de mayor rezago escolar.

Uno de los rasgos más destacados de estas mejoras es que, en 2015, Uruguay redujo sustantivamente las brechas de puntajes entre los desempeños más altos y más bajos en la prueba de Ciencias. La reducción en las brechas observada en esta última medición es el resultado de dos tendencias distintas: por un lado, la de los estudiantes más destacados, que mantienen básicamente incambiables sus niveles de desempeño, y por otro, la mejora sustantiva en los puntajes obtenidos por los estudiantes de más bajos desempeños. Dicho de otra forma: en el último ciclo Uruguay logró elevar el nivel del “piso” de los desempeños, al tiempo que el “techo” se mantuvo incambiable, lo que deriva en una brecha de puntajes menor.

Con respecto al indicador de nivel socio-económico que elabora PISA, se constata un aumento de entre 20 y 25 puntos en la escala de desempeños, en todos los quintiles excepto en el nivel más alto, lo que contribuye a reducir las brechas de puntaje.

Análisis de la equidad

El último ciclo de PISA vuelve a mostrar que los desempeños académicos dependen fuertemente del origen socioeconómico de los estudiantes y de los centros educativos, así como del grado escolar alcanzado a los 15 años.

Por otra parte, al igual que en los ciclos anteriores, cuando se controla por las características socioeconómicas, no se observan diferencias en los desempeños de los estudiantes de liceos públicos, de liceos privados y escuelas técnicas.

Además, en el área foco, contrario a lo que ocurría en 2006 donde no había diferencia entre hombres y mujeres, se visualiza una diferencia significativa de desempeños a favor de los varones (440 vs. 431 puntos). El reporte internacional señala que dos de cada tres estudiantes de altos desempeños (niveles 5 o 6 de la escala) son varones, mostrando una mayor desigualdad de género en este grupo. Al igual que en ciclos anteriores, las mujeres tienen mejor desempeño en Lectura (448 vs 424) y peor desempeño en Matemática (412 vs. 425) que los varones. Cuando se analiza por deciles de puntaje, la diferencia en Lectura a favor de las mujeres es mayor en los estudiantes de bajo desempeño (decil 1), mientras que lo opuesto ocurre en el caso de Matemática, donde la diferencia a favor de los varones es mayor en el decil 9 de puntajes.

En Uruguay, aproximadamente un 40% de la población estudiada se encuentra fuera de su grado normativo (1° de Bachillerato) fruto de experiencias de repetición, lo que demuestra la necesidad de continuar trabajando con el fin de revertir los efectos negativos en los desempeños de la repetición y la desvinculación, entre otros factores.

En Síntesis

En el ciclo 2015, Uruguay revierte el descenso observado en 2012 y obtiene los mejores puntajes promedio en Lectura y Ciencias de la serie de cinco participaciones en PISA.

La pauta de incorporación progresiva de jóvenes de 15 años al sistema educativo, que tuvo un aumento del 10% hasta 2012, se enlentece en este ciclo, pero sigue mostrando que casi un 85% de jóvenes se encuentra estudiando en las distintas ofertas educativas. Lo interesante de este cambio de tendencia es que Uruguay lo logra en el marco de un ciclo donde los países con información comparativa, muestran una tendencia negativa de 1.4 puntos cada tres años.

La mejora se observa, sobre todo, en los sectores más vulnerables, consistente con los énfasis programáticos de estos últimos años. Uruguay es menos desigual en la distribución de los aprendizajes que en años anteriores, aunque persisten diferencias, tanto por grado como por nivel socioeconómico.

La OCDE reporta los resultados comparativos en 5 volúmenes de aproximadamente 450 hojas cada uno. Junto a la primera difusión de resultados, realizada hoy 6 de diciembre, se han publicado los Volúmenes I y II. Durante el 2017 se publicarán los restantes. Por su parte, los países elaboran sus informes nacionales, con los énfasis propios de cada sistema educativo. La información es rica y abarca varias dimensiones del proceso educativo, esperamos que la generada en este ciclo 2015 contribuya a la discusión informada sobre educación en Uruguay y en la región.



Introducción - La participación de Uruguay en PISA 2015

Este documento presenta los resultados de los primeros análisis realizados a partir de los datos del ciclo 2015 de la evaluación internacional PISA. En esta oportunidad, quinta en la que participa Uruguay, el énfasis del estudio ha estado en evaluar el grado de desarrollo de la competencia científica en los jóvenes escolarizados de 15 años, en 72 países o economías. En primer lugar se abordan aspectos generales de esta evaluación, su objetivo, estructura en el tiempo y algunas características de la aplicación de instrumentos. Seguidamente se describe la población estudiada, las características del diseño muestral y la evolución de la cobertura educativa formal de la población de quince años en Uruguay. En el segundo capítulo figura el marco conceptual desarrollado por PISA para el área de Ciencias y los resultados observados en el área, en términos de puntajes promedio y niveles de desempeño. En el tercer y cuarto capítulo se abordan los marcos conceptuales y los resultados obtenidos en las áreas que no fueron foco en este ciclo, Matemática y Lectura, respectivamente. En el quinto capítulo se presenta el mapa de desigualdad e inequidad educativa. El volumen de datos e información que proporciona PISA permitirá nuevos análisis para ampliar y profundizar la síntesis presentada en esta oportunidad.

ASPECTOS GENERALES

El Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) es coordinado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y gestionado en cada país por una institución nacional. En Uruguay, la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) es la entidad que ha firmado los acuerdos de participación con la OCDE y ha designado a la División de Investigación, Evaluación y Estadística (DIEE) como la responsable de la gestión del programa en el país.

Esta evaluación internacional tuvo su primer ciclo en el año 2000 y se reedita cada 3 años. Uruguay participa desde el año 2003 en forma ininterrumpida. Se investiga qué habilidades ponen en juego los estudiantes de quince años y en qué medida aplican sus conocimientos en las áreas de Lectura, Matemática y Ciencias. También releva información sobre sus destrezas al resolver problemas en contextos reales y toma en cuenta, para los análisis, sus actitudes hacia el aprendizaje y el estudio, además de las variables socioculturales clásicas en este tipo de investigaciones.

Los resultados de las pruebas a nivel nacional constituyen un insumo para comprender el funcionamiento del sistema educativo y permiten, también, conocer las propuestas de otros sistemas que logran altos rendimientos o mejoras significativas en los desempeños de sus estudiantes. La cantidad de países participantes varía en cada edición; en el ciclo 2015 fueron setenta y dos. De éstos, hay ocho latinoamericanos que, junto a España y Portugal, integran el Grupo Iberoamericano de países en PISA (GIP).



Esta evaluación incorpora una serie de instrumentos, como manuales de aplicación, cuestionarios de factores asociados y pruebas de corte cognitivo. La prueba de evaluación PISA incluye diferentes tipos de preguntas: algunas requieren que los estudiantes seleccionen la respuesta adecuada dentro de una serie de opciones dadas, mientras que otras requieren activar simulaciones y resolver problemas que les exigen inferir o deducir información para elaborar y proporcionar respuestas escritas.

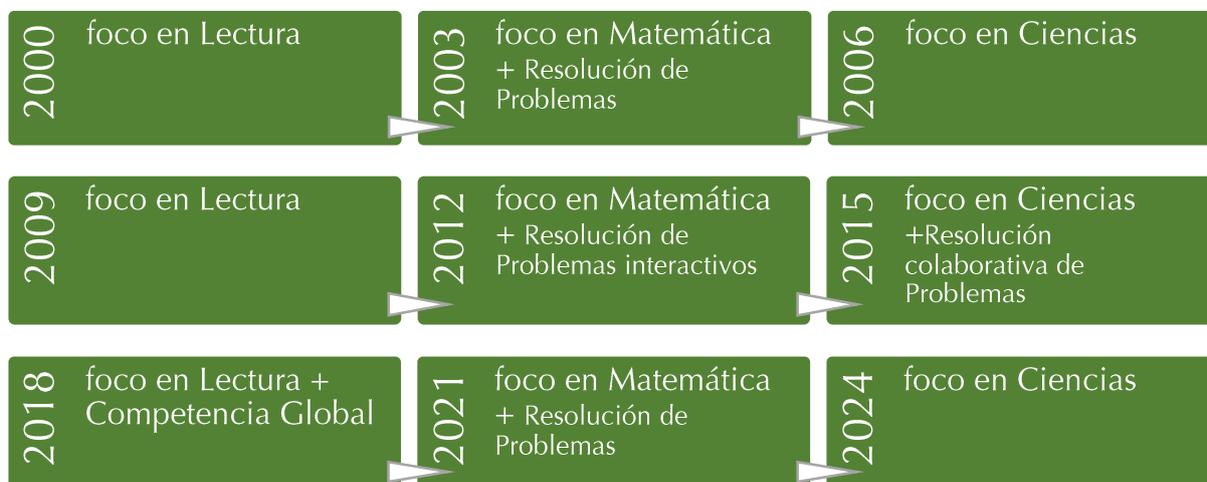
En el sitio web de la ANEP <http://www.anep.edu.uy/anep/index.php/pisa> se encuentran disponibles ejemplos de preguntas de ciclos anteriores, así como informes nacionales, presentaciones y materiales de divulgación producidos por la DIEE a lo largo de los ciclos.

PISA ofrece una oportunidad única para que los países puedan observar la situación de su sistema de enseñanza media, y compararla a lo largo del tiempo, pero también, compararla con la de otras naciones. Permite identificar fortalezas y debilidades en los desempeños de los estudiantes en temas relevantes y también facilita información acerca de las políticas educativas y prácticas en otros países. A través de la participación en esta evaluación, los centros educativos, los docentes y los estudiantes contribuyen a la producción de datos e información válida y confiable, aportando evidencia para el diseño de políticas educativas y la mejora de la calidad de la educación. Además del informe internacional que elabora la OCDE, y de los informes nacionales elaborados por cada país, se producen informes específicos para los centros educativos participantes de la evaluación, con datos sobre el desempeño global de los jóvenes de su institución que fueron seleccionados al azar.

EL OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN

¿En qué medida los alumnos de 15 años demuestran ser capaces de utilizar los conocimientos que han adquirido y las habilidades que han desarrollado durante su escolarización para resolver problemas en contextos auténticos?

Esta interrogante de estudio es la que propone PISA, y la respuesta es dada a partir del uso de diferentes estrategias de comunicación de los resultados. Una primera aproximación para responder la pregunta viene dada por las escalas de niveles de desempeño. Estas escalas describen lo que los estudiantes han mostrado ser capaces de activar en términos cognitivos, y de abordar, en términos disciplinares, con respecto a las áreas de las que las actividades de prueba de PISA toman sus contenidos. En cada ciclo, una de las áreas centrales (Ciencias, Lengua o Matemática) es foco, y por tanto, es evaluada en profundidad, con aperturas dentro del marco conceptual (subescalas), mientras que las otras dos áreas se evalúan en forma global.



PISA se propone estudiar en qué medida los estudiantes de quince años se encuentran preparados para enfrentar los desafíos de la sociedad del conocimiento y poder participar activamente en ella, como ciudadanos comprometidos. En este último ciclo, se evaluaron las habilidades en **Lectura, Matemática, Ciencias y Resolución Colaborativa de Problemas**, y lo que los estudiantes utilizan de lo que han aprendido para resolver problemas contextualizados. Se trata de aplicar ese conocimiento en contextos auténticos, como los clásicos de aula o aquellos típicos de la vida social o personal, y no de evaluar los marcos curriculares.

Proporciona diferentes tipos de resultados a partir de variados indicadores:

- Se describen los conocimientos y las habilidades de los estudiantes en las áreas evaluadas.
- Se muestra cómo se relacionan éstas habilidades con variables económicas, demográficas, sociales, emocionales y educativas.
- Se indican las tendencias en las variaciones de los desempeños de los estudiantes, en los distintos ciclos y en las diferentes áreas, así como en sus relaciones en el tiempo, de acuerdo con las variables de nivel sociocultural, de corte emocional y de gestión escolar.

Uno de los aspectos más interesantes de PISA son los marcos conceptuales propuestos, contruidos a partir de los contenidos de las áreas evaluadas y poniendo énfasis en las habilidades para la vida. Así, el marco teórico en Ciencias considera a ésta como elemento esencial en la formación de los ciudadanos y no exclusiva de los científicos. Valora las habilidades para involucrarse con el conocimiento de las ciencias e interpretar y responder a diversos tipos de situaciones relacionadas con la toma de decisiones cotidianas. El marco teórico para evaluar el grado de desarrollo de la competencia en Matemática se basa en los procesos de modelización para enfrentar y resolver problemas. Apela a las habilidades para resolver problemas que abordan los distintos tipos de contenidos numéricos, algebraicos y geométricos presentados en contextos auténticos. En la misma línea, PISA propone en el marco de la evaluación de la competencia en Lectura, el desarrollo de la interpretación como reflexión y evaluación, tanto de la forma como del contenido de los textos, lo que implica un rol activo del lector y un trabajo cognitivo exigente. En esta área se evalúan las habilidades para comprender, interpretar y evaluar información en distintos tipos de textos, similares a los que encontrarán en su vida como ciudadanos.

Además de las tres áreas del conocimiento mencionadas, se evalúa el área Resolución de Problemas desde el ciclo 2003 (OCDE, 2004). Los avances en el conocimiento de Resolución de problemas a partir de 2003, y las posibilidades ofrecidas por las computadoras para mejorar la evaluación de las habilidades en esta área, llevaron a su inclusión como un componente central de la evaluación PISA en el ciclo 2012. En esa oportunidad, la evaluación en el área se centró en las habilidades de los estudiantes para razonar en general, en su capacidad para regular los procesos de resolución de problemas, así como su voluntad de hacerlo, al enfrentar problemas que no requieren conocimientos de expertos para ser resueltos, que involucran el funcionamiento de dispositivos electrónicos, la toma de decisiones secuenciales y la propuesta y argumentación de soluciones. En el ciclo 2015 se dio un paso más y se desarrolló el marco de evaluación del área de Resolución Colaborativa de problemas. Esta fue entendida como una habilidad crítica y necesaria en todos los entornos educativos así como en el mundo social y del trabajo. Mientras la Resolución de problemas definida para el ciclo 2012 (OCDE, 2010) refiere a las personas que trabajan por sí mismas en la resolución de situaciones problemáticas, en las que un método de solución no es inmediatamente evidente, en las propuestas de Resolución Colaborativa de problemas, son grupos de personas que unen sus entendimientos y esfuerzos para pensar y proponer juntos la resolución de estas situaciones problemáticas. PISA define la competencia de resolución colaborativa de problemas como la capacidad de un individuo para participar de manera efectiva en un proceso mediante el cual dos o más agentes intentan resolver un problema al compartir el conocimiento y el esfuerzo necesarios para llegar a una solución y tomar decisiones en ese sentido.



A PARTIR DE LOS RESULTADOS

Si bien los resultados de PISA permiten comparar los desempeños nacionales con los de los estudiantes de otros países participantes del estudio, y también, realizar un ordenamiento de las naciones en función de los puntajes promedio alcanzados, la mirada más relevante de los datos se obtiene haciendo foco en el interior de cada país y analizando su evolución en el tiempo.

Este estudio favorece el análisis de desigualdad educativa, mirado desde las magnitudes de las brechas de puntaje entre los estudiantes de alto y bajo desempeño, o desde la proporción de jóvenes que se desempeñan en los niveles más bajos de las escalas de desempeño en cada área evaluada, en un ciclo y en su variación en el tiempo. Además, es posible analizar estos datos a la luz de variables como el rezago escolar, problema de gran importancia en Uruguay, o de las variables de género, entre otras, lo que ofrece puntos de partida para el diseño de políticas que atiendan estos problemas y busquen la mejora.

Finalmente, la información recabada en PISA también permite el estudio de los efectos asociados a ciertas dimensiones de la inequidad educativa, como las diferencias en los desempeños que se deben al sector institucional al que pertenece el centro al que asiste el estudiante, los efectos de las características socio familiares, los de su trayectoria educativa anterior a la evaluación y de las inequidades correspondientes al área geográfica en la que se ubica el centro educativo.

Es de suma importancia llegar a la comprensión de que el volumen y la complejidad de los datos de este estudio permiten miradas profundas, diversas e interesantes sobre el sistema educativo, su eficacia y la evolución de los desempeños de los estudiantes. Así también es crucial no esperar que esta evaluación informe sobre áreas, poblaciones y problemas que no están en su objetivo. Es misión de cada país definir y llevar adelante las evaluaciones que puedan complementar la mirada que da PISA con el fin de bien diagnosticar, retroalimentar y, sobre todo, aportar al desarrollo de políticas educativas de calidad.



Capítulo 1 - La población evaluada

POBLACIÓN DE ESTUDIO

En PISA se evalúa a una cohorte de estudiantes que tienen aproximadamente quince años al momento de aplicar las pruebas. Si bien su edad indica que, en teoría, estos jóvenes deben estar cursando primer año de enseñanza media, en caso de haber tenido una trayectoria sin interrupciones ni experiencias de repetición, la realidad es que, en Uruguay, los encuentra matriculados en diferentes grados escolares (1°, 2° o 3° de ciclo básico -7°, 8° y 9°-; o en 1° o 2° de bachillerato - 10° y 11°-), no obstante ello, la mayoría se concentra en 1° año de bachillerato, el previsto en términos normativos.

La opción por evaluar una cohorte de edad, en lugar de un grado específico, responde al interés de valorar el desarrollo las “competencias básicas para la vida” de esta población, en áreas consideradas fundamentales y no el dominio del currículum o el conocimiento de los contenidos, cuando estos jóvenes se encuentran próximos a concluir el nivel de educación básico obligatorio en la mayoría de los países participantes del estudio, en caso de haber transitado sin problemas de rezago o desvinculación.

Así, son dos los criterios que operan para definir la población indagada: por un lado la fecha de nacimiento, y por otro, el hecho de que sea escolarizada en nivel post-primario. La población relevada en Uruguay para el ciclo 2015, debía haber nacido entre el 1° de mayo de 1999 y el 30 de abril del año 2000. Ello implica que, en términos estrictos, el universo se restringe a los jóvenes que tenían entre quince años y cuatro meses y dieciséis años y tres meses durante la ejecución del trabajo de campo (agosto de 2015), y dentro de estos, a los que estudian en liceos públicos y privados, escuelas técnicas de CETP, y escuelas rurales con 7°, 8° y 9° grado (correspondiente a 1°, 2° y 3° de ciclo básico de enseñanza media).

Por otra parte, en el caso de Uruguay, se ha excluido a la población con estas características que se encuentra cursando educación primaria por constituir solo entre un 1 y un 2% de dicho universo. Adicionalmente, en acuerdo con los estándares de PISA, siempre se excluye a los estudiantes matriculados en centros educativos post-primarios dirigidos a jóvenes con determinadas necesidades educativas especiales: ceguera, problemas intelectuales o motrices severos que impidan responder la prueba aplicada en computadora. Los estudiantes con déficit auditivo, forman parte del universo y, en caso de salir sorteado un centro educativo dirigido a esta población, se trabaja con un intérprete para realizar la presentación de la prueba y brindar las orientaciones necesarias para su aplicación.

DISEÑO MUESTRAL

En todos los ciclos en los que se ha aplicado PISA en Uruguay (2003, 2006, 2009, 2012 y 2015) se trabajó con un diseño muestral bietápico y estratificado, siguiendo el estándar establecido por la OCDE. Lo primero implica que, en una etapa inicial, se sortea un conjunto de centros educativos pertenecientes al universo de centros de educación media formal que tienen la población de estudio definida (a partir de un listado exhaustivo con la matrícula de cada centro y su localización) y, seguidamente, una vez definida la muestra de centros, se sortean estudiantes al interior de estos establecimientos. Así, la muestra de centros constituye un estadio intermedio para obtener la muestra de estudiantes.

En la primera etapa de muestreo los centros son sorteados con probabilidad proporcional a su matrícula de alumnos con la edad definida por PISA (PPT) en tanto que, en la segunda fase, los estudiantes son seleccionados de forma aleatoria sistemática en base a un número fijo de alumnos.

El segundo rasgo del diseño, la estratificación, permite disminuir los errores muestrales y mejorar su eficiencia. Supone agrupar los centros educativos en función de variables de interés, asociadas con los desempeños de los estudiantes en las diferentes áreas evaluadas. La estratificación explícita posibilita realizar estimaciones al interior de cada estrato, guardando el mismo nivel de error de estimación e igual nivel de confianza, en tanto que la estratificación implícita, permite realizar una clasificación adicional de los centros educativos que integran cada estrato explícito en función de algunas variables relacionadas con los desempeños de los estudiantes, de forma de garantizar, a su vez, la asignación proporcional de establecimientos de acuerdo a estas variables y alcanzar una mayor precisión en las estimaciones. En el caso de Uruguay, se han elegido una serie de variables relacionadas con el desempeño considerando la evidencia aportada por la investigación y, también, la disponibilidad de información ex ante para clasificar a los centros y los estudiantes.

Así, al igual que en el ciclo 2012, en la medición del 2015 se definieron dos variables explícitas de estratificación: el sector institucional (secundaria pública, secundaria privada, centros de CETP, escuelas rurales con 7°, 8° y 9° grado) y el grado de complejidad de los centros educativos según los niveles de enseñanza media ofrecidos (básico, superior y mixto), como puede apreciarse en el cuadro 1.1. Así, se conformaron diez estratos de muestreo que combinan las diferentes categorías de ambas variables.

Cuadro 1.1 Distribución de los centros educativos del marco muestral PISA según variables de estratificación explícita (sector institucional y nivel educativo ofrecido por el centro) empleadas en el diseño muestral. Uruguay, ciclo 2015 (*)

	Secundaria pública	Secundaria privada	Escuelas CETP	Escuelas rurales con 7°, 8° y 9°	Total
ISCED 2 (Ciclo básico y cursos de NIVEL I)	119	21	123	61	324
ISCED 3 (Bachillerato y cursos de Nivel II)	77	6	35	-	118
Mixto	205	161	135	-	501
Total	462	188	293	61	943

(*) En todos los casos, los turnos nocturnos se consideraron centros independientes.

Fuente: Programa PISA Uruguay, DICE-ANEP

Por otra parte se definieron, al igual que en la medición anterior, dos variables implícitas: género (con tres categorías de centros: con población predominantemente masculina, predominantemente femenina; centros mixtos) y área geográfica en la que se ubica el centro educativo (dividida en cuatro categorías: Montevideo y área metropolitana; Capitales del interior del país; Ciudades no capitales del interior con 5.000 habitantes o más; Ciudades con menos de 5.000 habitantes y zonas rurales).

El hecho de elaborar diseños muestrales semejantes en cada aplicación de las pruebas, garantiza la comparabilidad de los datos y el análisis a lo largo de los ciclos.

Marco muestral y muestra efectiva

Cada centro educativo de la muestra participó en forma voluntaria en PISA. En cada uno de ellos se convocó a una muestra de cuarenta estudiantes sorteados al azar dentro del total de alumnos nacidos en el período de interés de PISA, o se citó al conjunto de estudiantes con la edad de interés cuando el establecimiento contaba con una matrícula inferior a cuarenta estudiantes. En ningún caso se sustituyen los estudiantes sorteados por otros estudiantes, solo se reemplazan los centros por determinados suplentes del mismo estrato, en caso de rechazo o de dificultades de fuerza mayor que impidan aplicar la prueba, por ejemplo problemas edilicios, huelga, inundaciones, entre otras.



Criterios de exclusión

Siguiendo el protocolo establecido por PISA, y con el debido fundamento a la organización WESTAT² contratada por OCDE para administrar y controlar el proceso de muestreo, una vez conformados los listados de centros de enseñanza media en todo el territorio nacional, con los datos de matrícula correspondientes, se excluyeron los centros que contaban con solo uno o dos estudiantes nacidos en el período de interés del estudio, al momento del inicio del campo.

El programa PISA Uruguay, que funciona bajo la órbita de la DIEE del CODICEN, envía a WESTAT en el marco muestral elaborado con información proporcionada por cada desconcentrado de la ANEP, luego WESTAT sortea en forma centralizada, para cada país participante, las instituciones que resultaron seleccionadas al azar dentro de cada estrato y los respectivos suplentes.

Con este listado, se convoca a los directores de los centros sorteados y se les solicita que envíen la nómina de estudiantes matriculados en la institución que hayan nacido en el período estipulado por PISA, e indiquen si presenta Necesidades educativas especiales (NEE). Con este listado se conforma el marco de estudiantes de cada centro educativo y se ingresa a un software específico, (KQuest) para el posterior sorteo, en cada centro nacional, de los cuarenta estudiantes por centro educativo que como máximo que serán convocados a la prueba, proceso monitoreado en línea por WESTAT.

A efectos de que la base de datos generada en Uruguay integre la base de datos internacional, PISA requiere que finalizado el trabajo de campo y depurada la base de datos (eliminando casos no elegibles por edad, o excluido por NEE, rechazos, etc.), se haya alcanzado una cobertura mínima del 85% de los centros inicialmente sorteados, y un 80% del total de estudiantes sorteados. A su vez, en cada centro, debe evaluarse al menos al 50% de los estudiantes sorteados para poder ingresar la información del centro a la base de datos de estudiantes.

A continuación se presenta información sobre la muestra inicial y la muestra efectiva, descontados los centros excluidos y los estudiantes que por diversas razones no pudieron ser evaluados. Cabe resaltar que en Uruguay es alto el número de jóvenes que se desvinculan del centro educativo. En este último ciclo fueron 442 los que, habiendo sido sorteados para participar en la evaluación, se encontraban en esta situación al momento de la aplicación.

Cuadro 1.2 Tasas de respuesta para la muestra de centros educativos. Uruguay, 2015.

		Casos	% sobre muestra inicial	% sobre muestra sin exclusiones
Muestra inicial prevista a noviembre de 2014		237	100%	
Exclusiones	Centros con 1 o 2 estudiantes de la edad de interés para PISA al inicio del campo	1	0,4	-
	Centros con 0 estudiantes de la edad de interés para PISA al inicio del campo	15	6,4	-
Muestra inicial sin exclusiones		221	93,2	100%
	Centros que rechazaron participar y se sustituyeron	2	-	0,9
	Centros en los que no pudo aplicarse la prueba por huelga	1	-	0,5
Muestra efectiva		220		

Fuente: Programa PISA Uruguay, DIEE-ANEP

² <http://westat.com>

Evolución de la cobertura educativa de los jóvenes evaluados por PISA entre el 2003 y el 2015

En este último ciclo, 44.097 jóvenes de la edad definida por PISA, quince años, se encontraban cursando educación media formal en Uruguay, y algo menos de 9.000 jóvenes no asistían a ningún establecimiento que brinde este tipo de educación. Considerando un total de 52.541 jóvenes de quince años, ello representa un 84% de cobertura.

Es de notar que esta matriculación casi no ha variado del ciclo anterior a este último, pero sí lo ha hecho con respecto a la primera aplicación de las pruebas, en el año 2003, habiendo aumentado casi un 10% a largo de una década. Ello constituye uno de los logros más notorios del sistema educativo nacional en la medida en que, si bien aún resta un esfuerzo considerable para alcanzar la universalización, se logró incluir a una proporción importante de población desvinculada o retenerla. Cabe destacar que este incremento se ha dado básicamente por incorporación de jóvenes a centros de educación técnico profesional.

Así, los resultados de Uruguay en PISA son generalizables al conjunto de los jóvenes escolarizados en el nivel post-primario que tienen quince años y no al total de los jóvenes uruguayos de quince años.

Cuadro 1.3 Evolución de la cobertura educativa de la población de quince años en Uruguay (2003-2015)

	2003		2006		2009		2012		2015	
	casos	%								
Asisten a educación media	40.141	74,6	42.471	79,6	43.281	80,4	46.442	84,6	44.097	83,9
No asisten a educación media *	13.653	25,4	10.917	20,4	10.520	19,6	8.475	15,4	8.444	16,1
Total de jóvenes de quince años	53.794	100	53.388	100	53.801	100	54.917	100	52.541	100

(*) Incluye a las personas de quince años que no asistían a la educación formal

Fuente: Programa PISA Uruguay, DIEE-ANEP, en base a Proyecciones de población reportadas por el INE y marcos muestrales de población escolarizada con quince años, elaborados para PISA por la ANEP.



Capítulo 2 La evaluación de la competencia científica

En la actualidad, es frecuente que las personas se enfrenten a la toma de decisiones acerca de temas relacionados con la ciencia y la tecnología, como por ejemplo, las prácticas que afectan a su propia salud y suministro de alimentos, al uso adecuado de los materiales y las nuevas tecnologías, y a decisiones sobre el uso de la energía. Dado que la capacidad de comprender el conocimiento científico y tecnológico basado en la ciencia, contribuye significativamente en la vida personal, social y profesional de los individuos, es central que esta comprensión tenga valor práctico y cultural en la preparación para la vida de un joven.

Ser competente científicamente incluye la idea de que los propósitos de la educación científica deben ser, a su vez, amplios y aplicables. Dentro de este marco, el concepto de competencia científica refiere tanto a un conocimiento de la ciencia, como de la tecnología basada en la ciencia.

La competencia científica no solo requiere el conocimiento de conceptos y teorías de la ciencia, sino también el conocimiento de los procedimientos y prácticas comunes asociados con la investigación científica y de cómo estos permiten que la ciencia avance. Las personas que son competentes científicamente, conocen los principales conceptos e ideas que forman la base del pensamiento científico y tecnológico, cómo se han originado tales conocimientos y el grado en que se justifican por la evidencia o por las explicaciones teóricas.

LA DEFINICIÓN DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA

El marco teórico de PISA 2015 conforma la base de los instrumentos para evaluar la competencia científica o “alfabetización” científica, área en la cual se focaliza el estudio en este ciclo. Los marcos anteriores de la evaluación de Ciencias en PISA (OCDE, 1999, OCDE, 2003, OCDE, 2006) la conciben como el constructo central de la evaluación científica y han generado un amplio consenso acerca del concepto de competencia científica entre los educadores en Ciencias. El marco de este último ciclo, precisa y amplía el constructo previo, en particular haciendo uso del marco de la evaluación PISA 2006 que se utilizó como base para la evaluación en los ciclos 2006, 2009 y 2012.

En PISA 2000 y 2003, la competencia científica se definió como sigue:

Es la capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar cuestiones científicas y elaborar conclusiones basadas en evidencias con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios que ha producido en él la actividad humana (OCDE, 1999, 2000, 2003).

En 2000 y 2003, la definición incluyó el conocimiento de la ciencia y la comprensión acerca de la ciencia dentro de la expresión “**conocimiento científico**”. La definición 2006 separó y reelaboró el término “conocimiento científico” dividiendo este en dos componentes: “**conocimiento de la ciencia**” y “**conocimiento acerca de la ciencia**” (OCDE, 2006). Ambas definiciones, sin embargo, se refieren a la aplicación del conocimiento científico para comprender y tomar decisiones informadas sobre el mundo natural. En PISA 2006, la definición se mejoró mediante la adición del conocimiento de la relación entre la ciencia y la tecnología, un aspecto que se asumió pero no se elaboró en la definición 2003.

La competencia científica a partir del año 2006 se define como:

La capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en evidencias sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Además, involucra la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología estructuran nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas sobre la ciencia como ciudadano reflexivo. (OCDE, 2006)

La definición de la competencia científica en el ciclo 2015 es una evolución de estas ideas. La mayor diferencia es que la noción de “conocimiento acerca de la ciencia” se ha especificado más claramente y se divide en dos componentes: el “**conocimiento procedimental**” y “**conocimiento epistémico**”.

Este enfoque competencial, que constituye la base de la evaluación internacional 2015 para estudiantes de 15 años es una respuesta a la pregunta: ¿Qué es importante que los jóvenes conozcan, valoren y sean capaces de hacer en situaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología? En este documento, el constructo “**competencia científica**” se define en términos del conjunto de capacidades que sería esperable que un individuo científicamente competente desarrolle a lo largo de su vida. Esta definición constituye la base de lo evaluado en esta oportunidad.

Habilidad para comprometerse con cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo.

Por lo tanto, una persona científicamente competente está preparada para participar en discusiones racionales sobre ciencia y tecnología, brindando argumentos, lo que requiere de las competencias básicas para:

1. **Explicar fenómenos científicamente** reconocer, evaluar y ofrecer explicaciones para una serie de fenómenos naturales y tecnológicos.
2. **Evaluar y diseñar investigaciones científicas** describir y evaluar investigaciones científicas y proponer formas de abordar preguntas científicamente.
3. **Interpretar científicamente datos y evidencias** analizar y evaluar datos, afirmaciones y argumentos en una variedad de representaciones y extraer las correspondientes conclusiones científicas.

En el ciclo 2015 PISA define la **competencia científica** como:

ORGANIZACIÓN DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA

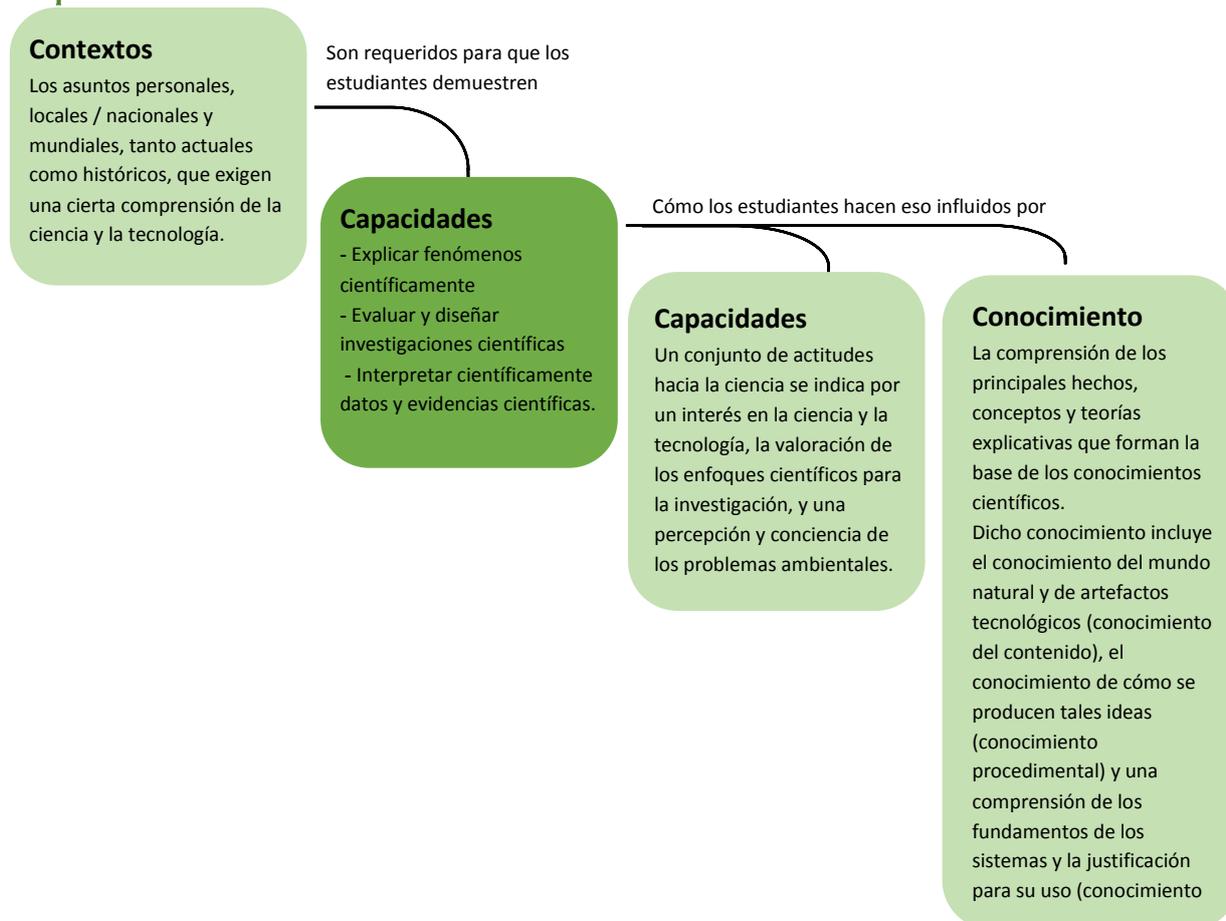
La figura 2.1 presenta una visión general de las principales dimensiones del marco de Ciencias en este ciclo, que fueron establecidas y acordadas por los países y las economías que participaron en la evaluación, y cómo estas dimensiones se encuentran relacionadas entre sí. En el cuadro central (en un tono más oscuro), se enumeran las tres capacidades que son la base de la definición de competencia científica en PISA 2015: *explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar científicamente datos y evidencias*. Los estudiantes usan estas capacidades en contextos específicos, que demandan una cierta comprensión de la ciencia y la tecnología; estos contextos se refieren generalmente a cuestiones locales o globales. La habilidad de los estudiantes para aplicar estas



capacidades a un contexto específico de la ciencia se ve influida tanto por sus actitudes hacia la ciencia, los métodos científicos y las principales temáticas científicas, como por sus conocimientos de las ideas científicas y de la forma en que estas son producidas y justificadas. La definición de la competencia científica reconoce que las actitudes o disposiciones de los estudiantes hacia la ciencia pueden influir en su nivel de interés, mantener su compromiso y motivarlos a actuar (Schibeci 1984; Osborne, Simon, y Collins 2003).

Figura 2.1 Dimensiones del marco de evaluación de Ciencias para PISA 2015

Capacidades científicas



El conjunto de estas capacidades involucradas en la competencia científica, refleja una visión de la Ciencia como un conjunto de prácticas sociales y epistémicas que son comunes y transversales a todas las Ciencias (National Research Council, 2011).

Con respecto a la distribución de las actividades de la prueba de Ciencias en función de estas capacidades, se puede apreciar que el 48% (89 ítems) se basan principalmente en la capacidad de los estudiantes para explicar fenómenos científicamente, el 21% (39 ítems) sobre evaluar y diseñar investigaciones científicas, y el 30% (56 ítems) en interpretar científicamente datos y evidencias.

Explicar fenómenos científicamente

Esta capacidad es definida como la habilidad para reconocer, brindar y evaluar explicaciones para una variedad de fenómenos naturales y tecnológicos. Se hace evidente cuando los estudiantes recuerdan y aplican el conocimiento científico adecuado; identifican, utilizan y generan modelos explicativos y representaciones; realizan y justifican predicciones adecuadas; ofrecen hipótesis explicativas; y explican las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad.

Evaluar y diseñar investigaciones científicas

Esta capacidad es necesaria para evaluar de manera crítica los informes de los descubrimientos y de las investigaciones científicas. Se define como la capacidad de describir y evaluar investigaciones científicas y proponer formas de abordar las preguntas científicamente. Esto se hace manifiesto cuando los estudiantes identifican la pregunta investigada en un estudio científico dado; distinguen las preguntas que pueden ser investigadas científicamente de las que no; proponen una forma de investigar científicamente una pregunta determinada; y describen y evalúan cómo los científicos aseguran la confiabilidad de los datos, y la objetividad y la generalización de las explicaciones.

Interpretar científicamente datos y evidencias

Se define como la capacidad para analizar y evaluar datos científicos, afirmaciones y argumentos en una variedad de representaciones, y elaborar conclusiones apropiadas. Los estudiantes que puedan interpretar científicamente datos y evidencias pueden transformar los datos de una representación a otra; analizar e interpretar datos y elaborar conclusiones pertinentes; identificar los supuestos, las pruebas y el razonamiento en textos relacionados con la ciencia; distinguir entre los argumentos que se basan en evidencia científica y en la teoría y los basados en otras consideraciones; contrastar y evaluar argumentos y evidencias científicas de diferentes fuentes.

Conocimiento científico

Las tres capacidades que conforman la competencia científica implican tres categorías de conocimiento: de los contenidos, procedimental y epistémico.

En PISA 2015, un poco más de la mitad de las actividades de Ciencias (98 de 184) corresponde al conocimiento de los contenidos; 60 requieren del conocimiento procedimental, y 26 se refieren al conocimiento epistémico.

Conocimiento de los contenidos

En la evaluación de la competencia científica en este último ciclo, solo se puede incluir una muestra de los contenidos de Ciencias. Por lo tanto, es importante aclarar los criterios que se utilizan para guiar la selección de los conocimientos que se evalúan. Los conocimientos disciplinares evaluados³ se seleccionan de los principales campos de la Física, la Química, la Biología, las Ciencias de la Tierra y el Espacio, de modo que:

- tengan relevancia para la vida real;
- representen conceptos científicos significativos o teorías explicativas que tengan utilidad duradera;
- sean adecuados al nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos de 15 años.

Este conocimiento es necesario para la comprensión del mundo natural y para dotar de sentido a las experiencias en contextos personales, locales, nacionales y globales. En este marco se utiliza el término "sistemas" en lugar de "ciencias" en los descriptores del "conocimiento de los contenidos". La intención es transmitir la idea de que los ciudadanos tienen que entender los conceptos de las Ciencias físicas y de la vida, las Ciencias de la Tierra y del Espacio, y su aplicación en contextos en los que los elementos del conocimiento son interdependientes o interdisciplinarios. Ver las cosas como subsistemas en una escala permite que las personas puedan verse como sistemas completos en una escala más pequeña. Por ejemplo, el aparato circulatorio puede ser visto como una entidad en sí misma o como un subsistema del cuerpo humano; una molécula puede ser estudiada como una configuración estable de átomos, y también como un subsistema de una célula o un gas. Por lo tanto, la aplicación del conocimiento

³ En anexos se presenta una tabla que presenta los contenidos disciplinares correspondientes a esta categoría de conocimiento científico.



científico y el desarrollo de las capacidades científicas exigen una reflexión sobre qué sistema y qué límites se aplican a algún contexto en particular.

Conocimiento procedimental

Se trata del conocimiento de las prácticas y conceptos sobre los que se basa la investigación empírica, 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 (Millar, Lubben, Gott y Duggan, 1995). En la búsqueda para explicar los fenómenos en el mundo material, la ciencia avanza mediante pruebas de hipótesis a través de la investigación empírica. La investigación empírica se basa en ciertos procedimientos estándar para obtener datos válidos y confiables. Los estudiantes deben conocer estos procedimientos y conceptos relacionados, tales como, la noción de variables dependientes e independientes; la distinción entre los diferentes tipos de medición (cualitativa y cuantitativa, categórica y continua); modalidades para evaluar y minimizar la incertidumbre (tales como la repetición de las mediciones); la estrategia de control de las variables y su papel en el diseño experimental; y las formas comunes de presentación de datos. Se espera, por ejemplo, que los estudiantes sepan que el conocimiento científico se asocia con diferentes grados de certeza, dependiendo de la naturaleza y cantidad de evidencia empírica que se ha acumulado con el tiempo.

Conocimiento epistémico

El conocimiento epistémico es el conocimiento de los constructos y de los rasgos definitorios esenciales para el proceso de construcción del conocimiento científico y de *su rol en la justificación* del conocimiento producido por la ciencia, por ejemplo, una hipótesis, una teoría o una observación, y su papel en la contribución a la forma en que sabemos lo que sabemos (Duschl, 2007).

Por lo tanto, se refiere a la comprensión de la naturaleza y el origen de los conocimientos en la ciencia. El conocimiento epistémico es necesario para comprender la diferencia entre observaciones, hechos, hipótesis, modelos y teorías, así como para comprender por qué ciertos procedimientos, como los experimentos, son fundamentales para el establecimiento de los conocimientos en la ciencia.

Contextos para las actividades de evaluación

Los ítems de la evaluación no se limitan a los contextos escolares de Ciencias. En el 2015, los contextos de las actividades de prueba se basaron en situaciones relacionadas con el estudiante, el grupo familiar y el grupo de pares (personal), la comunidad (local y nacional), y la vida en todo el mundo (global). Así, temas basados en la tecnología pueden, también, ser tomados como contexto de las actividades de evaluación. También son apropiados los contextos históricos para evaluar la comprensión de los estudiantes de los procesos y prácticas que están involucrados en la promoción de conocimiento científico.

Las actividades se enmarcan en una amplia variedad de situaciones de la vida y son generalmente consistentes con las áreas de aplicación de la competencia científica de los anteriores marcos conceptuales del área. Los contextos también se seleccionan teniendo en cuenta su importancia para los intereses y la vida de los estudiantes. Las áreas de aplicación son: la salud y la enfermedad, los recursos naturales, la calidad ambiental, los riesgos y las fronteras de la ciencia y la tecnología. Son las áreas en las 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.

Sin embargo, la evaluación de Ciencias en PISA, no es una evaluación de contextos. En realidad, se evalúan competencias básicas y conocimientos en contextos específicos. Para seleccionar estos contextos se tiene en cuenta el conocimiento y la comprensión que es probable que hayan adquirido los estudiantes de quince años.

Al momento de desarrollar y seleccionar los ítems de la prueba, es una prioridad considerar las diferencias lingüísticas y culturales, no solo para disminuir la existencia de sesgos y asegurar la comparabilidad de los resultados, sino también para respetar estas diferencias en los países participantes.

Actitudes

Las actitudes de las personas hacia las Ciencias juegan un papel importante en su interés, atención y respuesta a la ciencia y a la tecnología, y a las cuestiones que les afectan en particular. Uno de los objetivos de la educación científica es desarrollar actitudes que orienten a los estudiantes a participar en cuestiones científicas. Estas actitudes también contribuyen con la adquisición y aplicación posterior del conocimiento científico y tecnológico para beneficio personal, local, nacional y global, y dan lugar al desarrollo de la autoeficacia (Bandura, 1997).

Las actitudes forman parte del constructo de la competencia científica. Es decir, la competencia científica de una persona incluye ciertas actitudes, creencias, orientaciones motivacionales, autoeficacia y valores. El constructo de actitudes utilizado en PISA se basa en la estructura de Klopfer (1976) sobre el dominio afectivo en la enseñanza de las Ciencias, y en las revisiones de la investigación sobre actitudes (Gardner, 1975; Osborne, Simon & Collins, 2003; Schibeci, 1984). Una distinción importante realizada en estas revisiones es la planteada entre actitudes hacia la ciencia y actitudes científicas. Mientras que las primeras se miden por el nivel de interés mostrado hacia los temas y actividades científicas, las últimas se miden por la disposición a valorar la evidencia empírica como la base de la confiabilidad.

En el ciclo 2015, estas actitudes específicas hacia la ciencia se evalúan a través del cuestionario de estudiantes en tres áreas: *interés por la ciencia y la tecnología*, *conciencia ambiental* y *valoración de los enfoques científicos para la investigación* (ver cuadro en anexo) que se consideran básicas para el constructo de la competencia científica. Estas tres áreas fueron seleccionadas debido a que una actitud positiva hacia las Ciencias, una preocupación por el medio ambiente y por estilos de vida ambientalmente sostenibles, y una disposición a valorar el enfoque científico de la investigación constituyen características de una persona científicamente competente. Así, el grado en el que los estudiantes, de manera individual, se encuentran interesados en la ciencia y reconocen su valor y sus consecuencias, se considera importante al final de la educación obligatoria. Nótese que en el ciclo 2006, en cincuenta y dos de los países participantes, los estudiantes con un mayor interés general en la ciencia, se desempeñaron mejor en la evaluación del área (OCDE, 2007).

Interés por la ciencia y la tecnología

Esta dimensión fue seleccionada debido a que se encuentra relacionada con los logros, la selección de cursos, la elección de carrera y el aprendizaje permanente. Existe literatura considerable que demuestra que el interés por la ciencia se estructura, para la mayoría de los estudiantes, a los 14 años (Ormerod y Duckworth, 1975; Tai, QiLiu, Maltese, & Fan, 2006). Además, los estudiantes con mayor interés tienen mayor probabilidad de seguir carreras científicas.

Valoración de los enfoques científicos para la investigación

Esta dimensión fue elegida porque los enfoques científicos en la investigación han tenido un gran éxito en la generación de nuevo conocimiento —no solo en las Ciencias, sino también en las finanzas y deportes. Por otra parte, el valor fundamental de la investigación científica es el reconocimiento de la evidencia empírica como base de la presunción racional.

Reconocer el valor de las metodologías científicas para indagar o investigar es, por tanto, ampliamente considerado como un objetivo fundamental de la educación científica y justifica su evaluación. La apreciación de la investigación científica y el estar a su favor supone que los estudiantes pueden identificar y, a la vez, valorar modos científicos de recoger evidencias, pensar de manera creativa, razonar de forma racional, responder de manera crítica y comunicar las conclusiones cuando se enfrentan a situaciones reales relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Los estudiantes deberían entender cómo funcionan las metodologías científicas en la investigación y por qué, en la mayoría de los casos, han tenido más éxito que otros métodos. Sin embargo, la valoración de los enfoques científicos para la investigación, no significa que un individuo tenga que tener una disposición positiva hacia todos los aspectos de la ciencia o incluso hacia el uso de los métodos en sí mismos. Por lo tanto, el constructo es una medida de las actitudes de los estudiantes hacia el uso de una



metodología científica para investigar fenómenos materiales y sociales y las percepciones que se derivan de dicha metodología.

Conciencia ambiental

Esta es una preocupación internacional y económicamente relevante. Las actitudes en esta área han sido objeto de numerosas investigaciones desde la década de 1970 (véase, por ejemplo, Bogner y Wiseman, 1999; Eagles y Demare, 1999; Rickinson, 2001; Weaver, 2002). En diciembre de 2002, la ONU aprobó la resolución 57/254 declarando el período de diez años desde el 1° de enero de 2005, como la Década de la educación para el desarrollo sostenible de las naciones unidas (UNESCO, 2003). El *Esquema de Implementación Internacional* (UNESCO, septiembre de 2005) identifica al medio ambiente como una de las tres esferas de la sostenibilidad (junto con la sociedad, incluyendo la cultura, y la economía) que deben ser incluidas en todos los programas de educación para el desarrollo sostenible.

Dada la importancia de las cuestiones ambientales para la continuidad de la vida en la Tierra y la supervivencia de la humanidad, los jóvenes de hoy necesitan entender los principios básicos de la ecología y la necesidad de organizar su vida en consecuencia. Esto significa que la conciencia ambiental y una actitud responsable hacia el medio ambiente son elementos importantes de la educación científica contemporánea.

LAS ESCALAS EN PISA 2015

PISA 2015 proporciona una escala general de desempeño en Ciencias, que se basa en todas las preguntas de la evaluación en esa área, así como escalas para las tres capacidades científicas, las tres áreas de conocimientos del contenido y dos de las categorías de conocimiento definidas anteriormente⁴. La métrica para la escala global en Ciencias se basa en un promedio para los países de la OCDE de 500 puntos y una desviación estándar de 100 puntos que se establecieron en el ciclo PISA 2006, cuando la escala de Ciencias en PISA fue desarrollada por primera vez. Los ítems que son comunes a las pruebas de 2006 y 2015, fueron utilizados para determinar la comparabilidad de las competencias científicas entre las modalidades de aplicación basadas en computadora y en papel, y permitirán vincular esta escala con la escala anterior.

El desempeño de los estudiantes en Ciencias

Los resultados de PISA se presentan de varias maneras. La forma más sencilla de resumir el desempeño de los estudiantes, y de comparar la posición relativa de los países en la escala de desempeño en Ciencias, es a través del puntaje promedio de cada país. Después de presentar una visión general del desempeño promedio en Ciencias, en esta sección se analizan en detalle los niveles de desempeño de los estudiantes en diferentes países y economías participantes.

Por puntaje promedio

En 2006, el desempeño promedio de los actuales 35 países de la OCDE fue de 498 puntos. En este último ciclo, el puntaje promedio para Ciencias de los países de la OCDE se redujo a 493 puntos (un cambio insignificante teniendo en cuenta el error de medida al vincular las escalas PISA 2006 y PISA 2015). Este puntaje establece el punto de referencia contra el cual se compara el desempeño en Ciencias de cada país/economía en PISA 2015.

⁴Se construyó una escala única tanto para el conocimiento procedimental y epistémico porque había muy pocos ítems de conocimiento epistémico para respaldar la construcción de una escala continua de esta categoría de conocimientos.

Cuando se compara el desempeño promedio entre todos los países o a través del tiempo, deben tenerse en cuenta solamente las diferencias que son estadísticamente significativas⁵. La siguiente figura presenta el puntaje promedio de cada país/economía participante en esta oportunidad e indica para qué países/economías son estadísticamente significativas las diferencias entre los puntajes promedios. Para cada país/economía presentado en la columna del medio, se enumeran en la columna de la derecha los países/economías cuyas diferencias de puntajes promedio no son estadísticamente significativas. En todos los otros casos, si el puntaje de un país/economía A es superior al de un país/economía B, el país/economía A se ubicará por encima del país/economía B en la columna central, si el país/economía A se encuentra por debajo del país/economía B implica que su puntaje es inferior. Por ejemplo, Singapur ocupa el primer lugar en la escala de Ciencias de PISA 2015, y los puntajes de los restantes países son inferiores al de Singapur con diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, si se observa el puntaje promedio de Japón, que figura segundo en la lista, no se puede afirmar que sea diferente del puntaje de Estonia o Taipéi China, ubicados en tercer y cuarto lugar.

En la figura, los países y las economías se dividen en tres grandes grupos: aquellos cuyos puntajes promedios están estadísticamente en el entorno del promedio de la OCDE (resaltado en verde oscuro), aquellos cuyos puntajes promedios están por encima del promedio de la OCDE (resaltado en verde claro) y aquellos cuyos puntajes promedios están por debajo del promedio de la OCDE (resaltado en verde).

En Ciencias, se ubican por encima del promedio de la OCDE veinticuatro países/economías, siendo Singapur el que supera a todos los demás, con diferencias estadísticamente significativas, y con un puntaje promedio de 556 puntos. Además, entre los países/economías que obtienen los puntajes más altos se encuentran Japón, Estonia, Taipéi China, Finlandia, Macao (China), Canadá, Vietnam y Hong Kong. Shangai que fue la provincia china que obtuvo los mejores resultados en todas las áreas en 2012, en 2015 participó junto a otras tres provincias Beijing, Jiangsu y Guangdong (en el resto del documento aparecerán como B,S,J, G) y obtuvieron un puntaje promedio de 518.

Los países que no presentan diferencias significativas con el promedio de los países de la OCDE son Estados Unidos, Austria, Francia, Suecia, República Checa, España y Letonia.

Por último, treinta y ocho países y economías participantes obtienen un puntaje promedio que está por debajo del promedio alcanzado por la OCDE, entre ellos todos los países de América Latina. En particular, Uruguay presenta un puntaje promedio de 435 puntos sin diferencias significativas con los puntajes de Emiratos Árabes Unidos, Rumania y Chipre.

La diferencia de puntajes entre los países de más alto y más bajo desempeño es 224 puntos, entre Singapur (556 puntos) y República Dominicana (332 puntos).

⁵ En estadística, un resultado o efecto es estadísticamente significativo cuando es improbable que se haya dado debido al azar. Que una diferencia sea estadísticamente significativa quiere decir que hay evidencias estadísticas de que los valores de origen son diferentes; no significa que la diferencia sea grande o importante.



Cuadro 2.1 Puntajes promedios e intervalo de confianza. Ciencias. PISA 2015

- Con diferencias estadísticamente significativas por encima del promedio de OCDE
- Sin diferencias estadísticamente significativas con el promedio de OCDE
- Con diferencias estadísticamente significativas por debajo del promedio de OCDE

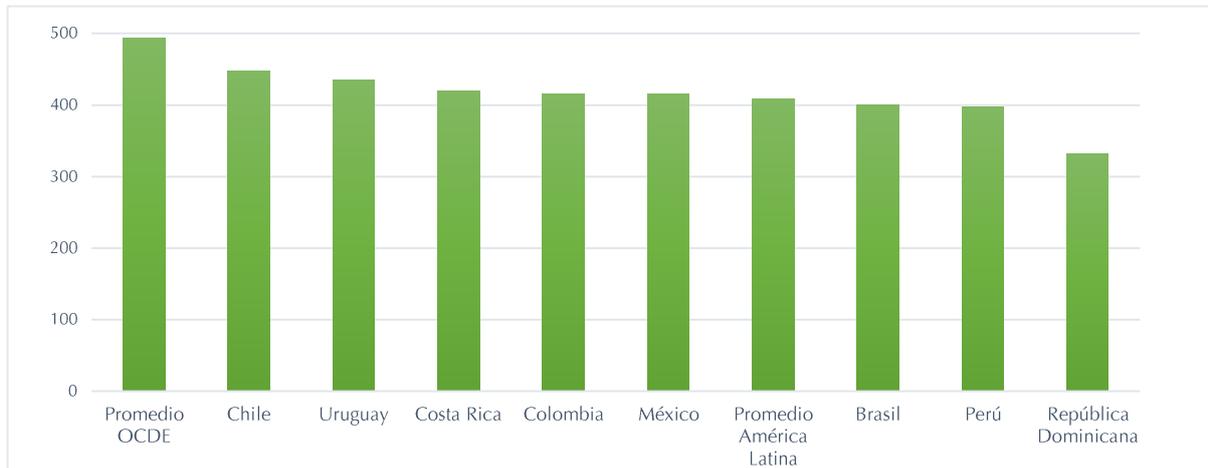
Puntaje promedio	Intervalo de confianza 95%	Países/economías comparados	Países/economías cuyo puntaje promedio no presenta diferencias estadísticamente significativas con el puntaje promedio del país/economía de comparación
556	553 - 558	Singapur	
538	533 - 544	Japón	Estonia, Taipei China
534	530 - 538	Estonia	Japón, Taipei China, Finlandia
532	527 - 538	Taipei China	Japón, Estonia, Finlandia, Macao (China) , Canadá, Vietnam
531	526 - 535	Finlandia	Estonia, Taipei China, Macao (China) , Canadá, Vietnam
529	526 - 531	Macao (China)	Taipei China, Finlandia, Canadá, Vietnam, Hong Kong (China)
528	524 - 532	Canadá	Taipei China, Finlandia, Macao (China) , Vietnam, Hong Kong (China), B-S-J-G (China)
525	517 - 532	Vietnam	Taipei China, Finlandia, Macao (China) , Canadá, Hong Kong (China), B-S-J-G (China), Corea
523	518 - 528	Hong Kong (China)	Macao (China) , Canadá, Vietnam, B-S-J-G (China), Corea
518	509 - 527	B-S-J-G (China)	Canadá, Vietnam, Hong Kong (China), Corea, Nueva Zelanda, Eslovenia, Australia, Reino Unido, Alemania, Países Bajos
516	510 - 522	Corea	Vietnam, Hong Kong (China), B-S-J-G (China), Nueva Zelanda, Eslovenia, Australia, Reino Unido, Alemania, Países Bajos
513	509 - 518	Nueva Zelanda	B-S-J-G (China), Corea, Eslovenia, Australia, Reino Unido, Alemania, Países Bajos
513	510 - 515	Eslovenia	B-S-J-G (China), Corea, Nueva Zelanda, Australia, Reino Unido, Alemania, Países Bajos
510	507 - 513	Australia	B-S-J-G (China), Corea, Nueva Zelanda, Eslovenia, Reino Unido, Alemania, Países Bajos, Suiza
509	504 - 514	Reino Unido	B-S-J-G (China), Corea, Nueva Zelanda, Eslovenia, Australia, Alemania, Países Bajos, Suiza, Irlanda
509	504 - 514	Alemania	B-S-J-G (China), Corea, Nueva Zelanda, Eslovenia, Australia, Reino Unido, Países Bajos, Suiza, Irlanda
509	504 - 513	Países Bajos	B-S-J-G (China), Corea, Nueva Zelanda, Eslovenia, Australia, Reino Unido, Alemania, Suiza, Irlanda
506	500 - 511	Suiza	Australia, Reino Unido, Alemania, Países Bajos, Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Polonia, Portugal, Noruega
503	498 - 507	Irlanda	Reino Unido, Alemania, Países Bajos, Suiza, Bélgica, Dinamarca, Polonia, Portugal, Noruega, Estados Unidos
502	498 - 506	Bélgica	Suiza, Irlanda, Dinamarca, Polonia, Portugal, Noruega, Estados Unidos
502	497 - 507	Dinamarca	Suiza, Irlanda, Bélgica, Polonia, Portugal, Noruega, Estados Unidos
501	497 - 506	Polonia	Suiza, Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Portugal, Noruega, Estados Unidos, Austria, Suecia
501	496 - 506	Portugal	Suiza, Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Polonia, Noruega, Estados Unidos, Austria, Francia, Suecia
498	494 - 503	Noruega	Suiza, Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Polonia, Portugal, Estados Unidos, Austria, Francia, Suecia, República Checa, España
496	490 - 502	Estados Unidos	Irlanda, Bélgica, Dinamarca, Polonia, Portugal, Noruega, Austria, Francia, Suecia, República Checa, España, Letonia
495	490 - 500	Austria	Polonia, Portugal, Noruega, Estados Unidos, Francia, Suecia, República Checa, España, Letonia
495	491 - 499	Francia	Portugal, Noruega, Estados Unidos, Austria, Suecia, República Checa, España, Letonia
493	486 - 500	Suecia	Polonia, Portugal, Noruega, Estados Unidos, Austria, Francia, República Checa, España, Letonia, Federación Rusa
493	492 - 494	Promedio OCDE	Estados Unidos, Austria, Francia, Suecia, República Checa, España, Letonia
493	488 - 497	República Checa	Noruega, Estados Unidos, Austria, Francia, Suecia, España, Letonia, Federación Rusa
493	489 - 497	España	Noruega, Estados Unidos, Austria, Francia, Suecia, República Checa, Letonia, Federación Rusa
490	487 - 493	Letonia	Estados Unidos, Austria, Francia, Suecia, República Checa, España, Federación Rusa
487	481 - 492	Federación Rusa	Suecia, República Checa, España, Letonia, Luxemburgo, Italia
483	481 - 485	Luxemburgo	Federación Rusa, Italia
481	476 - 485	Italia	Federación Rusa, Luxemburgo, Hungría, Lituania, Croacia
477	472 - 481	Hungría	Italia, Lituania, Croacia, Islandia
475	470 - 481	Lituania	Italia, Hungría, Croacia, Islandia
475	471 - 480	Croacia	Italia, Hungría, Lituania, Islandia
473	470 - 477	Islandia	Hungría, Lituania, Croacia, Israel
467	460 - 473	Israel	Islandia, Malta, Eslovaquia
465	462 - 468	Malta	Israel, Eslovaquia
461	456 - 466	Eslovaquia	Israel, Malta, Grecia
455	447 - 463	Grecia	Eslovaquia, Chile, Bulgaria
447	442 - 452	Chile	Grecia, Bulgaria
446	437 - 454	Bulgaria	Grecia, Chile, Emiratos Árabes Unidos
437	432 - 441	Emiratos Árabes Unidos	Bulgaria, Uruguay, Rumania, Chipre
435	431 - 440	Uruguay	Emiratos Árabes Unidos, Rumania, Chipre
435	429 - 441	Rumania	Emiratos Árabes Unidos, Uruguay, Chipre, Moldavia, Albania, Turquía
433	430 - 435	Chipre	Emiratos Árabes Unidos, Uruguay, Rumania, Moldavia, Albania, Turquía
428	424 - 432	Moldavia	Rumania, Chipre, Albania, Turquía, Trinidad y Tobago, Tailandia
427	421 - 434	Albania	Rumania, Chipre, Moldavia, Turquía, Trinidad y Tobago, Tailandia
425	418 - 433	Turquía	Rumania, Chipre, Moldavia, Albania, Trinidad y Tobago, Tailandia, Costa Rica, Qatar
425	422 - 427	Trinidad y Tobago	Moldavia, Albania, Turquía, Tailandia
421	416 - 427	Tailandia	Moldavia, Albania, Turquía, Trinidad y Tobago, Costa Rica, Qatar, Colombia, México
420	416 - 424	Costa Rica	Turquía, Tailandia, Qatar, Colombia, México
418	416 - 420	Qatar	Turquía, Tailandia, Costa Rica, Colombia, México
416	411 - 420	Colombia	Tailandia, Costa Rica, Qatar, México, Montenegro, Georgia
416	412 - 420	México	Tailandia, Costa Rica, Qatar, Colombia, Montenegro, Georgia
411	409 - 413	Montenegro	Colombia, México, Georgia, Jordania
411	406 - 416	Georgia	Colombia, México, Montenegro, Jordania
409	403 - 414	Jordania	Montenegro, Georgia, Indonesia
408	Promedio América Latina		
403	398 - 408	Indonesia	Jordania, Brasil, Perú
401	396 - 405	Brasil	Indonesia, Perú
397	392 - 401	Perú	Indonesia, Brasil
386	380 - 393	Líbano	Túnez, ex República Yugoslava de Macedonia
386	382 - 391	Túnez	Líbano, ex República Yugoslava de Macedonia
384	381 - 386	Macedonia ¹	Líbano, Túnez
378	375 - 382	Kosovo	Argelia
376	371 - 381	Argelia	Kosovo
332	327 - 337	República Dominicana	

1 Ex República Yugoslava de Macedonia

Fuente: Base de datos OCDE PISA 2015 Tabla I.23.SCIE

Como se puede apreciar, el país de América Latina que alcanza el puntaje promedio más alto es Chile. El segundo país de esta región es Uruguay, con diferencias estadísticamente significativas con Chile. Por otra parte, el país que obtiene el puntaje promedio más bajo, no solo de América Latina sino de todos los participantes, es República Dominicana. Los países que se encuentran notoriamente por encima del promedio de América Latina en Ciencias son Chile, Uruguay y Costa Rica.

Gráfico 2.1 Puntaje promedio en Ciencias para países de América Latina. PISA 2015



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

Otra información relevante para interpretar los resultados se refiere a la dispersión de puntajes observada al interior de cada país/economía. En la gráfica presentada a continuación se presentan estos datos. En las abscisas figuran los puntajes en la prueba de Ciencias y en las ordenadas los países/economías participantes dispuestos descendientemente por puntaje promedio. En el centro de cada barra, en negro, se representa el intervalo de confianza que contiene el puntaje promedio de cada país. Debido a que cada muestra presenta diferente error estándar, la longitud de esta barra varía entre países.

Otro aspecto relevante a observar en la gráfica es que cada barra se inicia (a la izquierda) en el puntaje por debajo del cual se ubica el 5% de los estudiantes con desempeños más bajos de cada país. En el caso de Uruguay, este grupo de estudiantes no supera los 301 puntos en la escala de Ciencias. En el otro extremo de la barra (a la derecha), se encuentra representado el 5% de los estudiantes con los desempeños más altos del país. El valor al final de la barra corresponde al puntaje a partir del cual se ubica el 5% de los estudiantes con los mejores desempeños en la prueba. Por ejemplo, en Uruguay este grupo de estudiantes obtiene puntajes iguales o mayores a 583 puntos.

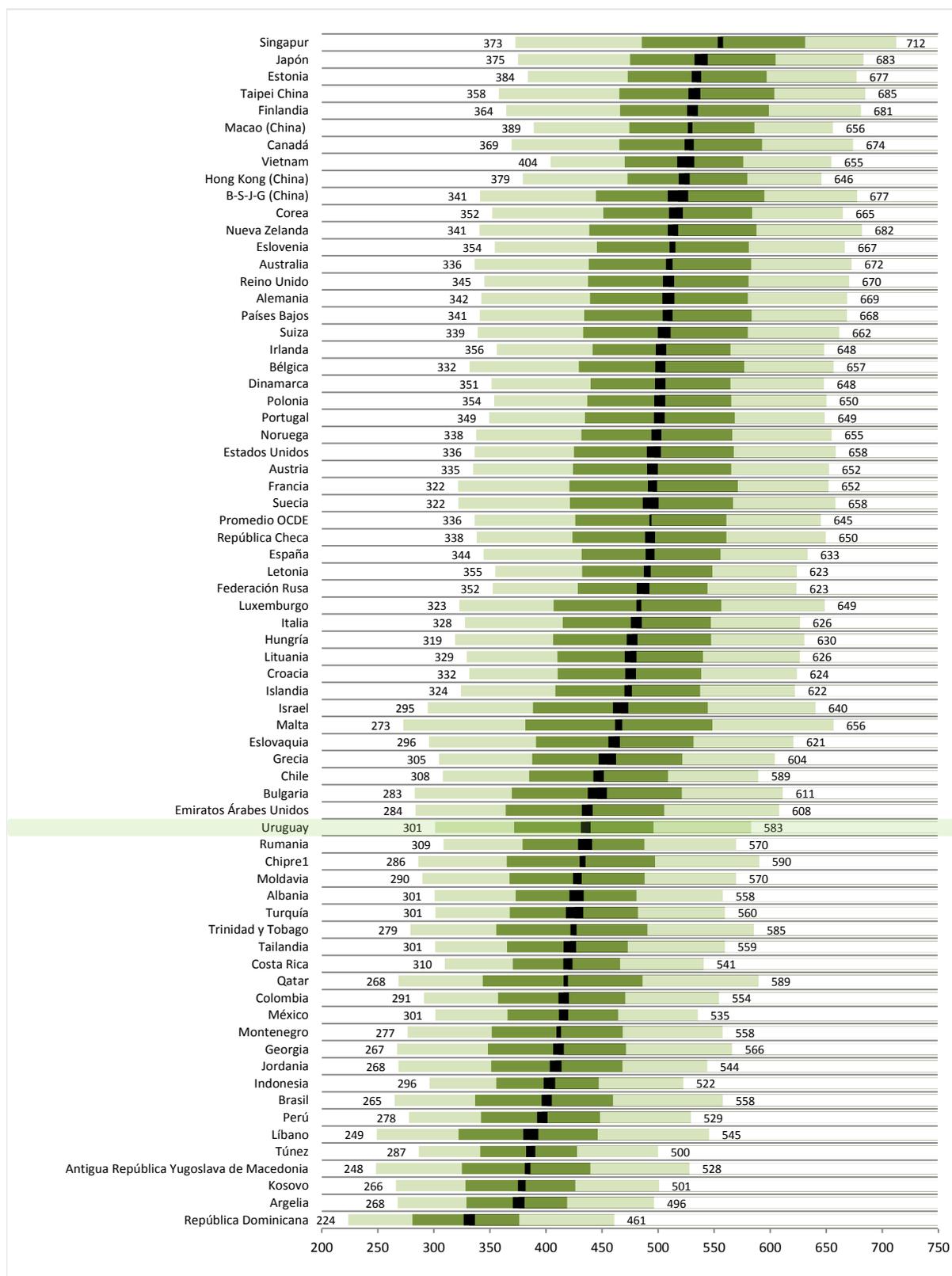
Estos datos muestran la variación de resultados en cada país, y permite determinar en qué lugar de la escala de desempeños se ubican los estudiantes con los más altos y los más bajos desempeños en la prueba. La longitud de cada barra, que representa la distancia entre los desempeños de dichos estudiantes, es un indicador de equidad en el logro de aprendizajes de los jóvenes escolarizados de quince años, es decir, es una medida de la brecha entre los estudiantes de más altos y más bajos desempeños del país.

El país que presenta mayor diferencia entre los extremos es Malta (383 puntos) y el que presenta menor diferencia es Túnez (213 puntos). Cabe destacar que su puntaje promedio es de 386 puntos, lo que significa que, aunque es el país con menor diferencia entre los desempeños altos y bajos, logra un desempeño general que se encuentra a más de un desvío estándar del promedio de la OCDE. En este sentido es que los datos de tendencia central y los de posición deben ser observados en conjunto para interpretar mejor los resultados de la evaluación. Si un país aspira a la equidad como parte de la calidad educativa, el logro ideal sería que obtuviese un puntaje promedio alto y presentase poca diferencia entre los alumnos con desempeños extremos.



Por su parte, en los países de la OCDE, la diferencia entre el percentil 95 y 5 es de 309 puntos. En América Latina el país que presenta menor diferencia es Costa Rica (231 puntos) y el que tiene mayor diferencia es Brasil (293 puntos), seguido por Uruguay (282 puntos) y Chile (281 puntos).

Gráfico 2.2 Puntajes promedio y dispersión Ciencias. PISA 2015



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

LOS NIVELES DE COMPETENCIA DE CIENCIAS EN PISA 2015

Para interpretar qué significan los puntajes, en términos sustantivos, las escalas PISA se dividen en niveles de desempeño. En PISA 2015, el rango de dificultad de las tareas de Ciencias se distribuyó en siete niveles de desempeño: seis niveles alineados con los niveles utilizados en la descripción de los resultados de PISA 2006 (que van desde el más alto, el nivel 6, al nivel 1a, anteriormente nombrado como Nivel 1). Y, en la parte inferior de la escala, uno nuevo, el Nivel 1b, basado en algunas de las tareas más fáciles incluidas en la evaluación, para describir el conocimiento y las habilidades de los estudiantes con un desempeño por debajo del Nivel 1a (en los anteriores informes PISA, los desempeños de estos estudiantes eran incluidos entre los puntajes "por debajo del Nivel 1" y no podían describirse).

Las descripciones de los niveles de desempeño se basan en las demandas cognitivas de las tareas que resuelven los estudiantes ubicados en cada nivel. Explicitan los tipos de conocimientos y habilidades necesarios para completar con éxito las tareas correspondientes a cada uno de estos niveles. Las estimaciones de la competencia de los estudiantes reflejan el tipo de tareas que se espera que los estudiantes lleven a cabo con éxito. Esto significa que los estudiantes tienen mayor probabilidad de responder correctamente las preguntas situadas en el nivel de dificultad asociado a su propia posición en la escala o por debajo de él. Por el contrario, es poco probable que sean capaces de responder correctamente las preguntas sobre el nivel de dificultad asociada con su posición en la escala.

El siguiente cuadro proporciona descripciones de los desempeños en Ciencias, el conocimiento y la comprensión requerida en cada nivel de la escala, y presenta el porcentaje de estudiantes de Uruguay y del promedio de los países de la OCDE que alcanzan cada uno de estos niveles de desempeño.

Cuadro 2.2 Niveles de desempeño en Ciencias. PISA 2015

Nivel (puntaje)	Descripción de niveles de desempeño en Ciencias. PISA 2015	% URY	% OCDE
6 (Por encima de 708)	En el nivel 6, los estudiantes pueden recurrir a una serie de ideas y conceptos relacionados con las Ciencias físicas, de la Tierra y el Espacio y de la vida y utilizar conocimientos de los contenidos, procedimental y epistémico con el fin de brindar hipótesis explicativas de nuevos fenómenos, acontecimientos y procesos científicos o para hacer predicciones. Con respecto a la interpretación de datos y pruebas, son capaces de discriminar entre información relevante e irrelevante y pueden recurrir a conocimiento externo al programa escolar. Pueden diferenciar los argumentos que se basan en la teoría y en evidencia científica, de los basados en otras consideraciones. También pueden evaluar diseños de experimentos complejos, estudios de campo o simulaciones y justificar sus decisiones.	0,1	1,1
5 (De 633 a menos de 708)	En el nivel 5, los estudiantes pueden utilizar ideas científicas o conceptos abstractos para explicar fenómenos desconocidos, acontecimientos y procesos complejos que implican múltiples vínculos causales. Son capaces de aplicar conocimiento epistémico más sofisticado para evaluar diseños experimentales alternativos, justificar sus decisiones y utilizar el conocimiento teórico para interpretar la información o hacer predicciones. En este nivel, los estudiantes también pueden evaluar formas de explorar una pregunta planteada científicamente e identificar limitaciones en la interpretación de conjuntos de datos, incluyendo las fuentes y los efectos de la incertidumbre en los datos científicos.	1,2	6,7
4 (de 559 a menos de 633)	En el nivel 4, los estudiantes pueden utilizar conocimiento de los contenidos más complejo o más abstracto, que está explicitado en los textos o que recuerda, para construir explicaciones de los fenómenos y procesos más complejos o menos familiares. Pueden llevar a cabo experimentos que implican dos o más variables independientes, en un contexto con restricciones. Son capaces de justificar un diseño experimental a partir de elementos del conocimiento procedimental y del epistémico. Además, en este nivel los estudiantes pueden interpretar información extraída de un conjunto de datos de complejidad moderada o de un contexto menos familiar, elaborar conclusiones apropiadas que van más allá de los datos y brindar justificaciones de sus decisiones.	7,4	19,0



Nivel (puntaje)	Descripción de niveles de desempeño en Ciencias. PISA 2015	% URY	% OCDE
3 (de 484 a menos de 559)	En el nivel 3, los estudiantes pueden basarse en conocimiento de los contenidos moderadamente complejo para identificar o construir explicaciones de fenómenos familiares. En situaciones menos familiares o más complejas, pueden construir explicaciones con pistas o apoyos relevantes. Pueden recurrir a elementos del conocimiento procedimental o epistémico para llevar a cabo un experimento sencillo en un contexto con restricciones. En este nivel los estudiantes son capaces de distinguir entre cuestiones científicas y no científicas e identificar la evidencia que apoya una afirmación científica.	20,3	27,2
2 (de 410 a menos de 484)	En el Nivel 2, los estudiantes son capaces de basarse en conocimiento cotidiano de los contenidos y conocimiento procedimental básico para identificar una explicación científica adecuada, interpretar datos e identificar la pregunta que se aborda en un diseño experimental sencillo. Pueden utilizar los conocimientos científicos básicos o cotidianos para identificar una conclusión válida a partir de un conjunto simple de datos. Además, en este nivel los estudiantes demuestran conocimiento epistémico básico, al ser capaces de identificar preguntas que podrían investigarse científicamente.	30,3	24,8
1a (de 335 a menos de 410)	En el Nivel 1a, los estudiantes son capaces de utilizar conocimientos de los contenidos 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. Son capaces de identificar relaciones de causalidad simple o de correlación e interpretar datos gráficos y visuales que requieren un bajo nivel de demanda cognitiva. En este nivel los estudiantes pueden seleccionar la mejor explicación científica para la información brindada en contextos familiares, personales, locales y globales.	28,4	15,7
1b (de 261 a menos de 335)	En Nivel 1b, los estudiantes pueden utilizar conocimientos científicos básicos o cotidianos para reconocer aspectos de fenómenos familiares o simples. Son capaces de identificar patrones simples en los datos, reconocer los términos científicos básicos y seguir instrucciones explícitas para llevar a cabo un procedimiento científico.	11,2	4,9
Bajo 1b (por debajo de 261)	La prueba no posee actividades que permitan describir lo que los estudiantes en este nivel de desempeño podrían realizar.	1,2	0,6

Fuente: Programa PISA Uruguay, DICE-ANEP en base OCDE

Si se toman como referencia los niveles de desempeño para interpretar qué representa el puntaje promedio, en Uruguay este puntaje corresponde al nivel 2 de la escala. Esto implica que, en promedio, los estudiantes uruguayos son capaces de identificar una explicación científica adecuada basándose en un conocimiento cotidiano de los contenidos y un conocimiento procedimental básico. Además pueden interpretar datos, identificar la pregunta abordada en un diseño experimental sencillo, utilizar los conocimientos científicos básicos o cotidianos para identificar una conclusión válida a partir de un conjunto simple de datos. Demuestran conocimiento epistémico básico, al ser capaces de identificar preguntas que podrían investigarse científicamente.

El puntaje promedio de los demás países de América Latina también corresponde al nivel 2 de la escala de Ciencias, mientras que el promedio de la OCDE pertenece al nivel 3.

DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LOS NIVELES DE DESEMPEÑO

Para PISA, el porcentaje de estudiantes ubicado en cada nivel de desempeño, en cada país/economía, indica en qué medida los países son capaces de abordar el bajo rendimiento y al mismo tiempo fomentar la excelencia. Alcanzar al menos el nivel 2 es particularmente importante, ya que ese nivel se considera el umbral de competencia que se debería esperar que todos los jóvenes alcancen, con el fin de aprovechar las nuevas oportunidades de aprendizaje y participar plenamente en la vida social, económica y cívica de las sociedades modernas en un mundo globalizado (OCDE, Hanushek y Woessmann 2015; OCDE 2016A). Esto significa que los estudiantes ubicados en el nivel 2 comienzan a demostrar las competencias en Ciencias que les permitirán participar de manera eficaz y productiva en situaciones de la vida relacionadas con la ciencia y la tecnología.

En Ciencias, la diferencia entre un desempeño inferior al Nivel 2 y el desempeño en o por encima de este nivel corresponde a una diferencia cualitativa entre ser capaz de aplicar conocimiento limitado de Ciencias solamente en contextos conocidos (es decir, el conocimiento "común"), y la demostración de al menos un mínimo nivel de razonamiento autónomo y de comprensión de las características básicas de la ciencia, que, a su vez, permite a los estudiantes comprometerse con cuestiones relacionadas con la ciencia como ciudadanos críticos e informados. Los estudiantes que se ubican debajo del Nivel 2 a menudo confunden las características clave de una investigación científica, aplican información científica incorrecta, y combinan las creencias personales con los hechos científicos en apoyo a una decisión. Los estudiantes que están en o por encima del nivel 2, por el contrario, puede identificar las características clave de una investigación científica, recuerdan los conceptos científicos individuales e información relativa a una situación, y utilizan los resultados de un experimento científico representado en una tabla de datos en apoyo a un decisión personal (OCDE 2007).

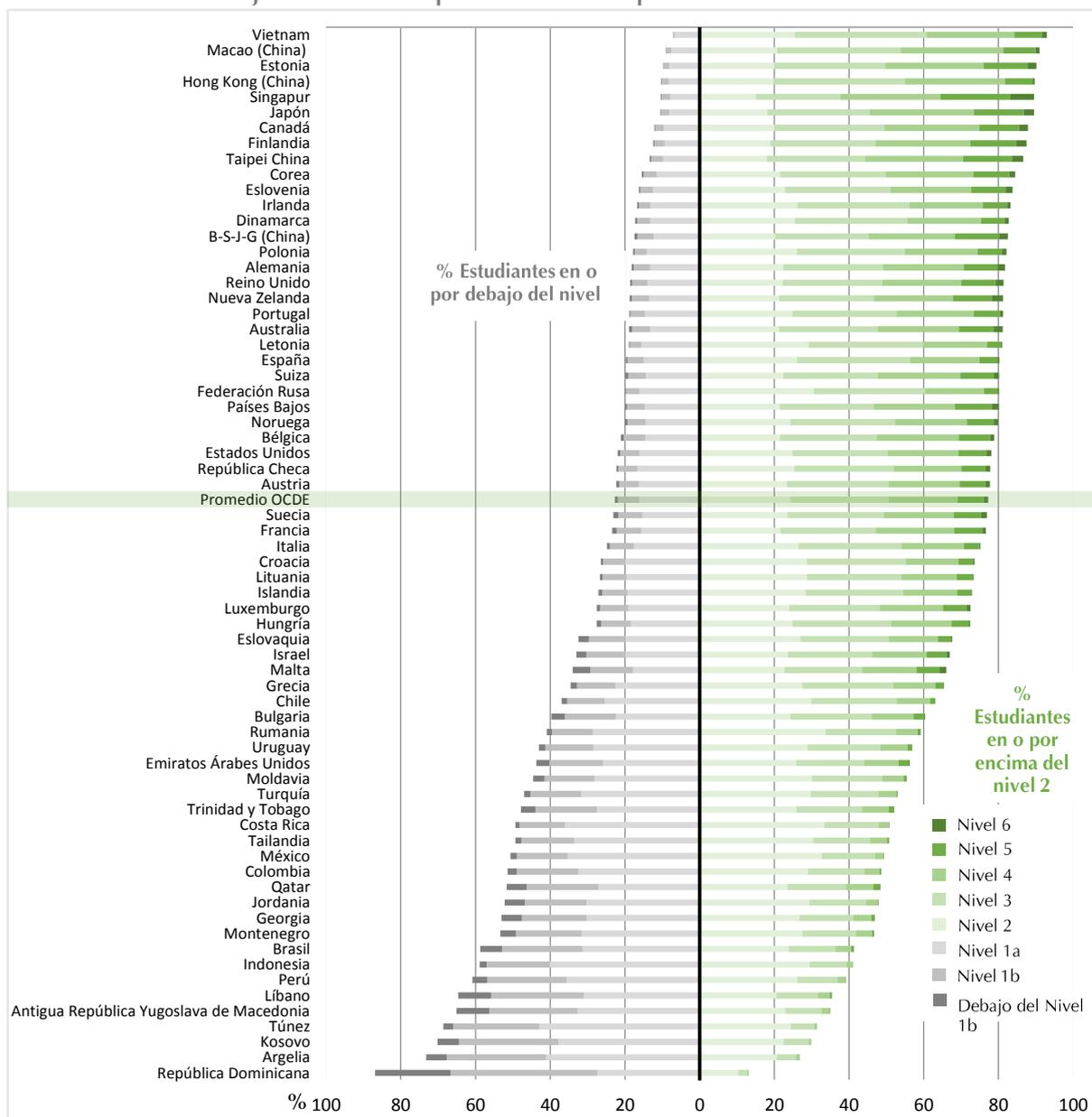
Más del 90% de los estudiantes alcanza y supera el nivel 2 en Vietnam (94,1%), Macao (China) (91,9%), Estonia (91,2%), Hong Kong (90,6%), Singapur y Japón (90,4%). En los países de la OCDE, en promedio el 78,8% de los estudiantes alcanza el nivel 2 o superior. Dicho de otra manera, casi 8 de cada 10 estudiantes se ubica en o por encima del umbral de competencia, mientras que en Uruguay son aproximadamente 6 de cada 10.

A continuación se presenta la distribución de estudiantes en cada nivel de desempeño en Ciencias para los países y economías participantes. El porcentaje de estudiantes que se desempeñan por debajo del Nivel 2 se muestra en la parte izquierda del eje vertical.

Más adelante se presenta una selección de actividades que permiten ejemplificar el tipo de tareas que estos jóvenes son capaces de realizar en cada nivel de desempeño.



Gráfico 2.3 Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en la escala de Ciencias – PISA 2015



Fuente: Base de datos OCDE PISA 2015, Tabla I2.1a

Cuadro 2.3 Actividades de la prueba de Ciencias que ejemplifican los niveles de desempeño

Nivel	Pregunta	Dificultad de la pregunta (en puntos de la escala PISA)
6	Cría sustentable de peces - Pregunta 1	740
5		
4	Migración de aves – Pregunta 2	630
	Cría sustentable de peces - Pregunta 3	585
3	Migración de aves - Pregunta 3	574
	Migración de aves - Pregunta 1	501
2	Metoroides y cráteres - Pregunta 1	483
	Cría sustentable de peces - Pregunta 2	456
	Metoroides y cráteres - Pregunta 2	450
1	Metoroides y cráteres - Pregunta 3B	438
1a	Metoroides y cráteres - Pregunta 3A	299
1b		

Nivel 6

Los estudiantes ubicados en este nivel pueden resolver correctamente las actividades más difíciles de la prueba de Ciencias. En promedio, solo el 1,1% de los estudiantes de los países de la OCDE alcanza el nivel 6 en Ciencias. Singapur tiene la mayor proporción de estudiantes (5,6%) en este nivel. En Nueva Zelanda y Taipéi China 2,7% de estudiantes se ubican en el nivel 6. En 49 países/economías, menos del 1% de los estudiantes logran los desempeños más altos. Este es el caso de todos los países latinoamericanos participantes. En Uruguay solo el 0,1 % de los estudiantes resultó ubicado, por sus desempeños, en el nivel 6.

A continuación se presenta la primera pregunta de la actividad *Cría sustentable de peces* que ejemplifica este nivel de desempeño.

PISA 2015

Cría sustentable de peces
Pregunta 1 / 4

Consulta la siguiente información. Utiliza la función de arrastrar y soltar para responder.

El diagrama muestra el diseño de un criadero de peces experimental con tres tanques grandes. El agua salada filtrada se bombea desde el mar para luego pasar de un tanque a otro hasta que se devuelve al mar. El objetivo principal del criadero de peces es criar lenguado común de manera sustentable.

- **Lenguado común:** el pez que se cría. Su alimento preferido son las lombrices.

En el criadero de peces también se utilizan los siguientes organismos:

- **Microalgas:** organismos microscópicos que solo necesitan luz y nutrientes para crecer.
- **Lombrices:** invertebrados que crecen muy rápidamente alimentándose de microalgas.
- **Moluscos:** organismos que se alimentan de microalgas y otros organismos pequeños del agua.
- **Pastos marinos:** pastos que absorben nutrientes y desechos del agua.

El agua vuelve al mar. El agua entra en el criadero de peces desde el mar. Los nutrientes se añaden a este tanque. El agua se limpia en este tanque. Los peces se extraen de este tanque. Filtros que permiten que únicamente las microalgas se muevan a través del criadero de peces en la corriente de agua.

Los investigadores tienen que decidir en qué tanque se debe colocar cada organismo. Arrastra y suelta en su correspondiente tanque, en el diagrama de arriba, cada uno de los siguientes organismos, para asegurar que el lenguado común se pueda alimentar y que el agua salada se devuelva intacta al mar. Las microalgas ya están colocadas en el tanque correcto.

Lenguado común

Lombrices

Moluscos

Pastos marinos

Formato	Múltiple opción compleja
Capacidad	Explicar fenómenos científicamente
Categoría de conocimiento	Conocimiento de los contenidos - Sistemas vivos
Área de aplicación	Recursos naturales
Contexto	Local/ Nacional
Respuesta correcta	El estudiante arrastra las lombrices y el lenguado común al Tanque 2 (abajo a la derecha); los pastos marinos y los moluscos al Tanque 3 (izquierda).
Puntaje	740
Nivel de desempeño	6

Esta pregunta requiere que los estudiantes comprendan cómo funciona un sistema y el papel de varios organismos dentro de ese sistema. Para responder correctamente, deben entender el objetivo del criadero de peces, la función de cada uno de los tres tanques en él, y qué organismo cumplirá mejor con cada función. Deben utilizar la información brindada en el estímulo, en el diagrama y en la nota debajo de este. Un componente adicional que añade dificultad es la naturaleza abierta de la tarea. Cualquiera de los cuatro organismos se puede colocar en cualquiera de los tres tanques y no hay restricción en el número de organismos en cada tanque.



Nivel 5

Los estudiantes que logran desempeñarse en este nivel son capaces de aplicar de forma creativa y autónoma sus conocimientos y habilidades a una amplia variedad de situaciones. Se puede afirmar que, junto con aquellos ubicados en el nivel 6, son los que alcanzan los desempeños más altos en Ciencias.

En el promedio de los países de la OCDE, el 6,7% de los jóvenes escolarizados se ubica en este nivel, mientras que, en América Latina, los dos países que tienen mayor proporción de estudiantes son Chile y Uruguay, pero con tan solo 1,2%.

La segunda pregunta de la actividad *Migración de aves* ejemplifica el nivel 5.

Migración de aves
Pregunta 2 / 5

Consulta «Migración de aves» a la derecha. Escribe tu respuesta.

Identifica un factor que puede hacer que el recuento de aves migratorias que realizan los voluntarios sea impreciso y explica de qué manera ese factor afecta el recuento.

MIGRACIÓN DE AVES

La migración de aves es un movimiento estacional y masivo de aves hacia y desde sus lugares de cría. Cada año algunos voluntarios cuentan los ejemplares de aves migratorias que hay en lugares concretos. Los científicos capturan algunas aves y marcan sus patas con anillos y banderines de diferentes colores. Gracias a los avistamientos de aves marcadas y al recuento de los voluntarios, los científicos pueden determinar las rutas migratorias de las aves.

Formato	Respuesta construida abierta
Capacidad	Evaluar y diseñar investigaciones científicas
Categoría de conocimiento	Procedimental
Área de aplicación	Calidad ambiental
Contexto	Global
Respuesta correcta	Identifica al menos un factor específico que puede afectar la exactitud en el recuento por parte de los observadores.
Puntaje	630
Nivel de desempeño	5

Para responder correctamente esta pregunta, los estudiantes deben utilizar conocimientos procedimentales para identificar un factor que podría conducir a conteos inexactos de aves migratorias y, además, explicar cómo esto podría afectar los datos recopilados. Ser capaz de identificar y explicar posibles limitaciones en los conjuntos de datos es un aspecto importante de la competencia científica y ubica a esta pregunta en el Nivel 5.

Nivel 4

En promedio, en los países de la OCDE, el 19 % de los estudiantes pueden responder correctamente las tareas de Nivel 4, y lograr una puntuación entre 559 puntos a menos de 633 puntos en la escala de Ciencias de PISA. La mayor parte de los estudiantes en Taipei China, Japón y Singapur se desempeña a este nivel (nivel modal). Chile y Uruguay son los países latinoamericanos con más alumnos en este nivel, sin embargo no alcanzan el 10%, en tanto que los demás países de la región no superan el 5%.

La tercera pregunta de la actividad *Migración de aves* ejemplifica el nivel 4

PISA 2015
■ ■ ■ ■ ■
⊙
?
◀ ▶

Migración de aves
Pregunta 3 / 5

Consulta «Chorlitos dorados» a la derecha. Haz clic en una o varias casillas para responder.

¿Qué enunciados acerca de la migración de los chorlitos dorados son respaldados por los mapas?

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

- Los mapas muestran un descenso en el número de chorlitos dorados que migraron hacia el sur en los últimos diez años.
- Los mapas muestran que las rutas migratorias hacia el norte de algunos chorlitos dorados son diferentes de las rutas migratorias hacia el sur.
- Los mapas muestran que los chorlitos dorados migratorios pasan el invierno en zonas que están al sur y al suroeste de su lugar de cría o anidación.
- Los mapas muestran que en los últimos diez años las rutas migratorias del chorlito dorado se han alejado de las zonas costeras.

MIGRACIÓN DE AVES
Chorlitos dorados

Los chorlitos dorados son aves migratorias que se crían en el norte de Europa. En otoño, viajan a lugares más cálidos y donde hay más alimento. En primavera, vuelven a sus lugares de cría.

Los siguientes mapas están basados en más de diez años de investigación sobre la migración del chorlito dorado. El mapa 1 muestra las rutas migratorias del chorlito dorado hacia el sur durante el otoño, y en el mapa 2 se pueden ver sus rutas migratorias durante la primavera. Las zonas de color gris representan tierra y las de color blanco, agua. El grosor de las flechas indica el tamaño de los grupos de aves migratorias.

Rutas migratorias del chorlito dorado





Mapa 1: Rutas migratorias hacia el sur durante el otoño



Mapa 2: Rutas migratorias hacia el norte durante la primavera

Formato	Múltiple opción compleja
Capacidad	Interpretar científicamente datos y evidencias
Categoría de conocimiento	Procedimental
Área de aplicación	Calidad ambiental
Contexto	Global
Respuesta correcta: los alumnos tendrán que elegir dos respuestas.	Los estudiantes seleccionan ambas respuestas: 1) Los mapas muestran que las rutas migratorias hacia el norte de algunos chorlitos dorados son diferentes de las rutas migratorias hacia el sur. 2) Los mapas muestran que los chorlitos dorados migratorios pasan el invierno en zonas que están al sur y al suroeste de su lugar de cría o anidación.
Puntaje	574
Nivel de desempeño	4

Esta pregunta, de nivel 4, requiere que los estudiantes comprendan cómo se representan los datos en dos mapas y utilicen esa información para comparar y contrastar las rutas de migración para el chorlito dorado en el otoño y la primavera; requiere, también, analizar los datos e identificar cuáles de las conclusiones proporcionadas son correctas.



Nivel 3

En promedio, en los países de la OCDE, más de la mitad de los estudiantes (54,0%) se ubica en el Nivel 3 o superior (3, 4, 5 o 6). Del mismo modo, el nivel 3 se corresponde con el promedio del nivel de desempeño de los estudiantes en treinta países y economías participantes. En todos los países de la OCDE, en promedio, el 27,2% de los estudiantes se ubicó en el nivel 3, la mayor proporción entre los siete niveles de desempeño descritos en PISA. En Uruguay el 20,3% de los estudiantes obtuvo puntajes que los ubican en este nivel.

La primera pregunta de la actividad *Migración de aves* ejemplifica este nivel.

Formato	Múltiple opción simple
Capacidad	Explicar fenómenos científicamente
Categoría de conocimiento	Conocimiento de los contenidos - Sistemas vivos
Área de aplicación	Calidad ambiental
Contexto	Global
Respuesta correcta	Las aves que migraban individualmente o en pequeños grupos tenían menos probabilidades de sobrevivir y de tener crías.
Puntaje	501
Nivel de desempeño	3

En esta pregunta, que corresponde al límite inferior del nivel 3, se solicita a los estudiantes que seleccionen una explicación para el fenómeno de la migración de las aves en grandes grupos. Requiere identificar una conclusión apropiada acerca del beneficio evolutivo de este comportamiento.

Nivel 2

Como ya se mencionara, este nivel constituye el umbral de competencia pues define el nivel de desempeño básico en el que los estudiantes comienzan a demostrar las competencias en Ciencias que se entiende que les permiten participar de manera eficaz y productiva en situaciones de la vida relacionadas con la ciencia y la tecnología, actuar como ciudadanos críticos y reflexivos.

En promedio, el 24,8% de los alumnos de la OCDE se desempeña en este nivel. El país que presenta la mayor proporción de jóvenes en esta situación es Costa Rica (35,5%) y el que presenta menos es República Dominicana. En Uruguay, el 30,3% resultó ubicado en este nivel.

La primera pregunta de la unidad *Meteoroides y cráteres* ejemplifica este nivel.

Meteoroides y cráteres
Pregunta 1 / 3

Consulta «Meteoroides y cráteres» a la derecha. Haz clic en una opción para responder.

A medida que un meteoroides se aproxima a la Tierra y a su atmósfera, su velocidad aumenta. ¿Por qué ocurre esto?

- El meteoroides es impulsado por la rotación de la Tierra.
- El meteoroides es empujado por la luz del Sol.
- El meteoroides es atraído por la masa de la Tierra.
- El meteoroides es repelido por el vacío del espacio.

METEOROIDES Y CRÁTERES

Las rocas presentes en el espacio que entran en la atmósfera de la Tierra se llaman meteoroides. Los meteoroides se calientan y brillan a medida que caen a través de la atmósfera de la Tierra. La mayoría de los meteoroides se queman completamente antes de llegar a la superficie de la Tierra. Cuando un meteoroides golpea la superficie de la Tierra, puede hacer un agujero llamado cráter.

Formato	Múltiple opción simple
Capacidad	Explicar fenómenos científicamente
Categoría de conocimiento	Conocimiento de los contenidos - Sistema físicos
Área de aplicación	Fronteras
Contexto	Global
Respuesta correcta	El meteoroides es atraído por la masa de la Tierra.
Puntaje	483
Nivel de desempeño	2

La pregunta requiere que los estudiantes apliquen conocimientos científicos simples para seleccionar la explicación correcta de por qué los objetos se aceleran al acercarse a la Tierra. Demanda explicar un fenómeno científicamente y se ubica en el límite superior del nivel 2.

Nivel 1a

En los países de la OCDE, en promedio, el 15,7% de los estudiantes se desempeña en el nivel 1a y solo el 5,5% lo hace por debajo de este nivel. En República Dominicana, menos de uno de cada dos estudiantes (aproximadamente el 45%) alcanza este nivel o lo supera. En 17 países y economías, incluidos los países de la OCDE Turquía y México, la mayor proporción de estudiantes se desempeña a este nivel.

En todos los países de América Latina, excepto Chile (25,0%) y Uruguay (28,4%), más del 30% de los estudiantes se encuentra en esta situación. En Uruguay, este nivel y el nivel 2 son los que concentran la mayor proporción de estudiantes.

Nivel 1b

En los países de la OCDE, en promedio, 4,9% de estudiantes se desempeñan en el nivel 1b. En cuarenta países/economías, menos del 10% de los estudiantes obtienen puntajes que los ubican en el nivel 1b. De



estos, Vietnam, Macao (China), Estonia, Hong Kong (China), Japón y Canadá tienen una proporción de estudiantes menor al 2%.

En cambio, en todos los países de América Latina, excepto Chile (8,9%), la proporción supera el 10%. Costa Rica, Uruguay y México superan por muy poco este porcentaje (10,1%, 11,2% y 11,7% respectivamente), Brasil y Perú tienen valores cercanos al 20% y República Dominicana al 40%.

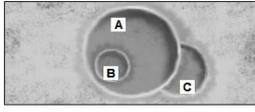
Para ejemplificar este nivel se presenta a continuación la pregunta 3 de la actividad *Meteoroides y cráteres*.

PISA 2015

Meteoroides y cráteres
Pregunta 3 / 3

Consulta «Meteoroides y cráteres» a la derecha.
Utiliza la función de arrastrar y soltar para responder.

Fíjate en la imagen de los tres cráteres siguientes.



Ordena los cráteres por el tamaño de los meteoroides que los causaron, de mayor a menor.

Mayor → Menor

A B C

Ordena los cráteres por el momento en el que se formaron, del más antiguo al más reciente.

Más antiguo → Más reciente

A B C

METEOROIDES Y CRÁTERES

Las rocas presentes en el espacio que entran en la atmósfera de la Tierra se llaman meteoroides. Los meteoroides se calientan y brillan a medida que caen a través de la atmósfera de la Tierra. La mayoría de los meteoroides se queman completamente antes de llegar a la superficie de la Tierra. Cuando un meteoroida golpea la superficie de la Tierra, puede hacer un agujero llamado cráter.



Formato	Múltiple opción compleja (arrastrar y soltar)
Capacidad	Interpretar científicamente datos y evidencias
Categoría de conocimiento	Conocimiento de los contenidos – Sistemas de la Tierra y el Espacio
Área de aplicación	Fronteras
Contexto	Global
Respuesta correcta	Para la primera tarea: los cráteres en orden A, C, B. Para la segunda tarea: los cráteres en orden C, A, B.
Puntaje	3A: 299 3B: 438
Nivel de desempeño	3A:1b 3B: 2

La primera tarea planteada en esta actividad implica una interpretación de datos básica; fue la pregunta más fácil en la evaluación de Ciencias 2015. Requiere un conocimiento simple y cotidiano de que un objeto más grande causaría un cráter más grande, y de que uno más pequeño causaría un cráter menor.

La segunda tarea es algo más difícil que la anterior porque los estudiantes deben comparar los tres cráteres que se muestran en la imagen para determinar cuándo se formaron, del más antiguo al más reciente, basado en la forma en que se superponen en la imagen. Por ejemplo, el cráter C debe haberse formado en primer lugar, porque el cráter A se superpone, aunque no en su totalidad, al cráter C. Además, el cráter B debe ser el más reciente porque se encuentra dentro del A.

Nivel bajo 1b

La evaluación del 2015 no posee actividades que permitan describir las tareas que son capaces de realizar los estudiantes que se desempeñan por debajo del Nivel 1b. Su habilidad sólo puede ser descrita en términos de lo que no pueden realizar y es poco probable que sea capaz de resolver alguna de las tareas propuestas en PISA.

En cuatro países/economías la proporción de estudiantes en este nivel es casi nula: Vietnam, Estonia, Hong Kong (China) y Macao (China) presentan valores que no superan el 0,1%. En contraposición, en algunos países la proporción de alumnos ubicados por debajo de Nivel 1b es sustancial: 15,8% en República Dominicana, y entre el 4% y el 7% en Líbano, Ex República Yugoslava de Macedonia, Brasil, Georgia, Jordania, Kosovo (en orden descendente de esa proporción). En Uruguay, el 1,2% de los estudiantes se desempeña en este nivel.

EN SUMA

Una de las premisas fundamentales de las que parte el estudio comparado PISA es que los sistemas educativos deberían asegurar que los estudiantes, una vez terminados sus estudios básicos obligatorios, fuesen capaces de entender y participar en discusiones sobre cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, y de involucrarse activamente en la toma de decisiones como ciudadanos comprometidos y críticos. “La mayoría de los currículos actuales para la educación científica están diseñados sobre la premisa de que la comprensión de la ciencia es tan importante que el sujeto debe ser una característica central en la educación de todos los jóvenes.” (OCDE 2016b). Es por esta razón que se considera relevante el análisis y la discusión de los marcos teóricos que sustentan la medición, como punto de partida para interpretar y analizar los resultados.

PISA presenta los resultados de varias maneras. La forma más sencilla de resumir el desempeño de los estudiantes y de comparar la posición relativa de los países en la escala de desempeño en Ciencias es a través del puntaje promedio de cada país. Sin embargo, para interpretar qué significan los puntajes en términos sustantivos, las escalas PISA se dividen en niveles de desempeño, que describen las tareas que son capaces de realizar los alumnos que se ubican en cada uno de ellos.

En referencia al puntaje promedio, Uruguay obtiene 435 puntos en la escala de Ciencias, ubicándose por debajo del promedio de la OCDE y por encima del de América Latina. En esta región el país que logra el puntaje promedio más alto es Chile, y el que sigue es Uruguay, con diferencias significativas entre sus puntajes.

En relación a los desempeños de los estudiantes en función de los niveles en la escala de Ciencias, es relevante focalizar la atención en el porcentaje de estudiantes que supera o no el nivel 2, definido como umbral de competencias. En promedio, en los países de la OCDE casi 8 de cada 10 estudiantes se ubica en dicho nivel o por encima de él, mientras que en Uruguay son aproximadamente 6 de cada 10 lo que se encuentran en esta situación.

Por otra parte, se puede apreciar diferencias importantes entre los resultados de los países de la OCDE y los de Uruguay si se observan los niveles de desempeño superiores (4, 5 y 6) y los inferiores (1a, 1b y bajo 1). En promedio, en los países de la OCDE, un 26,7% de estudiantes se ubica en los niveles más altos, mientras que en Uruguay lo hace un 8,7%. También se observa una diferencia relevante entre ellos, en los niveles por debajo del umbral de competencia. Mientras que en los países de la OCDE, en promedio, aproximadamente 2 de cada 10 estudiantes se ubica en los niveles más bajos, en Uruguay esa proporción se duplica: 4 de cada 10 estudiantes. Sin embargo, si se observan los solo los niveles 2 y 3, se advierte que las diferencias entre los países de la OCDE y Uruguay no son tan notorias, 52,2% de estudiantes para los primeros y 50,5% para Uruguay.

Analizar estos resultados a la luz de las habilidades y conocimientos descriptos en cada uno de los niveles de desempeño, y compararlos con los que se explicitan en los currículos, puede contribuir a comprender mejor y contextualizar los resultados de esta evaluación, con la finalidad de identificar fortalezas y debilidades, y generar estrategias de mejora en los sistemas educativos.



Capítulo 3 - La evaluación de la competencia en Lectura

La competencia en Lectura fue la principal área evaluada en los años 2000 y 2009. En el ciclo 2009 su marco conceptual fue revisado y se incorporaron preguntas en el cuestionario de los estudiantes, a fin de relevar el compromiso e interés con la lectura. En el ciclo 2015 la evaluación se realizó en su totalidad en computadora con textos de ediciones anteriores y se mantuvo el marco teórico del área.

En el próximo ciclo de aplicación de las pruebas PISA, en el año 2018, el foco vuelve a ser Lectura y el marco fue objeto de una revisión exhaustiva, en la que el tema clave es la evaluación de la lectura digital y se considera la inclusión de nuevas opciones tecnológicas y el uso de escenarios para permitir una evaluación más auténtica con el empleo actual de textos en línea.

El marco de PISA para la evaluación de la competencia en Lectura de los alumnos de quince años se centra en las habilidades que incluyen la localización, selección, interpretación y evaluación de la información a partir de una amplia variedad de textos, incluyendo los que se pueden encontrar tanto dentro como fuera del aula. (OCDE; 2015: 55)

La competencia en Lectura es clave para desentrañar no solo el mundo de los textos impresos sino también de los digitales, que se están convirtiendo en una parte cada vez más importante de la lectura de los estudiantes y que se incluyen en el marco de PISA 2018.

En este capítulo se define la competencia en lectura, se describe cómo se organiza esta área de conocimiento, es decir las dimensiones de la lectura a partir de las cuales PISA construye el marco de la prueba, y los procesos cognitivos involucrados. También se presentan la descripción de los niveles de desempeño de los estudiantes en el ciclo evaluado y los resultados en términos de puntajes promedio y porcentaje de estudiantes por nivel, tanto en lo nacional como internacional.

LA DEFINICIÓN DE LA COMPETENCIA EN LECTURA

La aptitud en lectura se centra en la capacidad de los estudiantes para utilizar la información escrita en situaciones de la vida real. PISA define la competencia en lectura como

"comprender, utilizar, reflexionar y comprometerse con textos escritos, con el fin de alcanzar las metas propias, desarrollar el conocimiento y las capacidades del individuo, y de participar en la sociedad " (OCDE, 2016).

Esta definición va más allá de la noción tradicional de la decodificación de la información y de la interpretación literal de lo que está escrito. La concepción de la competencia en lectura propuesta por PISA abarca la gama de situaciones en las que la gente lee, las diferentes formas en que se leen textos escritos que se presentan a través de diferentes medios de comunicación, y la variedad de formas en que los lectores se acercan a los textos, que van desde localizar una información específica hasta lecturas profundas y de largo alcance, tales como la comprensión de otras formas de hacer, de pensar y de ser.

La elección de la expresión "competencia en lectura" remite a lo que PISA procura "medir". Supera la mera decodificación e incorpora competencias cognitivas, metacognitivas y metalingüísticas que posibilitan el empleo de determinadas estrategias en el momento de enfrentarse a un texto para comprenderlo, relacionando información entre distintos "bloques" de un mismo texto o, eventualmente, vinculando el texto con su conocimiento enciclopédico personal.

A menudo se entiende la *lectura* como una simple decodificación, o incluso como "leer en voz alta", mientras que la intención de este estudio es medir construcciones mucho más amplias y de mayor cobertura. La competencia en lectura incluye una amplia gama de competencias cognitivas, desde la decodificación básica para identificar el significado de las palabras, hasta una comprensión más profunda a partir del uso de estructuras lingüísticas y textuales, así como la integración de significado con el conocimiento de uno sobre el mundo. También incluye las competencias metacognitivas: la conciencia y habilidad para usar una variedad de estrategias adecuadas en el tratamiento de textos. Estas competencias se activan cuando los lectores monitorean y ajustan su actividad de lectura para un objetivo particular.

Las teorías cognitivas sobre la competencia en lectura hacen hincapié en el carácter interactivo de la lectura y en el carácter constructivo de la comprensión en el medio impreso (Binkley y Linnakylä, 1997; Bruner, 1990; Dole et al., 1991) e incluso, en mayor grado, en el medio digital. (Fastrez, 2001; Legros y Crinon, 2002; Leu, 2007; Reinking, 1994). (OCDE 2015:56)

El lector, mediante la utilización de sus conocimientos previos y de una serie de señales textuales y situacionales que, con frecuencia, tienen un origen social y cultural, genera significado en respuesta al texto. Durante la construcción del significado, el lector pone en marcha distintos procesos, destrezas y estrategias para promover, controlar y mantener la comprensión. Estos procesos y estrategias varían en función del contexto y de la finalidad, a medida que los lectores interactúan con los textos.

Una persona competente en lectura no solo posee las destrezas y conocimientos para leer bien, sino que también valora y utiliza la lectura para distintos fines. Por lo tanto, un objetivo de la educación es cultivar no solo la competencia en lectura, sino también el compromiso con la lectura. En este contexto, el compromiso implica la motivación para leer y engloba un conjunto de características afectivas y conductuales en las que se incluye el interés por la lectura y el placer de leer, una sensación de control sobre lo que se lee, la implicación en la dimensión social de la lectura, y distintas y frecuentes prácticas de lectura.

En síntesis, PISA sostiene que la lectura es un proceso multidimensional que permite que el ciudadano, inserto en una cultura particular, desarrolle un conjunto de saberes que tienen en cuenta:

- **lo social:** saber leer lo habilita tanto a asumir responsabilidades y exigencias compartidas en el grupo al que pertenece, como a interactuar con otros.
- **lo cultural:** saber leer le permite comprender los rasgos más característicos de su cultura y de otras idiosincrasias y, además, construir nuevas visiones del mundo.
- **lo cognitivo:** saber leer le exige activar procesos mentales de distinta complejidad para construir significados y acceder al conocimiento.

PISA plantea, entre otras actividades cognitivas asociadas con la lectura (como identificar, relacionar, formular hipótesis), el desarrollo de una interpretación como reflexión y evaluación tanto de la forma como del contenido de los textos, lo que implica un rol activo del lector y un trabajo cognitivo exigente.

En cuanto a los textos, se incluyen todos aquellos en los que la lengua se utiliza en su forma gráfica, ya sea impresa o digital. La elección del término "textos" obedece a su asociación con la lengua escrita, y remite tanto a la lectura de textos literarios como informativos.

ORGANIZACIÓN DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO

Resulta evidente que la lectura no puede ser evaluada en su totalidad, pero tampoco es este el propósito de PISA. Lo que se busca, en primer lugar, es "asegurar una cobertura amplia de lo que los estudiantes leen y para qué fines, es decir, qué leen dentro y fuera de los centros educativos" y, en segundo lugar, "obtener información relevante acerca de qué aspectos representan una gama de dificultades". (OCDE, 2010: 18).



Con este propósito, PISA construye el marco de la prueba a partir de tres dimensiones de la lectura para evaluar esta competencia en los estudiantes:

- **las situaciones de lectura**
- **los textos**
- **los procesos cognitivos que los estudiantes ponen en marcha**

Las situaciones de lectura refieren a los contextos y usos para los que el autor construye el texto:

- **Lectura de uso privado:** es aquella que se utiliza para satisfacer los intereses prácticos o intelectuales de un individuo. Se reconoce en los contenidos de cartas personales, textos de ficción, biografías y textos informativos, a los que accede como lectura recreativa. Lectura de uso público: este tipo de lectura se lleva a cabo con el fin de participar en actividades sociales en un sentido amplio. Por ejemplo, el uso de documentos oficiales, información de eventos y servicios públicos.
- **Lectura ocupacional o profesional:** se relaciona con las necesidades que se pueden presentar en la realización de una tarea mediada por la búsqueda de información, la interpretación o la reflexión sobre un texto, en el marco laboral, en un proceso de producción o de prestación de un servicio.
- **Lectura de contexto educativo:** Se asocia a la adquisición de información en el marco de una tarea de aprendizaje, generalmente, en el ámbito de la educación formal.

Competencia en Lectura PISA			
Definición	Contenidos	Procesos	Contextos
<p>La capacidad de un individuo para entender, utilizar, reflexionar y comprometerse con textos escritos, con el fin de alcanzar las metas propias, desarrollar su potencial y sus conocimientos y participar en la sociedad.</p> <p>Además de la comprensión literal y la decodificación, la competencia en lectura también involucra interpretación y reflexión así como la habilidad de usar la lectura para alcanzar metas propias en la vida como individuo integrante de una sociedad.</p>	<p>Los textos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Textos continuos organizados en enunciados y párrafos (narrativos, expositivos, argumentativos, descriptivos, directivos y dialógicos) ● Textos discontinuos que presentan información de diferentes formas, por ejemplo en listas, formularios, gráficos o diagramas. 	<p>Los procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Localizar y recuperar información. ● Comprender en forma global lo leído. ● Interpretar lo leído. ● Reflexionar y evaluar el contenido, la forma y características del texto. 	<p>El uso para el que se construye un texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● personal ● educacional ● ocupacional ● social

Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay

Respecto a los tipos de texto que presenta la prueba, PISA los clasifica por su estructura en dos grandes grupos:

- **Continuos:** Son textos convencionales, escritos en prosa, estructurados en párrafos y con indicadores como títulos y subtítulos que ayudan al lector en la comprensión. De acuerdo con la organización del contenido y el propósito del autor, se los clasifica en: narrativos, expositivos, argumentativos, descriptivos, instructivos y dialógicos.
- **Discontinuos:** A diferencia de los anteriores, estos textos suelen presentarse en forma de listas, formularios, gráficos, diagramas, tablas, pero también pueden organizarse en una combinación de párrafos y elementos icónicos al mismo tiempo, como anuncios, cupones, y otros de frecuente circulación social.

LOS PROCESOS COGNITIVOS INVOLUCRADOS EN LA LECTURA

Comprender implica el reconocimiento de la unidad textual como un todo y la construcción del significado global de un texto. Como acción global presenta exigencias cognitivas de distinto orden para cualquier lector. Estas exigencias involucran desde la identificación de los grafemas hasta la construcción de diferentes significados de las palabras o construcciones sintácticas que permiten al lector entender lo que lee. El reconocimiento del tema, de una explicación, la identificación del propósito de determinada información textual, la jerarquización de determinada información frente a otra que puede constituirse en un distractor, están asociadas a una acción intelectual y a un proceso complejo en el que el lector debe realizar determinadas actividades cognitivas.

Así, es conveniente distinguir los tres procesos cognitivos que se encuentran implicados en la lectura y que PISA evalúa:

- Localización y recuperación de información.
- Integración e interpretación de información.
- Evaluación y reflexión sobre el contenido del texto.

A continuación se describen las tareas de lectura que se asocian a cada uno de los procesos cognitivos.

Localización y recuperación de información

En el caso de los textos continuos, este proceso consiste en la capacidad para extraer, a nivel oracional, información explícita. En los textos discontinuos, el estudiante activa este proceso manejando uno o más bloques de información.

Las tareas que plantea PISA para desarrollar este proceso cognitivo son la búsqueda, selección, verificación y confrontación de información. Los estudiantes deben resolver actividades de prueba para lo que necesitan obtener cierta información específica (un número telefónico, el horario de salida de un ómnibus, una fecha) o cotejar información proporcionada en una pregunta, con otro dato del mismo texto.

Integrar e interpretar información

Elaborar una interpretación implica la comprensión de un conjunto de relaciones y la capacidad de extraer significados y realizar inferencias a partir de la información escrita. La tarea de construcción de significados se establece a través de la recuperación del sentido global del texto. Para lograrlo, los lectores deben ser capaces de identificar las diferentes relaciones que existen dentro de un texto, es decir cómo se organiza y traba la diferente información. Estas tareas requieren captar relaciones de causa-efecto, jerarquizar, comparar, contrastar, deducir acerca de uno o más fragmentos de información textual.

Reflexionar y evaluar el contenido de un texto

Este proceso cognitivo se vincula con los conocimientos previos del lector y su capacidad para relacionarlos con la información proporcionada por lo que lee.

Por un lado, la reflexión exige que los lectores relacionen el texto con su propia experiencia y, por otro, la reflexión y evaluación requieren la elaboración de un juicio sobre lo leído, ya sea sobre la base de su experiencia personal o de sus conocimientos previos, los que no necesariamente son los de la escolarización. En otras palabras, llevar a cabo este proceso supone utilizar conocimiento tanto general como específico y razonar.

En este caso, se espera que los lectores se aparten del texto y realicen evaluaciones relativas a la forma de "decir" seleccionada por el autor, la valoración de determinadas estructuras sintácticas utilizadas para conseguir determinados efectos o la utilidad que puede tener dicho texto para conseguir un propósito dado.



Con distintos niveles de profundidad y abstracción, a través de este proceso el lector alcanzaría sutilezas en la comprensión, podría captar matices en la información, hacer inferencias más proyectivas y evaluativas en textos que van más allá de su entorno inmediato y hasta estaría en condiciones de proponer en su respuesta un punto de vista personal sobre lo leído y justificarlo.

¿QUÉ EVALÚA LA PRUEBA?

PISA estructura la prueba a partir de tres aspectos que constituyen la base del marco teórico de la evaluación: los procesos cognitivos, la estructura de los textos y las situaciones de lectura que ubican a los estudiantes en variados escenarios para cada actividad.

En el marco de la evaluación, PISA se plantea, entre otras, las siguientes preguntas:

- Los estudiantes de quince años, ¿pueden encontrar en los textos escritos lo que necesitan para resolver las actividades planteadas? ¿Qué nivel de competencia alcanzan en la interpretación y utilización de la información textual? ¿Qué grado de reflexión crítica desarrollan tanto sobre la forma como sobre el contenido de un texto?
- Estos alumnos, ¿pueden leer diferentes tipos de textos con diferentes propósitos y en una variedad de contextos, ya sea por interés personal o por razones más prácticas?

LOS RESULTADOS EN LECTURA

Puntajes promedio

En PISA 2015, Uruguay obtiene 437 puntos en la escala de competencia en Lectura, mostrando una mejora con respecto a ciclos anteriores. El puntaje promedio obtenido en esta oportunidad muestra un aumento con respecto al obtenido en el ciclo anterior (en 2012, 411 puntos) y en particular con la edición del 2009, cuando Lectura fue foco del estudio en la que Uruguay logra 426 puntos de promedio.

Más allá de los valores absolutos de los puntajes promedio, para realizar comparaciones internacionalmente, es importante tener en cuenta si las diferencias entre esos puntajes promedio son estadísticamente significativas. Para analizar esa situación se incluye el siguiente cuadro, donde se presenta el puntaje promedio alcanzado por cada país/economía participante en PISA 2015 y a la derecha del nombre del país se ubican los de los países con puntajes promedio sin diferencias estadísticamente significativas con él. En el cuadro se pueden distinguir tres grupos de países entre los 69⁶ países participantes, por un lado los países con puntajes promedio sin diferencias estadísticamente significativas con el promedio de OCDE, por otro, los países con puntajes promedio por encima del promedio de OCDE y finalmente aquellos países con puntuaciones medias por debajo del promedio OCDE. En PISA 2015, el promedio de OCDE en Lectura es de 493 puntos, con una desviación estándar de 96 puntos.

Este ordenamiento, no implica clasificar los sistemas educativos, sino evidenciar que existen países con resultados promedio que son estadísticamente iguales y otros con diferencias. Así, por ejemplo, los países y economías cuyos puntajes promedio no presentan diferencias estadísticamente significativas con el puntaje de Uruguay en Lectura son Rumania, Emiratos Árabes Unidos, Bulgaria y Turquía.

⁶ 72 países/economías participaron en PISA 2015, pero 3 de ellos no llegaron a la cobertura suficiente como para asegurar la comparabilidad de resultados (Argentina, Malasia y Kazajstán).

Cuadro 3.1 Cuadro de puntajes promedio e intervalo de confianza. Lectura. PISA 2015

- Con diferencias estadísticamente significativas por encima del promedio de OCDE
- Sin diferencias estadísticamente significativas con el promedio de OCDE
- Con diferencias estadísticamente significativas por debajo del promedio de OCDE

Puntaje promedio	Intervalo de confianza 95%	Comparación países/economías	Países y economías cuyos puntajes promedio <u>NO</u> presentan diferencias estadísticamente significativas
535	532 - 538	Singapur	-
527	521 - 532	Hong Kong (China)	Canadá, Finlandia, Irlanda
527	522 - 531	Canadá	Hong Kong (China), Finlandia, Irlanda
526	521 - 531	Finlandia	Hong Kong (China), Canadá, Irlanda
521	516 - 526	Irlanda	Hong Kong (China), Canadá, Finlandia, Estonia, Corea, Japón
519	515 - 523	Estonia	Irlanda, Corea, Japón, Noruega
517	511 - 524	Corea	Irlanda, Estonia, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Alemania
516	510 - 522	Japón	Irlanda, Estonia, Corea, Noruega, Nueva Zelanda, Alemania
513	508 - 518	Noruega	Estonia, Corea, Japón, Nueva Zelanda, Alemania, Macao (China)
509	505 - 514	Nueva Zelanda	Corea, Japón, Noruega, Alemania, Macao (China), Polonia, Eslovenia, Países Bajos
509	503 - 515	Alemania	Corea, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Macao (China), Polonia, Eslovenia, Países Bajos, Australia, Suecia
509	506 - 511	Macao (China)	Noruega, Nueva Zelanda, Alemania, Polonia, Eslovenia
506	501 - 511	Polonia	Nueva Zelanda, Alemania, Macao (China), Eslovenia, Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca, Francia
505	502 - 508	Eslovenia	Nueva Zelanda, Alemania, Macao (China), Polonia, Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca
503	498 - 508	Países Bajos	Nueva Zelanda, Alemania, Polonia, Eslovenia, Australia, Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, B-S-J-G (China)
503	500 - 506	Australia	Alemania, Polonia, Eslovenia, Países Bajos, Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, B-S-J-G (China)
500	493 - 507	Suecia	Alemania, Polonia, Eslovenia, Países Bajos, Australia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
500	495 - 505	Dinamarca	Polonia, Eslovenia, Países Bajos, Australia, Suecia, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
499	494 - 504	Francia	Polonia, Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
499	494 - 503	Bélgica	Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca, Francia, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
498	493 - 503	Portugal	Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
498	493 - 503	Reino Unido	Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Taipéi China, Estados Unidos, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
497	492 - 502	Taipéi China	Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Estados Unidos, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
497	490 - 504	Estados Unidos	Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
496	491 - 500	España	Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza
495	489 - 501	Federación Rusa	Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, España, B-S-J-G (China), Suiza, Letonia, República Checa, Croacia, Vietnam
494	484 - 504	B-S-J-G (China)	Países Bajos, Australia, Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, España, Federación Rusa, Suiza, Letonia, República Checa, Croacia, Vietnam, Austria, Italia
492	486 - 498	Suiza	Suecia, Dinamarca, Francia, Bélgica, Portugal, Reino Unido, Taipéi China, Estados Unidos, España, Federación Rusa, B-S-J-G (China), Letonia, República Checa, Croacia, Vietnam, Austria, Italia
488	484 - 491	Letonia	Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza, República Checa, Croacia, Vietnam, Austria, Italia
487	482 - 492	República Checa	Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza, Letonia, Croacia, Vietnam, Austria, Italia, Islandia, Luxemburgo, Israel
487	482 - 492	Croacia	Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza, Letonia, República Checa, Vietnam, Austria, Italia, Islandia, Luxemburgo, Israel
487	479 - 494	Vietnam	Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza, Letonia, República Checa, Croacia, Austria, Italia, Islandia, Luxemburgo, Israel, B-S-J-G (China), Suiza, Letonia, República Checa, Croacia, Vietnam, Italia, Islandia, Luxemburgo, Israel
485	479 - 490	Austria	Federación Rusa, B-S-J-G (China), Suiza, Letonia, República Checa, Croacia, Vietnam, Italia, Islandia, Luxemburgo, Israel
485	480 - 490	Italia	B-S-J-G (China), Suiza, Letonia, República Checa, Croacia, Vietnam, Austria, Islandia, Luxemburgo, Israel
482	478 - 485	Islandia	República Checa, Croacia, Vietnam, Austria, Italia, Luxemburgo, Israel
481	479 - 484	Luxemburgo	República Checa, Croacia, Vietnam, Austria, Italia, Islandia, Israel
479	472 - 486	Israel	República Checa, Croacia, Vietnam, Austria, Italia, Islandia, Luxemburgo, , Lituania
472	467 - 478	Lituania	Israel, , Hungría, Grecia
470	464 - 475	Hungría	Lituania, Grecia
467	459 - 476	Grecia	Lituania, Hungría, Chile
459	454 - 464	Chile	Grecia, Eslovaquia
453	447 - 458	Eslovaquia	Chile, Malta
447	443 - 450	Malta	Eslovaquia, Chipre
443	440 - 446	Chipre	Malta
437	432 - 442	Uruguay	Rumania, Emiratos Árabes Unidos, Bulgaria, Turquía
434	426 - 442	Rumania	Uruguay, Emiratos Árabes Unidos, Bulgaria, Turquía, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Montenegro, Colombia
434	428 - 439	Emiratos Árabes Unidos	Uruguay, Rumania, Bulgaria, Turquía, Costa Rica, Trinidad y Tobago
432	422 - 442	Bulgaria	Uruguay, Rumania, Emiratos Árabes Unidos, Turquía, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Montenegro, Colombia, México
428	421 - 436	Turquía	Uruguay, Rumania, Emiratos Árabes Unidos, Bulgaria, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Montenegro, Colombia, México
427	422 - 433	Costa Rica	Rumania, Emiratos Árabes Unidos, Bulgaria, Turquía, Trinidad y Tobago, Montenegro, Colombia, México
427	424 - 430	Trinidad y Tobago	Rumania, Emiratos Árabes Unidos, Bulgaria, Turquía, Costa Rica, Montenegro, Colombia, México
427	424 - 430	Montenegro	Rumania, Bulgaria, Turquía, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Colombia, México
425	419 - 431	Colombia	Rumania, Bulgaria, Turquía, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Montenegro, México
423	418 - 428	México	Bulgaria, Turquía, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Montenegro, Colombia, Moldavia
416	411 - 421	Moldavia	México, Tailandia
409	403 - 416	Tailandia	Moldavia, Jordania, Brasil, Albania, Georgia
408	402 - 414	Jordania	Tailandia, Brasil, Albania, Georgia
407	402 - 413	Brasil	Tailandia, Jordania, Albania, Qatar, Georgia
405	397 - 413	Albania	Tailandia, Jordania, Brasil, Qatar, Georgia, Perú, Indonesia
402	400 - 404	Qatar	Brasil, Albania, Georgia, Perú, Indonesia
401	395 - 407	Georgia	Tailandia, Jordania, Brasil, Albania, Qatar, Perú, Indonesia
398	392 - 403	Perú	Albania, Qatar, Georgia, Indonesia
397	392 - 403	Indonesia	Albania, Qatar, Georgia, Perú
361	355 - 367	Túnez	República Dominicana
358	352 - 364	República Dominicana	Túnez, ex República Yugoslava de Macedonia, Argelia
352	349 - 355	Ant. Rep. Yugoslava de Macedonia	República Dominicana, Argelia, Líbano
350	344 - 356	Argelia	República Dominicana, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Kosovo, Líbano
347	344 - 350	Kosovo	Argelia, Líbano
347	338 - 355	Líbano	Ex República Yugoslava de Macedonia, Argelia, Kosovo



Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño

Lo que los alumnos saben hacer efectivamente se describe a través de una escala de siete niveles de desempeño en lectura que explicitan detalladamente las habilidades puestas en juego al responder a las preguntas de la prueba. Así, las tareas de lectura se distribuyen a lo largo de una escala que indica, de forma progresiva, el nivel de dificultad para los estudiantes y el nivel de competencia requerido para responder a cada tarea correctamente.

La escala resume tanto la competencia de un estudiante en función de las habilidades puestas en juego, como la dificultad de una pregunta en función de su complejidad. Es decir, es posible asociar la competencia de cada estudiante con un punto particular en la escala en lectura, que indica su nivel estimado de competencia y es posible asociar cada pregunta de la prueba con un punto particular en la misma escala, que indica su dificultad.

DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE DESEMPEÑO EN LECTURA EN PISA 2015

Cuadro 3.2 Niveles de desempeño en Lectura

Nivel (puntos)	Descripción de niveles de desempeño en Lectura	% URY	% OCDE
6 (desde 698 puntos)	Las tareas en este nivel generalmente requieren que el lector haga varias inferencias, comparaciones y contrastes que son a la vez detallados y precisos. Requieren demostración de una comprensión completa y detallada de uno o más textos y pueden implicar la integración de la información de más de un texto. Las tareas pueden requerir que el lector se encuentre con ideas desconocidas, en presencia de información que compite de manera prominente, y que genere categorías abstractas de interpretaciones. Las tareas de reflexionar y evaluar pueden requerir que el lector emita hipótesis sobre o evalúe críticamente un texto complejo sobre un tema desconocido, teniendo en cuenta varios criterios o puntos de vista, y que aplique comprensiones sofisticadas desde más allá del texto. Una condición relevante para las tareas de acceder y recuperar en este nivel es la precisión del análisis y la atención al detalle que es poco visible en los textos.	0.2	1.1
5 (de 627 a menos de 698 puntos)	Las tareas en este nivel que implican la recuperación de información requieren que el lector localice y organice varios fragmentos de información profundamente incrustada, que infiera qué información del texto es relevante. Las tareas reflexivas requieren una evaluación crítica o hipótesis, sobre la base de un conocimiento especializado. Las tareas de interpretación y las de reflexión requieren una comprensión completa y detallada de un texto cuyo contenido o forma es desconocido. Para todos los aspectos de la lectura, las tareas en este nivel típicamente implican tratar con conceptos que son contrarios a las expectativas.	2.3	7.2
4 (de 554 a menos de 626 puntos)	Las tareas en este nivel que implican recuperar información requieren que el lector localice y organice varios fragmentos de información incrustada. Algunas tareas en este nivel requieren interpretar el significado de matices del lenguaje en una sección de texto, teniendo en cuenta el texto en su conjunto. Otras tareas interpretativas requieren comprender y aplicar categorías en un contexto desconocido. Las tareas reflexivas en este nivel requieren que los lectores utilicen el conocimiento formal o público para emitir hipótesis sobre o evaluar críticamente un texto. Los lectores deben demostrar una comprensión exacta de los textos largos o complejos cuyo contenido o forma puede ser desconocido.	9.3	20.5
3 (de 481 a menos de 553 puntos)	Las tareas en este nivel requieren que el lector localice, y en algunos casos reconozca la relación entre varios fragmentos de información que deben cumplir varias condiciones. Las tareas de interpretación de este nivel requieren que el lector integre varias partes de un texto con el fin de identificar una idea principal, comprender una relación o interpretar el significado de una palabra o frase. Tienen que tener en cuenta muchas características al comparar, contrastar o categorizar. A menudo, la información requerida no es prominente o hay mucha información que compite; o hay otros obstáculos en el texto, como ideas que son contrarias a lo esperado o negativamente redactadas. Las tareas reflexivas en este nivel pueden requerir conexiones, comparaciones y explicaciones, o pueden requerir que el lector evalúe una característica del texto. Algunas tareas reflexivas requieren que los lectores demuestren una buena comprensión del texto en relación con el conocimiento familiar, de cada día. Otras tareas no requieren la comprensión de textos detallados, pero requieren que el lector recurra al conocimiento menos común.	21.3	27.9

Nivel (puntos)	Descripción de niveles de desempeño en Lectura	% URY	% OCDE
2 (de 408 a menos de 480 puntos)	Algunas tareas en este nivel requieren que el lector localice uno o más fragmentos de información, que pueden necesitar ser inferidos y puede ser necesario cumplir una serie de condiciones. Otros requieren el reconocimiento de la idea principal de un texto, la comprensión de las relaciones, interpretar su significado dentro de una parte limitada del texto cuando la información no es prominente y el lector debe hacer inferencias de bajo nivel. Las tareas en este nivel pueden incluir comparaciones o contrastes en base a una sola característica en el texto. Las tareas reflexivas típicas en este nivel requieren que los lectores hagan una comparación o varias conexiones entre el texto y el conocimiento exterior, y hagan uso de la experiencia y las actitudes personales.	27.8	23.2
1a (de 335 a menos de 407 puntos)	Las tareas en este nivel requieren que el lector localice una o más piezas independientes de información explícita; para reconocer el tema principal o el propósito del autor en un texto sobre un tema conocido, o para hacer una conexión simple entre la información del texto y el conocimiento común, de todos los días. Normalmente, la información requerida en el texto es prominente y hay poca, o ninguna, información de la competencia. El lector es explícitamente dirigido a considerar los factores relevantes en la tarea y en el texto.	23.5	13.6
1b (de 262 a menos de 334 puntos)	Las tareas en este nivel requieren que el lector busque un único fragmento de información explícita en una posición prominente en un texto breve y sintácticamente simple con un contexto y tipo de texto familiar, como una narración o una simple lista. El texto normalmente proporciona apoyo al lector, como la repetición de la información, imágenes o símbolos conocidos. Hay poca información que compita. En las tareas que requieren interpretación el lector puede tener que realizar conexiones simples entre piezas adyacentes de información.	12.5	5.2
Bajo nivel1b (menos de 262 puntos)	No es posible describir los desempeños de estos alumnos con las actividades propuestas en la prueba.	3.0	1.3

Fuente: Programa PISA Uruguay, DICE-ANEP en base OCDE

El nivel 2 de desempeño ha sido definido por PISA como el umbral de competencia, es decir, el que indica las habilidades básicas necesarias para seguir aprendiendo y tener buenas posibilidades de integrarse en la sociedad del conocimiento. Los niveles por debajo de este umbral están representados por los niveles 1 y bajo uno, y corresponden a las tareas de menor dificultad en su estructura y en su resolución. Por encima del umbral se ubican los niveles 3 y 4 con una dificultad moderada. Los niveles 5 y 6 corresponden a los desempeños más altos.

El 27,8% de los estudiantes uruguayos se desempeñó en el nivel 2 de la escala. Este nivel de desempeño supone que los estudiantes son capaces de realizar inferencias sencillas, como localizar uno o más fragmentos de información, o algunas más complejas, como el reconocimiento de la idea principal de un texto o el propósito del emisor; además, pueden establecer relaciones entre distintas partes del texto o interpretar su significado dentro de una parte limitada del texto cuando la información no es prominente y el lector debe hacer inferencias de bajo nivel. También, algunas preguntas en este nivel implican que el estudiante es capaz de realizar comparaciones en el texto o en relación con su conocimiento del mundo o experiencia.

En 2012 los resultados de los estudiantes uruguayos en promedio se ubican en el Nivel 2 y disminuye sensiblemente a solo un 0,9% de estudiantes que alcanzaron los niveles 5 y 6. En los resultados obtenidos en PISA 2015, un 2,5% de estudiantes se ubican por sus desempeños en esos niveles, por lo que se registra un leve aumento en los niveles más altos, lo que implica que los estudiantes pueden hacer "...varias inferencias, comparaciones y contrastes que son a la vez detallados y precisos."

Los niveles 1 y 2 concentran el mayor porcentaje de los estudiantes del país según las respuestas obtenidas. Esto significa que más de la mitad de los jóvenes puede resolver a lo sumo actividades lingüísticas que pueden incluir comparaciones o contrastes en base a una sola característica en el texto o varias conexiones entre el texto y el conocimiento exterior. El 3% de los estudiantes se desempeñó por debajo del nivel bajo uno. En general, estos alumnos no logran resolver las tareas más simples de la

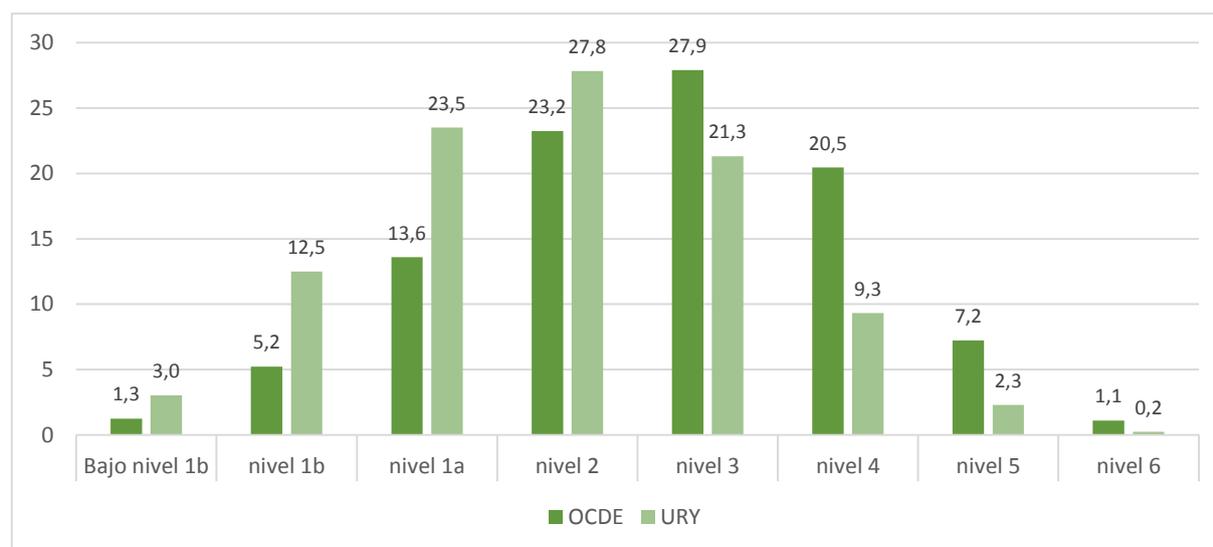


prueba por lo que no es posible describir su competencia en Lectura. En comparación con el ciclo 2012 este porcentaje se redujo (6,4%).

El porcentaje total de los estudiantes evaluados en Uruguay debajo del nivel 2 es de 39%. Estos estudiantes obtuvieron menos de 407 puntos en la prueba.

El siguiente gráfico muestra, para Uruguay y el promedio de OCDE, los porcentajes de estudiantes en los diferentes niveles de desempeño de la escala de Lectura.

Gráfico 3.1 Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño en Lectura en Uruguay y OCDE. PISA 2015



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

En el caso de los países de OCDE, la distribución de estudiantes en los niveles de competencia tiende a ser una distribución normal mientras que en el caso de Uruguay esa distribución muestra un marcado corrimiento hacia los desempeños más bajos.



Capítulo 4 - Competencia en Matemática

DEFINICIÓN DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA

El objetivo de la evaluación PISA con respecto a la competencia matemática es desarrollar indicadores que muestren el grado de eficacia con que los países preparan a los alumnos para emplear la Matemática en todos los aspectos de su vida personal, social y profesional, como parte de una ciudadanía constructiva, comprometida y reflexiva.

PISA define la competencia Matemática como:

“la capacidad de los individuos para formular, emplear e interpretar la Matemática en una variedad de contextos.

Refiere a la capacidad de los individuos para razonar matemáticamente y usar conceptos matemáticos procedimientos, datos y herramientas para describir, explicar, y predecir fenómenos.

Ayuda a los individuos a reconocer el rol que la Matemática juega en el mundo, a emitir juicios bien fundados y tomar decisiones que son necesarias en su vida como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos”. (OCDE/PISA; 2012: 38).

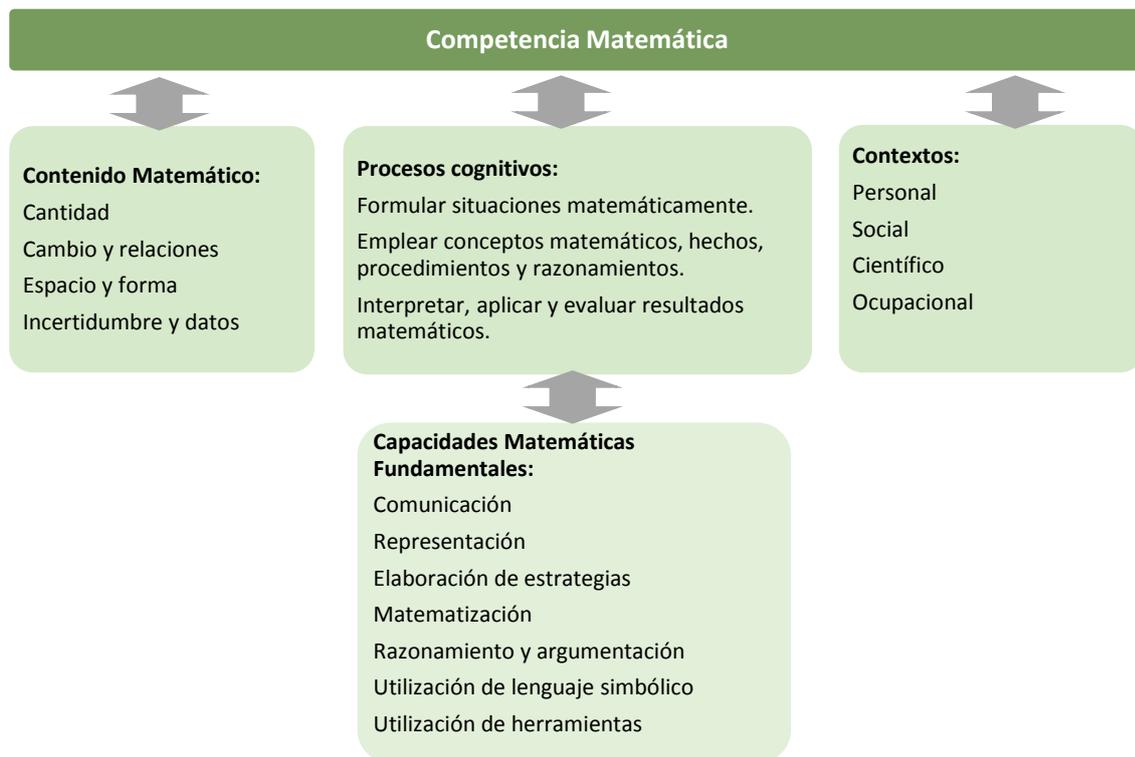
La competencia matemática así concebida abarca más que la capacidad de reproducir el conocimiento de los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos durante la educación formal. PISA busca medir qué tan bien los estudiantes pueden extrapolar a partir de lo que saben y aplicar su conocimiento matemático, incluso en situaciones nuevas y desconocidas. Con este fin, la mayoría de actividades de Matemática en PISA hacen referencia a contextos de la vida cotidiana en la que es necesario poner en juego habilidades matemáticas. El enfoque en los contextos de la vida real se refleja también en la referencia a la posibilidad de utilizar "herramientas", como una calculadora, una regla o una hoja de cálculo, para la resolución de problemas.

La competencia matemática no es concebida en PISA como un atributo que una persona puede poseer o no, sino como una cualidad que se puede desarrollar en mayor o menor medida, y que es necesaria en la sociedad en diversos grados.

A efectos de la evaluación, la definición de competencia matemática de PISA 2012 puede analizarse en función de tres aspectos interrelacionados: los procesos cognitivos, el contenido matemático y los contextos.

La siguiente figura presenta estas tres dimensiones fundamentales del marco para la evaluación de la competencia matemática en PISA 2015

Figura 4.1 Dimensiones del Marco de Matemática. PISA 2015



La competencia matemática se evalúa en el *contexto* de un problema o desafío, que se pretende que sea auténtico y significativo para los estudiantes de 15 años, e involucra *contenidos* matemáticos diversos. Quién resuelve el problema necesita poner en juego diversos *procesos cognitivos* e implementar las acciones que le permitan llegar a la solución o respuesta a la propuesta planteada.

A continuación se describen brevemente las características básicas de cada una de las dimensiones del marco conceptual.

Los contextos

Las situaciones que plantean las actividades de prueba se pueden clasificar teniendo en cuenta el *contexto* que proponen y el *contenido* matemático que involucran.

Las cuatro categorías de *contexto* identifican las grandes áreas de la vida en las cuales pueden surgir los problemas a resolver: *personal*, que se relaciona con la vida diaria de los individuos y las familias; *social*, relacionado con la comunidad local, nacional o global en la que el individuo vive; *ocupacional*, vinculado con el mundo del trabajo, y *científico*, referido al uso de la Matemática en la ciencia y la tecnología.

Los contenidos

La comprensión de *contenidos* matemáticos así como la capacidad de aplicarlos a la solución de problemas contextualizados, es importante para los ciudadanos en el mundo moderno para resolver problemas e interpretar situaciones en contextos personales, profesionales, sociales y científicos.

Como forma de organizar el dominio en el área en lo que hace a los contenidos, se organizaron en una estructura que surge de la evolución histórica de la Matemática y que abarca la variedad y la profundidad suficiente como para revelar lo esencial de la disciplina.



La siguiente lista de categorías de contenido es la que se utiliza en PISA 2015:

- Cambio y relaciones
- Espacio y forma
- Cantidad
- Incertidumbre y datos

La categoría *Cambio y Relaciones* involucra a las funciones como relaciones entre conjuntos de elementos con alto potencial para matematizar situaciones auténticas, donde las relaciones planteadas entre variables se presentan a través de fórmulas, gráficos o secuencias numéricas o geométricas. Se centra en una multitud de relaciones temporales y permanentes entre los objetos y en las circunstancias en las que se producen los cambios. Tener más conocimientos sobre el cambio y las relaciones supone comprender los tipos fundamentales de cambio y cuándo tienen lugar, con el fin de utilizar modelos matemáticos adecuados para describirlo y predecirlo. Desde un punto de vista matemático, esto implica *modelizar* el cambio y las relaciones con las funciones y ecuaciones pertinentes, además de crear, interpretar y traducir las representaciones simbólicas y gráficas de las relaciones.

Espacio y forma abarca una amplia gama de fenómenos que se encuentran en nuestro mundo visual y físico: patrones, propiedades de objetos, posiciones y orientaciones, representaciones de objetos, codificación y decodificación de información visual, navegación e interacción dinámica con formas reales y con representaciones. La Geometría actúa como base esencial para *Espacio y forma*, pero la categoría se extiende más allá de la geometría tradicional en cuanto al contenido, significado y método, a partir de elementos de otras áreas de la Matemática como la visualización espacial, la medición y el álgebra. La competencia matemática en el área de *Espacio y forma* implica una serie de actividades tales como la comprensión de la representación en perspectiva, la elaboración y lectura de mapas, la transformación de figuras con o sin uso de tecnología, interpretación de escenas tridimensionales desde varias perspectivas y la construcción de representaciones de figuras.

La noción de *Cantidad* abarca la cuantificación de los atributos de los objetos, las relaciones y las situaciones, interpretando distintas representaciones de esas cuantificaciones y juzgando interpretaciones y argumentos basados en la cantidad. Esto implica comprender las mediciones, los cálculos, las magnitudes, las unidades, los indicadores, el tamaño relativo y las tendencias y patrones numéricos. Algunos aspectos del razonamiento cuantitativo, como la esencia del número, y sus múltiples representaciones, la elegancia del cálculo, el cálculo mental, la estimación y la evaluación de la pertinencia de los resultados, son la esencia de la competencia matemática en relación a esta categoría.

La categoría *Incertidumbre y datos* incluye el reconocimiento de la variación de los procesos, el sentido de cuantificación de esa variación, la admisión de la incertidumbre y el error en las mediciones así como los conocimientos sobre el azar. La incertidumbre es parte de las predicciones científicas, resultados de encuestas, pronósticos del tiempo, modelos económicos, variaciones que se producen en los procesos de fabricación, resultados de pruebas y de encuestas, así como el azar es parte de muchas actividades recreativas que los individuos disfrutaban además de incluir la elaboración, interpretación y valoración de las conclusiones extraídas en situaciones donde la incertidumbre y datos son fundamentales. La presentación e interpretación de datos son conceptos clave en esta categoría.

Los procesos

La definición de competencia matemática hace referencia a la capacidad del individuo para *formular, emplear e interpretar la matemática*. Estos tres términos ofrecen una estructura útil y significativa para organizar los procesos matemáticos que describen lo que hacen los individuos para relacionar el contexto de un problema con la matemática y, de ese modo, resolverlo.

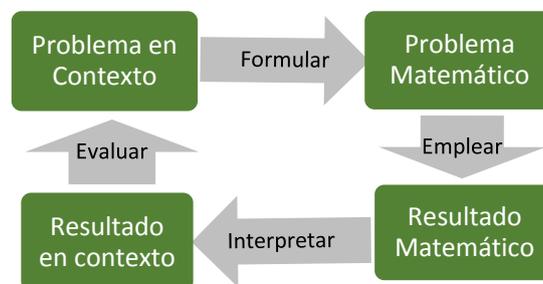
El término *formular* hace referencia a la capacidad del individuo para reconocer e identificar oportunidades para utilizar la matemática y, posteriormente, proporcionar la estructura matemática a un

problema presentado de forma contextualizada. A su vez, *emplear* hace referencia a la capacidad del individuo para aplicar conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos en la resolución de problemas formulados matemáticamente con el fin de llegar a conclusiones matemáticas. Finalmente, el término *interpretar*, utilizado en la definición de la competencia matemática, se centra en la capacidad del individuo para reflexionar sobre soluciones, resultados o conclusiones matemáticas en el contexto de los problemas de la vida real.

Relacionadas con estos tres procesos clave del marco conceptual de la evaluación PISA se encuentra un conjunto de capacidades matemáticas fundamentales (*comunicación, matematización, representación, razonamiento y argumentación, elaboración de estrategias, utilización de lenguaje simbólico, formal y técnico y operaciones, utilización de herramientas matemáticas*) que se incluyen en diferente grado en cada uno de los procesos. En anexos está disponible el Cuadro A4.4 donde se describe la relación entre los procesos matemáticos y las capacidades matemáticas fundamentales. Estas capacidades pueden ser desarrolladas por los individuos y permiten entender y relacionarse con el mundo de un modo matemático. Existen distintos niveles de utilización de las capacidades matemáticas fundamentales que van desde lo simple a lo complejo. Por ejemplo, un ítem que implica un bajo nivel de comunicación puede tener un enunciado fácil de leer y requerir una simple respuesta (por ejemplo, una palabra), mientras que otro ítem puede implicar un alto nivel de comunicación requiriendo que el estudiante reúna información de varias fuentes para entender el problema, y luego escribir una respuesta que explicita los pasos de pensamiento involucrados.

La figura 2 sintetiza en un esquema las etapas por las que puede transitar quien se enfrenta a resolver una tarea de las que se presentan en la evaluación PISA. La acción comienza con el "problema en su contexto." Quien resuelve un problema debe identificar la matemática relevante para la situación del problema, *formular la situación matemáticamente* de acuerdo con los conceptos y las relaciones identificadas, y hacer suposiciones para simplificar la situación transformando el "problema en su contexto" en un "problema matemático" que se puede resolver usando la Matemática. La flecha que apunta hacia abajo en la figura 2 representa el trabajo realizado por quien resuelve la actividad que *emplea conceptos matemáticos, hechos, procedimientos y razonamientos* para obtener los "resultados matemáticos". Esta etapa generalmente implica la manipulación matemática, la transformación y cálculos, con y sin herramientas. Los "resultados matemáticos" a su vez necesitan ser interpretados en términos del problema original para obtener los "resultados en su contexto". Quien se enfrenta a solucionar un problema, por lo tanto, debe *interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos* y su pertinencia en el contexto auténtico del problema. Los tres procesos cognitivos *formular, emplear e interpretar* describen las acciones mentales que quien se enfrenta a resolver un problema pone en juego para llegar a la solución.

Figura 4.2 El pensamiento matemático en acción



Cabe destacar que no todas las tareas de la evaluación PISA requieren que los estudiantes transiten todas las etapas del ciclo de modelización. Puede ser que en una actividad esté dada la formulación del problema matemático y el estudiante sólo debe resolverlo ó a partir del resultado matemático sea necesario interpretar ese resultado atendiendo al contexto o evaluar su pertinencia. A su vez, si bien en



la resolución de los ítems son muchos los procesos cognitivos que deben ponerse en juego a la hora de resolverlos, a los efectos de la evaluación, las tareas se clasifican de acuerdo al proceso dominante para su resolución.

RESULTADOS EN MATEMÁTICA.

Por puntaje promedio

En PISA 2003, primer ciclo en el que Matemática fue foco de la evaluación, se tomó como referencia para la comparación internacional el promedio de países de OCDE. Este promedio se fijó en 500 puntos con una desviación estándar de 100 puntos (OCDE 2004).

En este ciclo, Singapur es el país que obtiene el mejor puntaje promedio en Matemática, 568 puntos, 77 puntos más que el promedio del puntaje obtenido por los países de OCDE (491 puntos). Le siguen tres economías Chinas, Hong Kong, Macao y Taipéi (548, 544 y 542 puntos respectivamente) sin diferencias significativas entre sus puntuaciones promedio. A continuación, Japón que logra 532 puntos y 531 las cuatro provincias Chinas de Beijing, Shanghai, Jiangsu, Guangdong que participaron juntas. Por otro lado, Suiza es el país occidental de mayor puntaje promedio, 521 puntos, seguido de Estonia y Canadá (520 y 516 puntos).

Más allá de los valores absolutos de los puntajes promedio es importante tener en cuenta si las diferencias entre los puntajes promedio de los países son estadísticamente significativas. Para analizar esa situación se incluye el siguiente cuadro (próxima carilla), donde se presenta el puntaje promedio alcanzado en Matemática por cada país/economía participante en PISA 2015 y a la derecha del nombre del país se ubican los de los países con puntajes promedio sin diferencias estadísticamente significativas con él. En el cuadro se pueden distinguir tres grupos de países entre los 69⁷ países participantes, por un lado los países con puntajes promedio sin diferencias estadísticamente significativas con el promedio de OCDE, por otro, los países con puntajes promedio por encima del promedio de OCDE y finalmente aquellos países con puntuaciones medias por debajo del promedio OCDE. En PISA 2015, el promedio de OCDE en Matemática es de 490 puntos, con una desviación estándar de 89 puntos.

Uruguay en PISA 2015 alcanzó un puntaje promedio de 418 puntos. En el contexto de países latinoamericanos el desempeño de Uruguay es, junto con el de Chile, de los más altos de la región. Si bien el puntaje promedio de Chile es de 423 puntos (5 puntos más que Uruguay) los intervalos de confianza⁸ además de solaparse incluyen los valores promedio, por lo que no puede decirse que haya diferencias entre los desempeños promedio de ambos países.

Por otro lado, México con 408 puntos y Costa Rica con 400 no tienen diferencias estadísticamente significativas entre sus puntajes promedio al igual que entre Colombia (390 puntos) y Perú (387 puntos). Finalmente República Dominicana es el país participante en PISA con menor puntaje promedio, 328 puntos. Si se considera el promedio de puntaje (promedio aritmético sin ponderar por el tamaño de las muestras) de los países latinoamericanos, que es de 391 puntos, Uruguay supera este promedio en casi 30 puntos, es decir, un tercio de desvío estándar por sobre el promedio latinoamericano.

⁷ 72 países/economías participaron en PISA 2015, pero 3 de ellos no llegaron a la cobertura suficiente como para asegurar la comparabilidad de resultados (Argentina, Malasia y Kazajstán).

⁸ "Intervalo de confianza" del promedio nacional. Es el rango de puntajes dentro del cual puede variar el puntaje promedio de un país que fue estimado a partir de una muestra, con un 95% de confianza de que la estimación realizada se corresponde efectivamente con lo que pasa en la población.

Cuadro 4.1 Comparación del desempeño de los países y las economías en Matemática. PISA 2015

- Con diferencias estadísticamente significativas por encima del promedio de OCDE
- Sin diferencias estadísticamente significativas con el promedio de OCDE
- Con diferencias estadísticamente significativas por debajo del promedio de OCDE

Puntaje promedio	E.E.	País/economía de comparación	Países/economías con puntaje promedio sin diferencias estadísticamente significativas con el puntaje promedio del país/economía de comparación
564	(1,5)	Singapur	
548	(3,0)	Hong Kong (China)	Macao (China), Taipéi (China)
544	(1,1)	Macao (China)	Hong Kong (China), Taipéi (China)
542	(3,0)	Taipéi (China)	Hong Kong (China), Macao (China), B-S-J-G (China)
532	(3,0)	Japón	B-S-J-G (China), Corea
531	(4,9)	B-S-J-G (China) ¹	Taipéi (China), Japón, Corea, Suiza
524	(3,7)	Corea	Japón, B-S-J-G (China), Suiza, Estonia, Canadá
521	(2,9)	Suiza	B-S-J-G (China), Corea, Estonia, Canadá
520	(2,0)	Estonia	Corea, Suiza, Canadá
516	(2,3)	Canadá	Corea, Suiza, Estonia, Países Bajos, Dinamarca, Finlandia
512	(2,2)	Países Bajos	Canadá, Dinamarca, Finlandia, Eslovenia, Bélgica, Alemania
511	(2,2)	Dinamarca	Canadá, Países Bajos, Finlandia, Eslovenia, Bélgica, Alemania
511	(2,3)	Finlandia	Canadá, Países Bajos, Dinamarca, Eslovenia, Bélgica, Alemania
510	(1,3)	Eslovenia	Países Bajos, Dinamarca, Finlandia, Bélgica, Alemania
507	(2,4)	Bélgica	Países Bajos, Dinamarca, Finlandia, Eslovenia, Alemania, Polonia, Irlanda, Noruega
506	(2,9)	Alemania	Países Bajos, Dinamarca, Finlandia, Eslovenia, Bélgica, Polonia, Irlanda, Noruega
504	(2,4)	Polonia	Bélgica, Alemania, Irlanda, Noruega
504	(2,1)	Irlanda	Bélgica, Alemania, Polonia, Noruega, Vietnam
502	(2,2)	Noruega	Bélgica, Alemania, Polonia, Irlanda, Noruega, Vietnam
497	(2,9)	Noruega	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Australia, Francia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Italia
495	(2,3)	Nueva Zelanda	Noruega, Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Australia, Francia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Italia
495	(4,5)	Vietnam	Irlanda, Noruega, Noruega, Nueva Zelanda, Federación Rusa, Suecia, Australia, Francia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Italia, Islandia, España, Luxemburgo
494	(3,1)	Federación Rusa	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Suecia, Australia, Francia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Italia, Islandia
494	(3,2)	Suecia	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Federación Rusa, Australia, Francia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Italia, Islandia
494	(1,6)	Australia	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Francia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Italia
493	(2,1)	Francia	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Australia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Italia, Islandia
492	(2,5)	Reino Unido	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Australia, Francia, República Checa, Portugal, Italia, Islandia
492	(2,4)	República Checa	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Australia, Francia, Reino Unido, Portugal, Italia, Islandia
492	(2,5)	Portugal	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Australia, Francia, Reino Unido, República Checa, Italia, Islandia, España
490	(0,4)	Italia	Noruega, Nueva Zelanda, Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Australia, Francia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Islandia, España, Luxemburgo
488	(2,8)	Islandia	Vietnam, Federación Rusa, Suecia, Francia, Reino Unido, República Checa, Portugal, Italia, España, Luxemburgo
486	(2,0)	España	Vietnam, Portugal, Italia, Islandia, Luxemburgo, Letonia
486	(2,2)	Luxemburgo	Vietnam, Italia, Islandia, España, Letonia
482	(1,3)	Letonia	España, Luxemburgo, Malta, Lituania, Hungría
479	(1,9)	Malta	Letonia, Lituania, Hungría, República Eslovaca
478	(1,7)	Lituania	Letonia, Malta, Hungría, República Eslovaca
477	(2,3)	Hungría	Letonia, Malta, Lituania, República Eslovaca, Israel, Estados Unidos
475	(2,5)	República Eslovaca	Malta, Lituania, Hungría, Israel, Estados Unidos
470	(2,7)	Israel	Hungría, República Eslovaca, Estados Unidos, Croacia, Ciudad autónoma de Buenos Aires
470	(3,6)	Estados Unidos	Hungría, República Eslovaca, Israel, Croacia, Ciudad autónoma de Buenos Aires
464	(3,2)	Croacia	Israel, Estados Unidos, Ciudad autónoma de Buenos Aires
454	(3,8)	Grecia	Ciudad autónoma de Buenos Aires, Rumania
444	(3,8)	Rumania	Ciudad autónoma de Buenos Aires, Grecia, Bulgaria, Chipre
441	(4,0)	Bulgaria	Ciudad autónoma de Buenos Aires, Rumania, Chipre
437	(1,7)	Chipre	Rumania, Bulgaria
427	(2,4)	Emiratos Árabes Unidos	Chile, Turquía
423	(2,5)	Chile	Emiratos Árabes Unidos, Turquía, Moldavia, Uruguay, Montenegro, Trinidad y Tobago, Tailandia
420	(4,1)	Turquía	Emiratos Árabes Unidos, Chile, Moldavia, Uruguay, Montenegro, Trinidad y Tobago, Tailandia, Albania
420	(2,5)	Moldavia	Chile, Turquía, Uruguay, Montenegro, Trinidad y Tobago, Tailandia, Albania
418	(2,5)	Uruguay	Chile, Turquía, Moldavia, Montenegro, Trinidad y Tobago, Tailandia, Albania
418	(1,5)	Montenegro	Chile, Turquía, Moldavia, Uruguay, Trinidad y Tobago, Tailandia, Albania
417	(1,4)	Trinidad y Tobago	Chile, Turquía, Moldavia, Uruguay, Montenegro, Tailandia, Albania
415	(3,0)	Tailandia	Chile, Turquía, Moldavia, Uruguay, Montenegro, Trinidad y Tobago, Albania
413	(3,4)	Albania	Turquía, Moldavia, Uruguay, Montenegro, Trinidad y Tobago, Tailandia, México
408	(2,2)	México	Albania, Georgia
404	(2,8)	Georgia	México, Catar, Costa Rica, Líbano
402	(1,3)	Catar	Georgia, Costa Rica, Líbano
400	(2,5)	Costa Rica	Georgia, Catar, Líbano
396	(3,7)	Líbano	Georgia, Catar, Costa Rica, Colombia
390	(2,3)	Colombia	Líbano, Perú, Indonesia
387	(2,7)	Perú	Colombia, Indonesia, Jordania
386	(3,1)	Indonesia	Colombia, Perú, Jordania
380	(2,7)	Jordania	Perú, Indonesia, Brasil
377	(2,9)	Brasil	Jordania, Macedonia; Error! Marcador no definido.
371	(1,3)	Macedonia ¹	Brasil, Túnez
367	(3,0)	Túnez	Macedonia; Error! Marcador no definido. , Kosovo, Argelia
362	(1,6)	Kosovo	Túnez, Argelia
360	(3,0)	Argelia	Túnez, Kosovo
328	(2,7)	República Dominicana	

Fuente: OECD, PISA 2015 Database, Table I.03.MATH.



Por niveles de desempeño

Además del puntaje promedio, PISA permite definir en Matemática siete niveles de desempeño que describen el tipo de tareas que son capaces de hacer los estudiantes en el área. A continuación se presenta una tabla con la descripción de las habilidades características de cada nivel de desempeño que se obtiene a partir del análisis de las respuestas de los estudiantes a las actividades de la prueba. Para cada nivel se adjunta el porcentaje de estudiantes en Uruguay y en OCDE que alcanzan cada nivel. Cabe destacar que los niveles son acumulativos, es decir que si un estudiante alcanza el desempeño correspondiente a un determinado nivel, significa que es capaz de resolver las actividades que corresponden a ese nivel y también las de los niveles inferiores.

Cuadro 4.2 Niveles de desempeño en Matemática

Nivel (puntos)	Descripción de niveles de desempeño en Matemática	% URY	% OCDE
6 (más de 669 puntos)	Los estudiantes en este nivel son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar la información en base a modelos de situaciones de problemas complejos. Utilizan sus conocimientos en contextos relativamente no estándar, aplican este conocimiento junto con un dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales, para desarrollar nuevos enfoques y estrategias para resolver situaciones nuevas. Los estudiantes de este nivel reflexionan sobre sus acciones, formulan y comunican con precisión sus acciones y reflexiones en cuanto a sus resultados, interpretaciones y argumentos, y explican por qué las aplicaron a la situación original. Relacionan diferentes fuentes de información y representaciones y trabajan con flexibilidad entre ellas.	0.2	2.3
5 (de 607 a menos de 669 puntos)	Los estudiantes en este nivel desarrollan y trabajan con modelos de situaciones complejas, identifican limitaciones y supuestos. Seleccionan, comparan y evalúan estrategias de resolución de problemas que permiten hacer frente a problemas complejos. Trabajan estratégicamente representaciones que están vinculadas, caracterizaciones simbólicas y formales y conocimientos relacionados entre sí, aplicando pensamiento amplio bien desarrollado y habilidades de razonamiento. Demuestran cierta reflexión sobre su trabajo, formulan y comunican sus interpretaciones y razonamientos.	1.5	8.4
4 (de 545 a menos de 607 puntos)	Los estudiantes trabajan eficazmente con modelos explícitos en situaciones complejas concretas que pueden implicar restricciones o suposiciones. Seleccionan e integran diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas; las vinculan directamente a los aspectos de situaciones del mundo real. Usan una limitada gama de habilidades para razonar una idea en contextos sencillos. Construyen y comunican explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, razonamientos y acciones.	6.2	18.6
3 (de 482 a menos de 545 puntos)	Estos estudiantes ejecutan procedimientos claramente descritos, incluso aquellos que requieren decisiones secuenciales. Sus interpretaciones son suficientemente sólidas como para la construcción de un modelo simple o para seleccionar y aplicar estrategias de resolución de problemas sencillos. Interpretan y utilizan representaciones basadas en diferentes fuentes de información y razonan directamente a partir de ellos. Muestran una cierta capacidad para manejar porcentajes, fracciones y números decimales y para trabajar con relaciones proporcionales. Sus soluciones reflejan que se involucran en la interpretación básica y el razonamiento de los problemas que resuelven.	15.3	24.8
2 (de 420 a menos de 482 puntos)	Estos estudiantes interpretan y reconocen situaciones en contextos que requieren una inferencia directa. Extraen la información relevante a partir de una sola fuente y hacen uso de un único modo de representación. Emplean algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas con números enteros. Hacen interpretaciones literales de los resultados.	24.4	22.5
1 (de 358 a menos de 420 puntos)	Responden a preguntas que involucran contextos familiares donde toda la información relevante está presente y las preguntas están claramente definidas. Identifican información y llevan a cabo procedimientos de rutina de acuerdo a las instrucciones directas en situaciones explícitas. Llevan a cabo acciones que son casi siempre evidentes y se deducen inmediatamente de los estímulos dados.	27.0	14.9
Bajo 1 (menos de 358 puntos)	Los estudiantes en este nivel realizan tareas matemáticas muy directas tales como la lectura de un valor en un gráfico bien identificado o en una tabla en la que las etiquetas coinciden con las palabras en el estímulo y la pregunta, con criterios de selección claros y la relación entre la representación y los aspectos del contexto descrito evidentes. Realizan operaciones aritméticas con números enteros, siguiendo instrucciones claras y bien definidas.	25.4	8.5

Fuente: Programa PISA Uruguay, DICE-ANEP en base OCDE

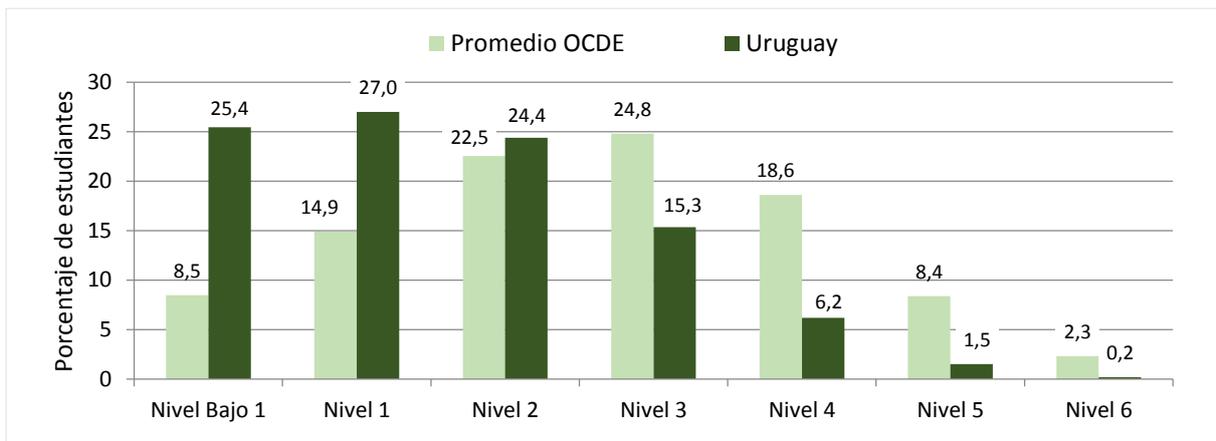
Como se mencionó en el apartado anterior, Uruguay en PISA 2015 alcanzó un puntaje promedio de 418 puntos. Esto significa que el estudiante promedio en Uruguay se ubica, por su desempeño en la prueba, en el borde superior del Nivel 1 de la escala de habilidades en Matemática, a tan solo 2 puntos del nivel 2 que es considerado el “umbral de competencia” en esta evaluación.

A nivel de todos los países participantes en esta evaluación, la distribución de estudiantes en los niveles de desempeño es muy diversa. Por ejemplo, más del 90% de los estudiantes en Macao, Singapur y Hong Kong se desempeñan en el nivel 2 o superior mientras que en promedio en los países de la OCDE ese porcentaje alcanza el 77%. Se puede apreciar que más de uno de cada dos estudiantes se desempeñan en estos niveles en los países de OCDE, excepto en Turquía (48,6%) y México (43,4%). A su vez, los países que registran menor porcentaje de estudiantes en el nivel 2 o superior son República Dominicana (menos de uno de cada diez estudiantes, 9,5%) y Argelia (menos de dos de cada diez 19,0%).

Entre los países latinoamericanos, Chile es el que alcanza el mayor porcentaje de estudiantes en los niveles 2 o superior llegando a totalizar la mitad de sus estudiantes (50,6%). Le sigue Uruguay con el 47,6% y a continuación México. En tanto que Costa Rica, Perú y Colombia logran guarismos de algo más del 30%, Brasil no llega a este porcentaje (29,7%) y finalmente, como ya se mencionó, República Dominicana registra en estos niveles la tercera parte de los anteriores, con apenas el 9,5%.

El siguiente gráfico permite comparar las distribuciones porcentuales de los estudiantes de Uruguay y del promedio de países de OCDE en los niveles de competencia en Matemática.

Gráfico 4.1 Distribución porcentual de estudiantes por nivel de desempeño en Matemática. PISA 2015



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

En el caso de los países de OCDE, la distribución de estudiantes en los niveles de competencia tiende a ser una distribución normal mientras que en el caso de Uruguay esa distribución muestra un marcado corrimiento hacia los desempeños más bajos.

En este sentido es importante mencionar que PISA define el Nivel 2 de las escalas de desempeños por área, como el “umbral de competencia”, entendiendo éste como el nivel en el cual los estudiantes comienzan a mostrar cierto grado de desarrollo en sus habilidades para aprender y usar lo que aprenden en la resolución de situaciones auténticas.

Casi la cuarta parte de la población escolarizada de 15 años de Uruguay se ubica, por sus respuestas a las actividades de prueba, en este nivel de competencia en Matemática (24,4%). Este porcentaje no es muy diferente del que se registra en el promedio de países de OCDE 22,5%.



La diferencia entre los desempeños de Uruguay y OCDE radica en el porcentaje de estudiantes que se ubican por debajo (Niveles 1 y Bajo 1) y por encima (Niveles 3, 4 y 5) del “umbral de competencia. En Uruguay, el 52,4% de los estudiantes se desempeña por debajo del Nivel 2 mientras que en los países de OCDE este porcentaje es menos de la mitad de esta cifra (23,4%). A su vez, en los niveles superiores ocurre lo opuesto, cuando en Uruguay el porcentaje de estudiantes que logran ubicarse en los niveles 3, 4, 5 y 6 es solo el 23.2% en el caso de OCDE este porcentaje llega más que a duplicarse llegando al 54.1%.

En Uruguay, en Matemática, en relación a los distintos ciclos PISA, luego de un aumento del porcentaje de estudiantes por debajo del Nivel 2 que se produjo en 2012, en 2015 se registra un descenso de 2.4%, a su vez, se mantuvo el porcentaje de los que se desempeñan en el nivel 2 y aumentó 2% el de los estudiantes en los niveles superiores.



Capítulo 5 - Mapa de la desigualdad e inequidad educativa

¿DÓNDE SE REGISTRAN LAS MEJORAS EN LOS DESEMPEÑOS?

En las secciones anteriores, se mostró que, en comparación con el ciclo anterior de PISA, Uruguay mejoró sus desempeños promedio en las tres áreas evaluadas. Además, en Ciencias y en Lectura los resultados para 2015 suponen una mejora respecto a los ciclos que tuvieron foco en estas áreas (2006 y 2009 respectivamente), mientras que en el caso de Matemática, los desempeños de este último ciclo no difieren estadísticamente de los obtenidos en 2003.

Esta sección se concentra en el área de Ciencias, foco del ciclo PISA 2015, con el propósito de identificar si la mejora fue más o menos homogénea o se concentra especialmente en estudiantes y/o modalidades de educación con características específicas. Se intentará responder a preguntas como las siguientes: ¿Las mejoras se registran en todos los contextos socioeconómicos o se concentran en algunos estratos en particular?, ¿La evolución de varones y mujeres ha sido similar?, ¿Cómo ha sido el cambio según modalidad/sector?, etc.

El análisis se centrará en la comparación de los resultados del ciclo 2015 con dos momentos anteriores: la edición previa de la Evaluación PISA, correspondiente a 2012 y el Ciclo 2006, que tuvo, al igual que en 2015, el foco en el área de Ciencias. Los resultados se resumen en el cuadro 5.1.

Respecto al ciclo PISA 2012

Como ha sido señalado antes en este documento, el ciclo 2012 mostró una caída, moderada pero estadísticamente significativa, en los desempeños de los estudiantes uruguayos. Se trata, efectivamente, de los resultados más bajos de las cinco ediciones de PISA en las que ha participado Uruguay desde 2003. En comparación con 2012, los resultados en PISA 2015 suponen un progreso generalizado, con pocas excepciones. Efectivamente, los desempeños promedio en la prueba de Ciencias 2015 muestran mejoras:

- **en todos los estratos socioeconómicos** (en el quintil superior el incremento es menor y no llega a ser estadísticamente significativo);
- **tanto para varones como para mujeres;**
- **en todos los grados escolares** (en 9° la mejora no es significativa);
- **en los liceos públicos y en UTU, tanto en la EMB como en la EMS, en cualquiera de las modalidades** (la mejora de 7.3 puntos entre 2012 y 2015 en los liceos privados no es estadísticamente significativa).
- **en todos los tipos de localidad:** Montevideo y Área Metropolitana, ciudades capitales del interior, ciudades mayores a 5 mil habitantes y ciudades menores y áreas rurales.

Respecto al ciclo PISA 2006

La comparación respecto al ciclo 2006, en tanto, indica que la mejoría en el área de Ciencias está vinculada especialmente:

- **a la evolución de los desempeños en los estratos socioeconómicos más bajos.** El puntaje del 20% de menor nivel socioeconómico (quintil 1 de ESCS) aumentó 17.9 puntos entre 2006 y 2015. El resto de los estratos (a excepción del quintil superior) también mejoran en este período, pero en forma sensiblemente menos pronunciada (ninguna de las diferencias 2006-2015 son estadísticamente significativas)⁹.
- **a los desempeños de los varones,** que entre 2006 y 2015 mejoran en 13.2 puntos, mientras que las mujeres obtienen desempeños similares en ambos ciclos.
- **a los estudiantes de los grados escolares más bajos,** especialmente de 7° y 8°, que a los 15 años se encuentran en situación de extraedad relativamente severa. El puntaje promedio entre los alumnos de 7° es 27.1 puntos más alto en 2015 que en 2006. Para los que cursaban 8° la diferencia es de 21.9 puntos. En el grado normativo (10° o 11°), en el que se encuentran seis de cada diez estudiantes uruguayos, la mejora entre 2006 y 2015 es, en promedio, de 6.4 puntos (apenas significativa) y en el grado 9° de 8.5 (no significativa).
- **Los desempeños de los estudiantes de EMB pública, en cualquiera de sus modalidades** (CB en liceos públicos, CBT y FPB/Cursos de Formación en UTU) y **los resultados en la EMS en la modalidad EMT de UTU.** En estas modalidades, las mejoras respecto a 2006 son de entre 23 y 36 puntos, según los casos. En tanto, no se registran diferencias entre ambos ciclos PISA en los BD de Secundaria ni en los cursos de EMP de UTU¹⁰.

En definitiva, las tendencias anotadas sugieren que el país ha logrado “apuntalar” los desempeños de los estudiantes con mayor vulnerabilidad socioeducativa, es decir, resumidamente, los de menor nivel socioeconómico y los de mayor rezago escolar. Aunque la ganancia en términos de desempeños es sustantiva en estos contextos, el peso relativo de estos grupos en el conjunto de los alumnos evaluados por PISA, lleva a que el impacto sobre los promedios nacionales sea, como se ha visto, bastante más moderado.

Cuadro 5.1 Diferencias entre ciclos PISA en el puntaje promedio de Ciencias según variables seleccionadas. Ciclos 2006, 2012 y 2015

	Diferencias del ciclo 2015 respecto al ciclo:			
	2006	Sig	2012	Sig
Total	7.2	**	19.5	***
Índice ESCS (a)				
Quintil 1	17.9	***	25.6	***
Quintil 2	7.5		23.1	***
Quintil 3	7.4		21.3	***
Quintil 4	3.9		19.7	***
Quintil 5	-1.7		5.0	
Sexo				
Mujeres	1.7		15.0	***
Varones	13.2	***	24.6	***

⁹ En el quintil superior del índice de estatus socioeconómico, hay incluso una mínima caída en los puntajes promedio de Ciencias entre 2006 y 2015 (-1.7 puntos), que no llega a ser estadísticamente significativa.

¹⁰ Los liceos privados, finalmente, muestran una pauta de mejora, aunque más moderada (12.4 puntos, apenas significativo al 90%). Debe considerarse, de todos modos, que los estudiantes del sector privado partían ya en 2006 de puntajes promedio muy altos para los parámetros nacionales.



	Diferencias del ciclo 2015 respecto al ciclo:			
	2006		2006	
Grado escolar				
7° grado	27.1	***	52.1	***
8° grado	21.9	***	21.8	***
9° grado	8.5		6.2	
10/11° grado	6.4	*	14.7	***
Sector/modalidad				
Liceos Públicos	1.8		20.5	**
UTU	24.4	**	36.8	**
Privados	12.4	*	7.3	
Tipo de Curso				
CB - CES	31.6	***	31.8	***
CBT-UTU	35.2	***	33.5	***
FPB-UTU	23.4	**	52.0	***
BD-CES	-1.1		15.4	***
EMT/BT-UTU	36.4	**	26.4	*
EMP/FPS-UTU	0.4		52.6	**
Privados	12.4	*	7.3	
Localidad				
Montevideo y AM	8.3		20.2	***
Capitales	8.8		13.7	**
Ciudades 5 mil y más	4.5		22.6	**
Ciudades menores y rurales	1.8		32.5	***

*** Diferencias significativas al 99% de confianza

** Diferencias significativas al 95% de confianza

* Diferencias significativas al 90% de confianza.

Fuente: DICE-ANEP en base a datos PISA-OCDE 2015

¿Cómo impactaron estas tendencias en las brechas entre los peores y los mejores desempeños?

Como todas las medidas de tendencia central, los puntajes promedio constituyen un resumen de los desempeños de un grupo de estudiantes, por ejemplo, de los alumnos uruguayos, de los estudiantes de UTU, del interior, etc. Naturalmente, no todos los estudiantes tienen desempeños iguales en la prueba: algunos obtendrán puntajes altos o extremadamente altos, otros bajos o muy bajos y otros más se ubicarán más o menos cerca del promedio general. Esta variación, que no queda reflejada en el valor promedio, resulta de interés en términos sustantivos, puesto que es indicativa del nivel de desigualdad que presentan los resultados.

La brecha entre percentiles es una de las medidas clásicas sobre la desigualdad de los resultados en pruebas de aprendizaje, entendida como variabilidad o dispersión¹¹. Indica la diferencia en el puntaje obtenido por el 5% (o 10%) de los estudiantes de más alto desempeño y el 5% (o 10%) de peores resultados¹².

¹¹ Esta noción de desigualdad en los resultados en términos de variación o dispersión de los desempeños es distinta (complementaria) del concepto de inequidad, referido al peso más o menos determinante de distintos factores adscriptos, como el origen socioeconómico, en los resultados educativos. Este tema se retomará sobre el final de esta sección.

¹² Estrictamente, es la diferencia entre los valores de los percentiles 95 y 5 (o entre los percentiles 90 y 10).

En 2015, Uruguay redujo sustantivamente las brechas entre los desempeños más altos y más bajos en las pruebas de Ciencias. La diferencia entre los percentiles 95 y 5 en PISA 2006 fue de 310 puntos y se ubicó en 316 en los dos ciclos siguientes. En 2015, esta diferencia cayó en torno a 30 puntos y se ubicó en un valor mínimo de 282 puntos¹³.

La reducción en las brechas observada en 2015 es el resultado de dos tendencias distintas. Por un lado, la de los estudiantes más destacados, que mantienen básicamente incambiables sus niveles de desempeño¹⁴. Es la tendencia observada en el otro extremo de la distribución lo que explica la reducción de las brechas: en 2015, los puntajes más bajos de la prueba de Ciencias son sustantivamente mejores que los puntajes más bajos registrados en cualquiera de los ciclos anteriores. Dicho de otra forma: en el último ciclo PISA Uruguay logró elevar el nivel del “piso” de los desempeños, al tiempo que el “techo” se mantuvo incambiable, lo que deriva en una brecha menor. Los resultados se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 5.2 Percentiles y brechas entre percentiles. Prueba de Ciencias. Ciclos PISA 2006-2015

	2006	2009	2012	2015
Percentil 5	274	268	256	301
Percentil 95	583	584	572	583
Brecha percentiles 95-5	310	316	316	282
Percentil 10	306	303	293	326
Percentil 90	550	551	538	552
Brecha percentiles 90 – 95	244	248	245	226

Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y MAPA DE LAS DESIGUALDADES SOCIALES EN LOS DESEMPEÑOS EN PISA 2015

La investigación educativa nacional e internacional muestra, sin excepciones, que los desempeños académicos están altamente asociados a las desigualdades socioeconómicas de las sociedades. Este resultado se constata en todos los sistemas educativos, incluido por supuesto el uruguayo aunque, naturalmente, con variaciones más o menos importantes en su magnitud. El grado en que las condiciones adscriptas de los jóvenes determinan su desempeño académico es, como se adelantaba más arriba, un indicador de la inequidad socioeducativa. En un sistema educativo “ideal”, es decir, sin inequidad, los desempeños serían independientes de las condiciones socioeconómicas. Esto no significa que todos los estudiantes obtendrían los mismos resultados, sino que las diferencias que se registrarán no responderían, en esta situación teórica, a la condición social y económica de cada uno.

Esta sección presenta un primer análisis sobre la inequidad socioeconómica en los desempeños educativos en PISA 2015. El análisis se centrará en los resultados de Uruguay, pero se incorporará una perspectiva comparada como forma de contextualizar la situación del país.

¹³ La pauta es similar si se consideran los percentiles 90 y 10 en lugar de los más extremos 95 y 5. La brecha en este caso se ubica en 2015 en 226 puntos, sensiblemente menor que la registrada en los ciclos anteriores (244, 248 y 245 en 2006, 2009 y 2012 respectivamente).

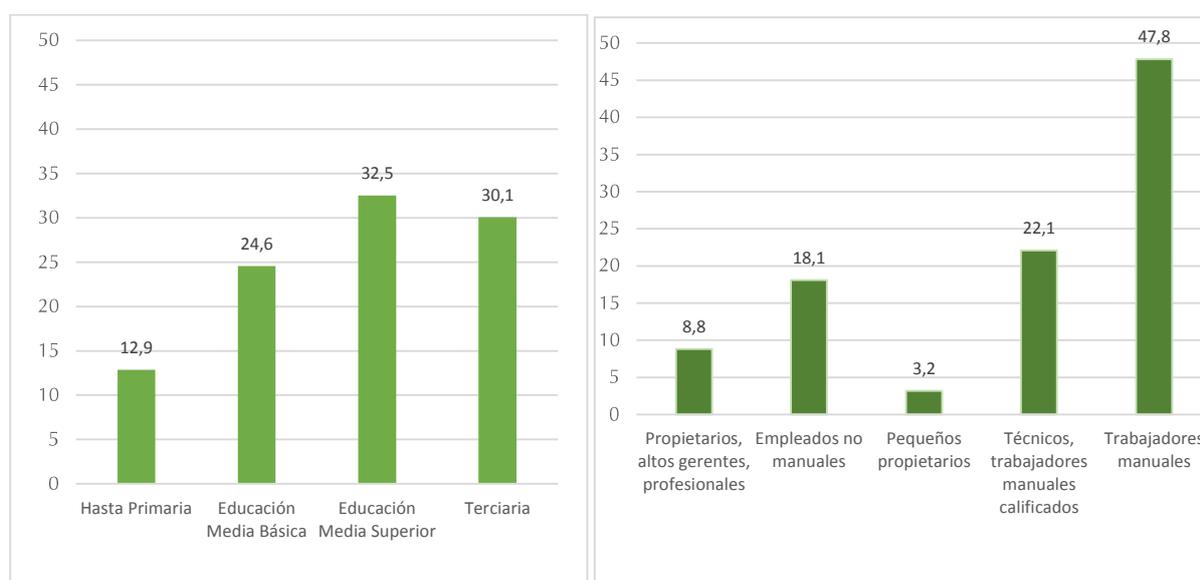
¹⁴ El percentil 95 se ubica desde 2006 en torno a 583 puntos, con una caída en 2012 y una recuperación similar en 2015. La misma pauta se aprecia para el percentil 90, en torno a 550 puntos.



En primer término, se presenta una breve caracterización de los estudiantes uruguayos participantes en PISA 2015 en términos de algunos de los indicadores socioeconómicos que releva PISA mediante el cuestionario al alumno.

El 37.5% de los alumnos evaluados pertenece a hogares con EMB como máximo nivel educativo (12.9% primaria y 24.6% EMB), otro 32.5% alcanzó la EMS y el restante 30.1% accedió a estudios de nivel superior. En tanto, se observa una amplia variedad en relación al tipo de ocupación del padre o la madre de los alumnos, con un 26.9% ubicados en las categorías “propietarios, altos gerentes o profesionales” (8.8%) o “empleados no manuales” (18.1%) y casi un 50% clasificados como “trabajadores manuales” (gráfico 5.1).

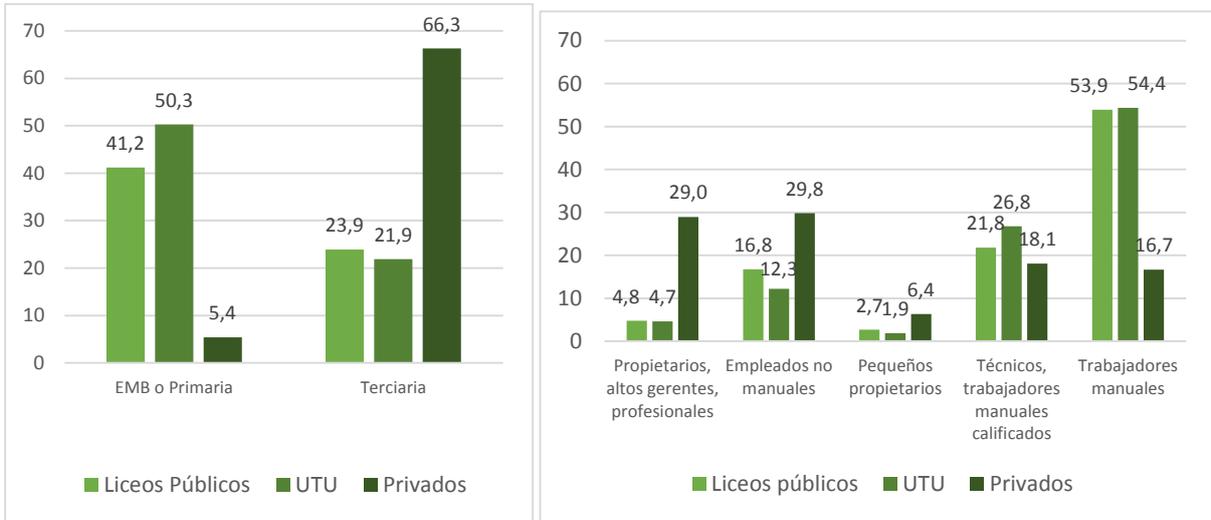
Gráfico 5.1 Estudiantes uruguayos evaluados por PISA 2015 según máximo nivel educativo y tipo de ocupación de padre y madre. En %



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

El análisis según la modalidad y sector al que asisten los jóvenes revela una pauta relativamente importante de segmentación socio-institucional, en particular entre los liceos del sector privado, por un lado, y los liceos públicos y la UTU, por otro, una característica bien estudiada por la investigación nacional. Así, por ejemplo, los hogares de los estudiantes que asisten a liceos privados son sensiblemente más educados que los de sus pares del sector público: solo el 5.4% tienen EMB como máximo nivel alcanzado (frente al 41,2% y el 50.3% en CES y UTU respectivamente) y dos de cada tres (66.3%) alcanzaron la educación superior (la proporción en CES es de 23.9% y en UTU de 21.9%). Diferencias similares surgen en relación a las categorías ocupacionales de unos y otros, especialmente en las ocupaciones ubicadas en los extremos: “propietarios, altos gerentes y profesionales”, “trabajadores no manuales” y “trabajadores manuales” (gráfico 5.2).

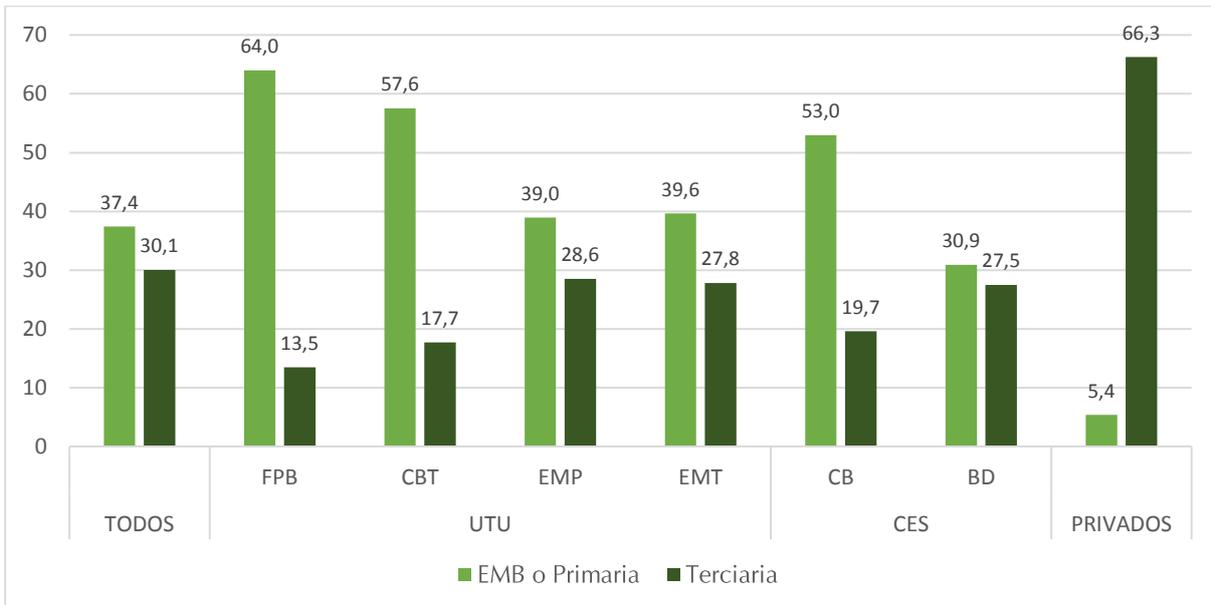
Gráfico 5.2 Estudiantes evaluados por PISA 2015 según máximo nivel educativo y tipo de ocupación de padre y madre por sector/modalidad. En %



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

Corresponde señalar, en tanto, que al interior del sector público, los estudiantes de la modalidad general o secundaria presentan una situación algo más favorable en estos indicadores que sus pares de la UTU, aunque las diferencias entre ellos no son especialmente pronunciadas. Asimismo, se aprecia una clara estratificación dentro del sector público entre los distintos tipos de curso que abarcan las diversas modalidades de la UTU y de la enseñanza secundaria. El detalle se presenta en el gráfico siguiente.

Gráfico 5.3 Estudiantes evaluados por PISA 2015 según máximo nivel educativo y tipo de ocupación de padre y madre por tipo de curso. En %



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

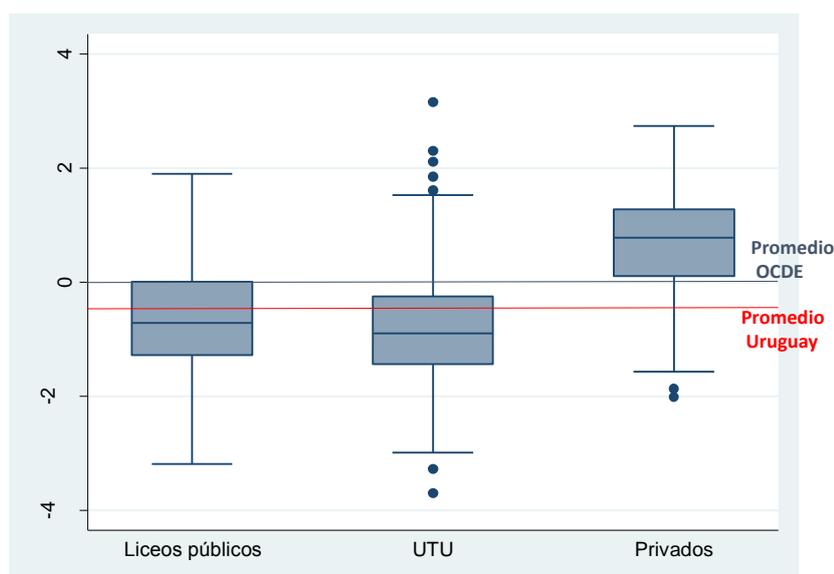
PISA elabora un índice de estatus socioeconómico (en adelante, ESCS), en base a tres dimensiones relevadas a partir de los cuestionarios al estudiante: el nivel educativo y el tipo de ocupación del padre/madre, la disponibilidad de un conjunto de bienes que se consideran un buen proxy del nivel de



riqueza del hogar y el acceso del estudiante a una serie de recursos educativos. Como todo índice, el ESCS constituye un resumen de la situación socioeconómica de los jóvenes, expresada en un único valor numérico que permite realizar comparación dentro del país o entre Uruguay y otros sistemas educativos.

El gráfico siguiente constituye un buen resumen de lo expresado hasta aquí. La “caja”, en cada caso, representa los valores de los percentiles 25 y 75 (contiene al 50% de los casos) y la línea horizontal en su interior corresponde a la mediana. Se ha agregado además el valor promedio del índice de ESCS para Uruguay y para el conjunto de la OCDE (este último en torno al valor cero). Interesa señalar dos aspectos. En primer lugar, tal como se deducía de los análisis de los indicadores de nivel educativo y ocupación, los estudiantes del sector privado se ubican claramente por encima de sus pares de CES y UTU. El gráfico indica, de hecho, que el 75% de estos estudiantes tienen un nivel socioeconómico más alto que el promedio de los estudiantes de los países de la OCDE. De manera inversa, tanto en los liceos públicos como en las UTU, el 75% o más de los alumnos se ubican “por debajo” del promedio de la OCDE. Nuevamente, es posible apreciar una posición levemente ventajosa en términos socioeconómicos entre los alumnos de los liceos públicos en comparación con los que cursan en la UTU.

Gráfico 5.4 Índice de Nivel Socioeconómico (ESCS) según modalidad/sector. PISA 2015



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

Cuando el interés está en observar estas características a nivel de los centros educativos, es frecuente utilizar el nivel socioeconómico promedio de los estudiantes como medida agregada del entorno escolar. A efectos de presentar esta información, se definieron cinco niveles de entorno socioeconómico, desde el quintil 1 (20% aproximado de los centros de más bajo nivel socioeconómico promedio) hasta el quintil 5 (20% de los centros de contexto más favorable). La información presentada en la tabla que sigue muestra algunos resultados importantes, en particular:

- Tanto los liceos públicos como las UTU se ubican, básicamente, en los primeros cuatro quintiles de nivel socioeconómico. Dentro de este marco, las UTU tienen un peso algo mayor en el quintil inferior y los liceos públicos en el quintil 2.
- Los liceos del sector privado, en tanto, corresponden mayoritariamente al quintil más alto, donde casi no hay centros públicos) y, en menor medida, al quintil 4.

Cuadro 5.3 Centros educativos participantes en PISA 2015 según sector/modalidad por nivel socioeconómico (quintiles del índice ESCS). En %

	Quintil 1	Q2	Q3	Q4	Quintil 5	Total
Liceos públicos	23.2	30.8	24.4	21.0	0.6	100
UTU	30.5	19.9	28.9	20.7	0.0	100
Privados	0.0	0.0	0.0	11.9	88.1	100
Total	20.1	20.9	20.3	18.9	19.7	100

Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

En definitiva, PISA 2015 muestra una estructura socioeconómica muy similar a la observada en los ciclos anteriores de PISA. En términos generales sigue registrándose una pauta fuerte de segmentación socioeconómica entre sectores (público y privado) y, en menor medida, por modalidad (general/técnica) y por tipo de curso.

¿Cómo impactan las desigualdades sociales en los desempeños académicos?

La imagen siguiente resume, gráficamente, la relación entre la composición socioeconómica de los centros educativos del CES, UTU y del sector privado, es decir, sus pautas de reclutamiento, y los desempeños que en promedio se registran en estos tres contextos institucionales. Cada uno de los 220 centros educativos participantes en PISA 2015 corresponde a uno punto del gráfico, ubicado en el plano definido por dos coordenadas: el nivel socioeconómico promedio de los centros, representado en el eje horizontal y el puntaje medio en la prueba de Ciencias (eje vertical). Varias observaciones merecen destacarse.

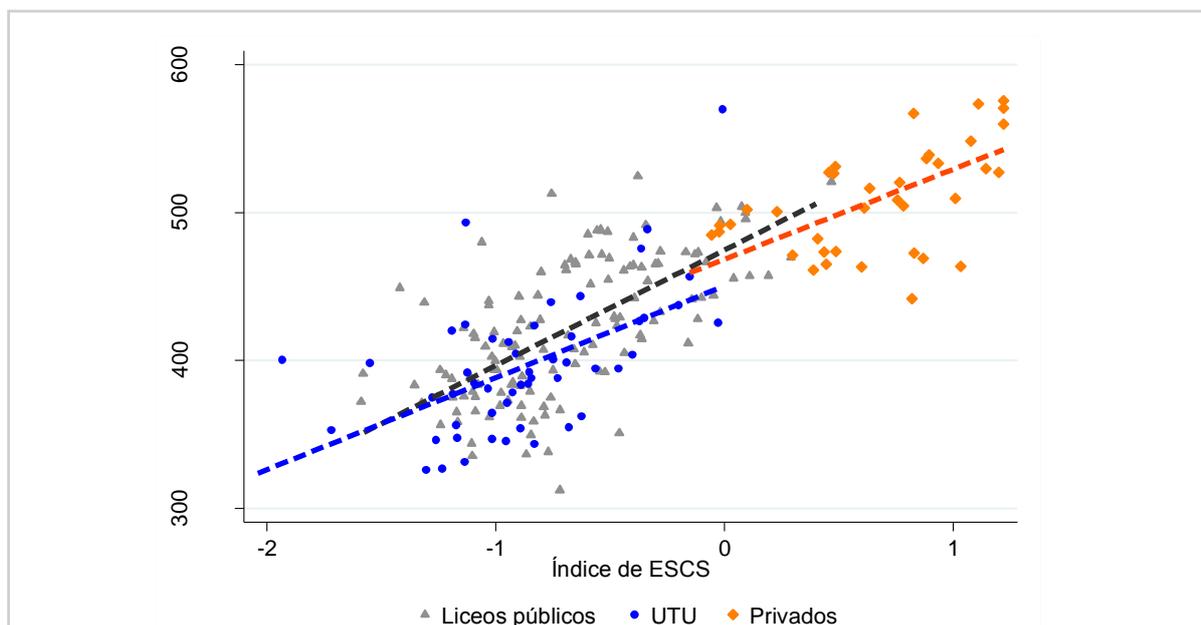
En primer lugar, los liceos privados se ubican en el gráfico más arriba y más hacia la derecha. Esto significa que, en promedio, obtienen mejores resultados y, además, que tienen una composición sociocultural claramente más favorable que los centros públicos, tal como se había mostrado antes. En segundo término, los liceos públicos y las instituciones de UTU se ubican en todo el resto del espectro socioeconómico (aproximadamente, desde el valor "0" en el eje horizontal hacia la izquierda). En términos de los desempeños en la prueba de Ciencias, en tercer lugar, los liceos públicos y las escuelas técnicas ocupan un rango amplio de puntajes aunque, salvo excepciones, no aparecen instituciones públicas en la región superior del gráfico, correspondiente a los puntajes más altos.

Globalmente, el gráfico 5.5 muestra una estrecha asociación entre los resultados que obtienen los centros educativos y el nivel socioeconómico promedio de sus estudiantes, resumida en las líneas de tendencia que atraviesan los puntos. Esta asociación supone, tal como se verá con mayor profundidad en un momento, que al menos una parte importante de las diferencias por sector y modalidad en los desempeños educativos es en realidad el reflejo de diferencias en la composición socioeconómica de las instituciones. De hecho, el análisis multivariado que se presenta más adelante muestra que, una vez controlados estos efectos, los desempeños en los liceos públicos, las UTU y los liceos privados no difieren estadísticamente.

Es importante señalar, por último, que si bien los desempeños aparecen estrechamente ligados a las características socioeconómicas, no dependen enteramente de ellas. Esto se refleja en el gráfico en la dispersión de puntajes que existe para cualquier nivel del índice de ESCS promedio (de no ser así, todos los puntos del gráfico se ubicarían sobre las líneas de tendencia). En otras palabras, algunos centros logran mejores desempeños que otros aun cuando comparten similares condiciones de entorno socioeconómico.



Gráfico 5.5 Centros educativos participantes en PISA 2015 según nivel socioeconómico (ESCS) promedio y puntaje medio en la prueba de Ciencias por modalidad/sector.



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

Factores asociados a los desempeños

El análisis de factores asociados se orienta a estudiar el efecto sobre los desempeños de distintas variables teóricamente relevantes, mediante técnicas estadísticas multivariadas. Estas técnicas permiten realizar “controles simultáneos”, esto es, buscan aislar los efectos específicos y genuinos de cada uno de los factores sobre el resultado de interés, evitando asociaciones de tipo “espúreo”. Cuando al analizar las diferencias en los desempeños en Ciencias entre el sector privado y el público se “controla” por el nivel socioeconómico de los estudiantes, por ejemplo, lo que se busca es precisamente analizar si *más allá de las diferencias esperables que se derivan de la distinta composición socioeconómica del alumnado en uno y otro caso*, subsisten o no diferencias en los desempeños. En el gráfico siguiente se presentan los resultados de un análisis de este tipo que considera los siguientes factores institucionales e individuales:

Factores institucionales:

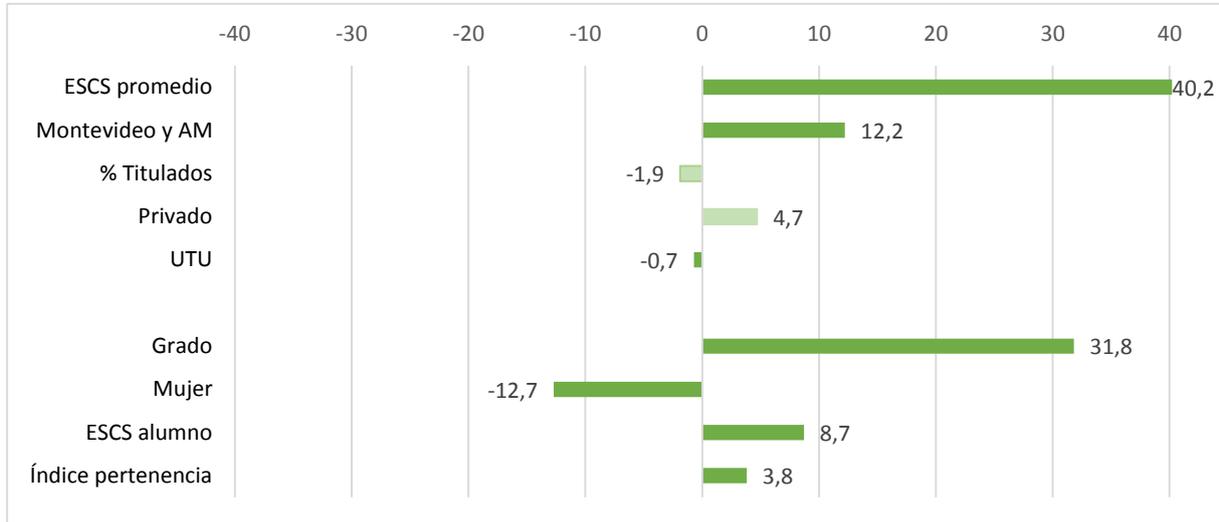
- Nivel socioeconómico promedio del centro (ESCS promedio)
- Localidad (Área Metropolitana vs. resto del interior)
- El porcentaje de docentes titulados del centro educativo
- La modalidad o sector (liceo público, UTU o liceo privado)

Factores individuales:

- Nivel socioeconómico (valor del alumno en el índice de ESCS)
- Grado escolar que cursa
- Sexo
- Índice de sentimiento de pertenencia al centro educativo

El resultado de interés es, naturalmente, el puntaje obtenido por el estudiante en la prueba de Ciencias de PISA 2015¹⁵. El gráfico siguiente resume los principales resultados.

Gráfico 5.6 Análisis multivariado sobre los desempeños en Ciencias 2015 (HLM).
Efectos netos sobre el puntaje



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

Merecen subrayarse los siguientes resultados derivados del análisis:

El entorno socioeconómico de los centros educativos, captados en el modelo mediante el promedio del índice de ESCS de los estudiantes, se asocia muy fuertemente con los desempeños. Esta asociación es independiente y adicional al efecto del nivel socioeconómico del alumno considerado individualmente¹⁶.

En segundo lugar, se observan mejores desempeños en Ciencias en Montevideo y su Área Metropolitana en comparación con el resto del interior, independientemente del sector/modalidad, del nivel socioeconómico y de las restantes variables incluidas.

Tercero, el análisis no muestra efectos significativos sobre los desempeños en la prueba de Ciencias asociados al porcentaje de docentes titulados, una vez que se controla por el resto de las variables incluidas en el análisis.

En cuarto lugar y tal como se adelantaba más arriba, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en los desempeños de los alumnos de los liceos públicos, de las UTU y de los liceos privados, una vez que se incorpora el resto de los controles. Este resultado coincide con el alcanzado por todas las evaluaciones de aprendizaje estandarizadas que se han hecho en el país desde mediados de la década de 1990, tanto en primaria como en media. Interesa subrayar aquí que, antes de controlar por la situación socioeconómica de los estudiantes y por el entorno socioeconómico del centro, los desempeños del sector privado se ubicaban en promedio 80 puntos por encima de los liceos públicos y eran 100 puntos superiores a los de la UTU.

¹⁵ Específicamente, se ajustó un modelo de regresión en dos niveles (estudiantes y centros), de intervalos y pendientes aleatorias.

¹⁶ El nivel socioeconómico a nivel agregado, es decir, el entorno sociocultural, tiene un efecto de hecho bastante superior al que se registra a nivel individual. Este resultado está largamente documentado en la investigación nacional sobre factores asociados a los aprendizajes.



A nivel de los factores individuales, el análisis confirma el efecto del nivel socioeconómico de los alumnos sobre sus desempeños en las pruebas. De todos modos, una vez que se contempla el nivel socioeconómico promedio del centro, este efecto disminuye sensiblemente.

Asimismo, el grado escolar que cursaba el alumno al momento de la prueba es un fuerte predictor de sus desempeños, independientemente del nivel socioeconómico y de las demás características. En particular, cada grado adicional se asocia en promedio a 32 puntos más. Este resultado, consistente con los hallazgos de otros análisis similares, es de sumo interés para el caso uruguayo puesto que, tal como se ha visto, aproximadamente un 40% de los estudiantes llega a la edad en que los encuentra PISA con uno, dos o tres años de extraedad.

En tanto, a iguales condiciones en las otras dimensiones, las mujeres obtienen en promedio unos 13 puntos menos que los varones. Esta diferencia, estadísticamente significativa, podría estar asociada a la tendencia señalada antes en los resultados de Ciencias en uno y otro caso, que mostraba que las mejoras registradas en 2015 respondían casi exclusivamente a un mejor desempeño de los varones en comparación con los ciclos PISA anteriores.

Por último, interesa señalar un efecto menor, pero estadísticamente significativo, asociado al índice de “pertenencia al centro” que recoge las respuestas de los estudiantes a cuestiones como las siguientes: en el centro “hacía amigos con facilidad”, “me sentía bien”, etc. Como se decía, se trata de un efecto pequeño, pero que abre una línea interesante de indagación hacia adelante.

Globalmente, el análisis muestra además dos cuestiones importantes. La primera: que los efectos sobre los desempeños que se derivan de factores como el nivel socioeconómico del alumno, del grado escolar que cursa el alumno y del sexo no son homogéneos entre los centros. Esto quiere decir, por ejemplo, que algunas instituciones logran amortiguar más que otras las diferencias sociales, las diferencias de género o el “costo” del rezago escolar de sus alumnos. Será necesario explorar con mayor profundidad en esta línea de análisis de modo de explorar qué características tienen estas instituciones, por ejemplo, en términos de tipos de gestión o mecanismos de funcionamiento.

El otro resultado es que, una vez que se controlan los factores institucionales e individuales incorporados en el análisis, la variación en los desempeños promedio de los centros educativos es relativamente pequeña¹⁷. En otras palabras, existen pocas diferencias en los desempeños promedio que logran las instituciones educativas, más allá de las que derivan de su diferente composición socioeconómica. Esta conclusión va en la línea de lo documentado por análisis similares, tanto sobre los ciclos PISA anteriores para el caso de la enseñanza media como sobre las evaluaciones realizadas en el nivel de primaria.

DESIGUALDAD E INEQUIDAD EDUCATIVA EN URUGUAY EN PERSPECTIVA COMPARADA A LA LUZ DE PISA 2015

Los conceptos de igualdad y equidad educativa remiten a aspectos similares, pero no idénticos. La dimensión de igualdad/ desigualdad refiere al grado de variabilidad en los resultados. Desde esta perspectiva se busca responder preguntas del tipo: ¿cuánto más (menos) aprenden los mejores (peores) estudiantes en un país, región o escuela determinados? El análisis de brechas entre percentiles presentado antes es un ejemplo de este tipo. En términos absolutos, la (des)igualdad depende de una definición normativa a priori, tal como el umbral definido por el Nivel 2 de competencia en PISA. En este caso, una medida absoluta de desigualdad sería el porcentaje de estudiantes que “caen” por debajo del umbral, es decir, que no han podido adquirir los conocimientos y destrezas básicas en los distintos

¹⁷ En términos técnicos, el Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC) es de 0.10. En el modelo vacío sin covariantes se ubicaba en 0.40.

campos de conocimiento evaluados. Las dimensiones absoluta y relativa de la (des)igualdad aportan insumos complementarios sobre la capacidad de los sistemas educativos de proveer oportunidades efectivas de aprendizaje a todos sus estudiantes.

En tanto, el concepto de *equidad* en los aprendizajes refiere a las oportunidades efectivas de aprender que tienen los estudiantes *independientemente* de factores adscriptos -como la clase social de origen, el sexo o la localización geográfica- o de factores vinculados a la modalidad/sector institucional. Desde esta perspectiva, la *inequidad* de un sistema educativo no depende tanto del *quantum* de variación o dispersión de los resultados como de la magnitud del impacto que tienen los factores adscriptos sobre los desempeños académicos. Uno de los indicadores clásicos de *inequidad* es el gradiente socioeconómico de aprendizajes. En el contexto de PISA, el gradiente estima el efecto del índice de ESCS sobre el puntaje obtenido en las pruebas.

En esta sección se analizan indicadores de desigualdad e inequidad educativa para Uruguay en perspectiva comparada con otros sistemas educativos de la región y de países con altos niveles de desarrollo, a la luz de los resultados de PISA 2015.

Desigualdad en los desempeños

El gráfico siguiente ubica a los distintos países considerados según la magnitud de sus brechas (p90 – p10) y el puntaje promedio obtenido en la prueba de ciencias de PISA 2015. Hay tres resultados a destacar de este primer análisis.

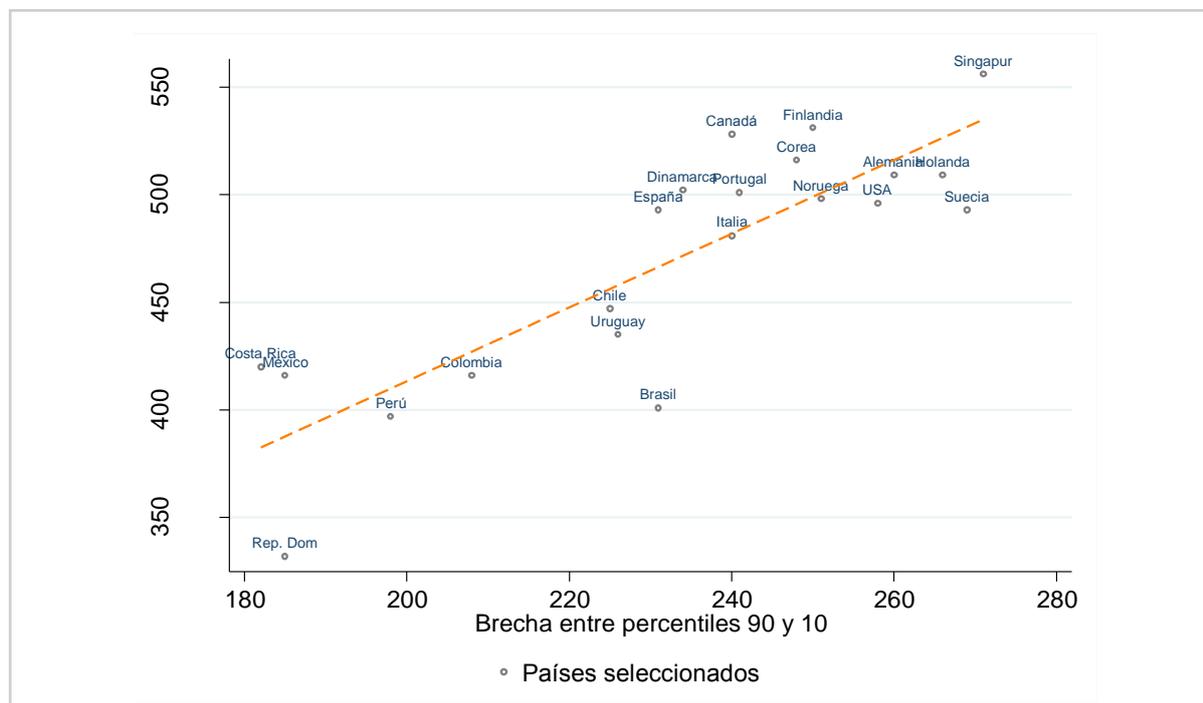
En primer lugar, Uruguay (junto con Chile y Brasil) muestran brechas de puntajes sensiblemente más altas que las registradas para el resto de los países de la región, aunque sustantivamente menores que las de los países de mayor desarrollo. En comparación con la región, las mayores brechas en Uruguay (y en Chile) se explican por los puntajes en la parte superior de la distribución, esto es: los alumnos de peor desempeño en Uruguay logran puntajes igual de buenos o, en casi todos los casos, más altos que en los demás países, pero los mejores alumnos uruguayos (y chilenos) se desempeñan por encima de los mejores de los países vecinos. El saldo es una brecha más amplia.

De hecho, el análisis muestra que, globalmente, la magnitud de las brechas está fuerte y positivamente asociada al desempeño promedio de los países. En el gráfico, esta asociación se visualiza en el hecho de que los países tienden a ubicarse sobre la “línea” de regresión que resume esta relación. Desde este punto de vista, el análisis comparado muestra que Uruguay tiene el nivel de desigualdad -es decir, una brecha- “esperable” para su nivel promedio de desempeños.

Es importante señalar, en tercer lugar, que algunos países se apartan de esta pauta general, en uno y otro sentido. Así, Costa Rica y México en la región se destacan por brechas más bajas de lo esperable para su nivel promedio de desempeño (se ubican en el gráfico a la izquierda y arriba de la recta), mientras que Brasil aparece en la situación contraria.



Gráfico 5.7 Brechas entre los percentiles 90 y 10 según desempeño promedio. Prueba de Ciencias. Países seleccionados. PISA 2015



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

Inequidad socioeconómica

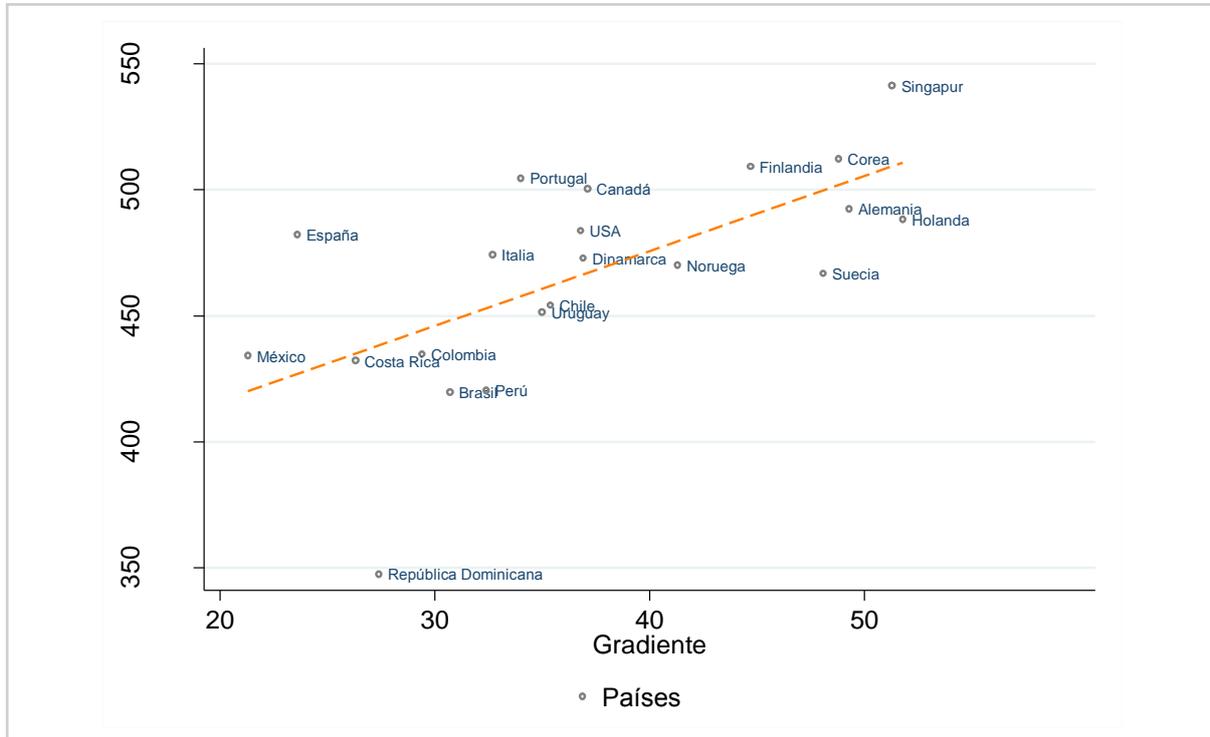
El gráfico 5.8 es similar al anterior. En este caso se representan los gradientes socioeconómicos (es decir, el impacto promedio del ESCS sobre el puntaje en las pruebas) en el eje horizontal y el puntaje promedio ajustado en la prueba de Ciencias en el eje vertical¹⁸. Junto a Chile, Uruguay presenta el gradiente socioeconómico más alto de los países de la región. El impacto del ESCS sobre los puntajes es, sin embargo, similar al registrado para países de mayor desarrollo como Dinamarca, Estados Unidos o Canadá y sensiblemente menor al de otros como Noruega, Finlandia, Suecia, Holanda, Alemania, entre otros.

Al igual que en el caso de las brechas, los gradientes socioeconómicos están fuertemente asociados al desempeño promedio de los países, de modo que a más altos puntajes corresponden, en general, mayores gradientes. Nuevamente, estos resultados sugieren que Uruguay tiene el gradiente que cabría “esperar” para su nivel de desempeños. En este contexto, México vuelve a destacarse, dentro de la región, por un impacto algo más leve del nivel socioeconómico sobre los resultados en las pruebas. España constituye un caso muy particular entre los países considerados.

En el caso uruguayo, el gradiente socioeconómico ha permanecido estable desde el ciclo PISA 2006 en torno a 35 puntos (es del orden de 40 en el promedio de la OCDE), con mínimas oscilaciones, no significativas estadísticamente. Dicho de otra forma, en el ciclo 2015, Uruguay logró mejorar su nivel de desempeño medio sin agudizar (aunque sin mejorar) su estructura de inequidad.

¹⁸ El puntaje promedio ajustado es el puntaje estimado en cada país para un alumno con nivel socioeconómico “promedio”. Estrictamente, es la constante de una regresión lineal sobre los desempeños con el índice de nivel socioeconómico (ESCS) como única variable explicativa. En términos sustantivos, ofrece una medida del desempeño promedio de cada sistema educativo “libre” de las diferencias socioeconómicas entre los países.

Gráfico 5.8 Gradientes socioeconómicos (ESCS) según desempeño promedio ajustado. Prueba de Ciencias. Países seleccionados. 2015



Fuente: Elaboración del Programa PISA Uruguay a partir de Base de datos OCDE PISA 2015

El gráfico anterior permite realizar una segunda lectura, ya no focalizada en la inequidad sino en la comparación de los niveles de desempeño de los países, una vez que se “controlan” las diferencias socioeconómicas, es decir, a partir de los promedios ajustados.

Uruguay y Chile no presentan diferencias estadísticamente significativas en los desempeños promedio ajustados en la prueba de Ciencias y se ubican como los dos países de la región con mejores resultados. México, Costa Rica y Colombia integran un segundo grupo y Brasil, junto con Perú, un tercero. República Dominicana, en tanto, presenta desempeños sensiblemente más bajos que el resto.

Por otra parte, el “promedio ajustado” para Uruguay (452) se ubica entre unos 20 y 30 puntos por debajo de países como España (482), Italia (474), Dinamarca (472), noruega (470) o Suecia (466). Una brecha sensiblemente menor -aunque, de todos modos, importante- a la que sugieren los desempeños promedio antes de ajustar, del orden de los 60 puntos en la escala PISA 2015.



EN SUMA

Uruguay registró una mejora generalizada en sus desempeños en el último ciclo de PISA. En Ciencias (área foco) y Lectura, los resultados de 2015 son los más altos desde que el país participa en la evaluación, mientras que en Matemática se alcanzó un promedio apenas por debajo del obtenido en 2003, aunque superior al registrado en el ciclo 2012.

Las mejoras se evidenciaron, especialmente, entre los alumnos de mayor vulnerabilidad social y educativa, esto es, entre los de más bajo nivel socioeconómico y entre los que PISA encuentra, a los 15 años, en situación de rezago escolar. En tanto, los niveles superiores de desempeño se mantuvieron relativamente estables en comparación con los primeros ciclos de PISA, aunque mejoraron respecto a 2012, año en que Uruguay había experimentado una caída generalizada en los desempeños. El resultado de estas tendencias fue una fuerte reducción de las diferencias o brechas en los puntajes de los alumnos con peores y mejores desempeños, es decir, una reducción de la desigualdad. Por otra parte, la mejora en el ciclo 2015 se concentra en los resultados obtenidos en todas las modalidades de enseñanza media básica y en los Bachilleratos Tecnológicos de la UTU.

PISA 2015 vuelve a mostrar que los desempeños en las pruebas se encuentran fuertemente determinados por las características socioeconómicas adscriptas de los estudiantes, tanto directamente como a través del efecto agregado del entorno socioeconómico de los centros educativos, y por los desiguales niveles de progresión de los jóvenes por los trayectos educativos que redundan en situaciones de rezago escolar moderado o severo. En este sentido, cabe recordar que un 40% aproximadamente de los jóvenes evaluados por PISA en Uruguay han acumulado a los 15 años al menos un grado de extraedad, una característica distintiva del país en la comparación internacional.

El peso del nivel socioeconómico sobre los aprendizajes no registra cambios significativos a lo largo de los ciclos PISA. Al respecto, el análisis comparado indica que Uruguay tiene un gradiente socioeconómico (ESCS) algo más alto que los países de la región, excepto Chile, pero similar o más bajo al de los países de mayor desarrollo. Un panorama similar surge de la comparación de las brechas de puntaje entre los desempeños más altos y más bajos. Los análisis presentados en este capítulo sugieren que, tanto los gradientes socioeconómicos (inequidad) como las brechas de aprendizaje (desigualdad) están fuertemente asociadas al nivel de desempeño promedio de los países. En este sentido, Uruguay presenta los niveles de desigualdad y de inequidad esperables para sus desempeños.



ANEXOS

ANEXOS AL CAPITULO 2: LOS DESEMPEÑOS EN CIENCIAS. PISA 2015

Dimensiones de la competencia científica

Capacidades o competencias	La habilidad para explicar fenómenos científicamente, para evaluar y diseñar investigaciones científicas y para interpretar científicamente datos y evidencias.
Conocimientos	El conocimiento de hechos relevantes, conceptos y teorías explicativas que constituyen la base del conocimiento científico. Tal conocimiento incluye tanto el conocimiento del mundo natural y de los artefactos tecnológicos (conocimiento de los contenidos), el conocimiento de cómo tales ideas se producen (conocimiento procedimental) y una comprensión de los fundamentos subyacentes para estos procedimientos y la justificación de su uso (conocimiento epistémico).
Contextos	Asuntos personales, locales, nacionales y globales, tanto actuales como históricos, que exigen una cierta comprensión de la ciencia y la tecnología.
Actitudes	Un conjunto de actitudes hacia la ciencia, expresadas por su interés en la ciencia y la tecnología, la valoración de los enfoques científicos para la investigación, cuando corresponda, y la percepción y la toma de conciencia de las cuestiones ambientales.

Capacidades científicas

Explicar fenómenos científicamente

Reconocer, evaluar y ofrecer explicaciones para una serie de fenómenos naturales y tecnológicos demostrando la habilidad para:

- recordar y aplicar el conocimiento científico apropiado;
- identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones;
- realizar y justificar las predicciones adecuadas;
- ofrecer hipótesis explicativas;
- explicar las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad.

Evaluar y diseñar investigaciones científicas

Describir y evaluar investigaciones científicas y proponer formas de abordar preguntas científicamente demostrando la habilidad para:

- identificar la pregunta investigada en un determinado estudio científico;
- distinguir preguntas que son posibles de investigar científicamente;
- proponer una manera de investigar una pregunta científica determinada;
- evaluar maneras de investigar una pregunta científica determinada;
- describir y evaluar una variedad de formas que los científicos usan para asegurar la fiabilidad de los datos y la objetividad y generalización de las explicaciones.

Interpretar científicamente datos y evidencias

Analizar y evaluar datos científicos, afirmaciones y argumentos en una variedad de representaciones y extraer conclusiones apropiadas demostrando la habilidad para:

- transformar los datos de una representación a otra;
- analizar e interpretar los datos y extraer conclusiones adecuadas;
- identificar supuestos, evidencias y razonamientos en textos relacionados con la ciencia;
- distinguir entre argumentos que se basan en evidencia científica y teoría, y aquellos basados en otras consideraciones;
- evaluar argumentos científicos y evidencias de diferentes fuentes (por ejemplo, periódicos, internet, revistas).

Conocimiento científico

Conocimiento de los contenidos

Sistemas Físicos que requieren el conocimiento de:

- Estructura de la materia (por ejemplo, modelo corpuscular, enlaces)
- Propiedades de la materia (por ejemplo, cambios de estado, conductividad térmica y eléctrica)
- Los cambios químicos de la materia (por ejemplo, las reacciones químicas, la transferencia de energía, ácidos / bases)
- Movimiento y fuerzas (por ejemplo, velocidad, fricción) y acción a distancia (por ejemplo, fuerzas magnéticas, gravitacionales y electrostáticas)
- Energía y sus transformaciones (por ejemplo, conservación, disipación, reacciones químicas)
- Interacciones entre la energía y la materia (por ejemplo, ondas de radio y de luz, ondas sonoras y sísmicas).

Sistemas Vivos que requieren conocimientos de:

- Las células (por ejemplo, estructuras y funciones, ADN, vegetales y animales)
- El concepto de organismo (por ejemplo, unicelular y multicelular)
- Los seres humanos (por ejemplo, la salud, la nutrición, subsistemas tales como la digestión, la respiración, la circulación, la excreción, la reproducción y sus relaciones)
- Poblaciones (por ejemplo, especies, evolución, biodiversidad, variación genética)
- Los ecosistemas (por ejemplo, cadenas alimentarias, ciclo de la materia y flujo de energía)
- Biosfera (por ejemplo, servicios de los ecosistemas, sustentabilidad).

Sistemas de la Tierra y el Espacio que requieren conocimientos de:

- Estructuras de los sistemas de la Tierra (por ejemplo, litósfera, atmósfera, hidrósfera)
- La energía en los sistemas de la Tierra (por ejemplo, fuentes, clima global)
- Cambios en los sistemas de la Tierra (por ejemplo, tectónica de placas, ciclos geoquímicos, fuerzas constructivas y destructivas)
- Historia de la Tierra (por ejemplo, los fósiles, origen y evolución)
- Tierra en el Espacio (por ejemplo, gravedad, sistemas solares, galaxias)
- La escala del universo y su historia (por ejemplo, año luz, teoría del Big Bang).

Conocimiento procedimental

- Concepto de variables, incluyendo dependientes, independientes y control de variables.
- Conceptos de medida, por ejemplo, cuantitativas [mediciones], cualitativas [observaciones], el uso de escalas, las variables categóricas y continuas.
- Formas de evaluar y minimizar la incertidumbre, como repetir y promediar las mediciones.
- Mecanismos para garantizar la replicabilidad (grado de concordancia entre las mediciones repetidas de la misma magnitud) y la exactitud de los datos (el grado de concordancia entre una magnitud medida y un valor verdadero de la medida).
- Formas más comunes de abstraer y representar datos mediante tablas, gráficos y cuadros y su uso adecuado.
- Estrategia de control de variables y su papel en el diseño experimental o el uso de ensayos controlados aleatorios para evitar resultados confusos e identificar posibles mecanismos causales.
- Naturaleza de un diseño apropiado para una pregunta científica dada, por ejemplo, diseños experimental, de campo o por búsqueda de patrones.



Conocimiento epistémico

Los constructos y los rasgos definitorios de la ciencia.

Esto es:

- la naturaleza de las observaciones científicas, datos, hipótesis, modelos y teorías;
- el propósito y los objetivos científicos (para producir explicaciones del mundo natural) distinguiéndolos de los de la tecnología (para producir una solución óptima a las necesidades humanas), lo que constituye una pregunta científica o tecnológica y los datos pertinentes;
- los valores científicos por ejemplo, un compromiso con las publicaciones, la objetividad y la eliminación de sesgos;
- la naturaleza del razonamiento utilizado en la ciencia por ejemplo, deductivo, inductivo, abductivo, analógico, basado en modelos;

El rol de estos constructos y las características en la justificación del conocimiento producido por la ciencia. Esto es:

- cómo las afirmaciones científicas se apoyan en datos y razonamientos científicos;
- la función de las diferentes formas de investigación empírica en la generación del conocimiento, su objetivo (poner a prueba hipótesis explicativas o identificar patrones) y su diseño (observación, experimentos controlados, estudios correlacionales);
- cómo el error de medición afecta el grado de confiabilidad en el conocimiento científico;
- el uso y el papel de los modelos físicos, abstractos y de sistema y sus límites;
- el papel de la colaboración y de la crítica y de cómo la revisión de pares ayuda a generar confiabilidad en las afirmaciones científicas;
- el papel de los conocimientos científicos, además de otras formas de conocimiento, en identificar y abordar los problemas sociales y tecnológicos.

Contextos para las actividades de evaluación

ÁREAS	CONTEXTOS		
	Personal	Local/Nacional	Global
Salud y Enfermedad	Conservación de la salud, accidentes, nutrición	Control de enfermedades, transmisión social, elección de alimentos, salud comunitaria	Epidemias, propagación de enfermedades infecciosas
Recursos Naturales	Consumo personal de materiales y energía	Conservación de las poblaciones humanas, calidad de vida, seguridad, producción y distribución de alimentos, abastecimiento energético	Sistemas naturales renovables y no-renovables, crecimiento de la población, uso sostenible de especies
Calidad Ambiental	Comportamientos respetuosos con el medio, uso y desecho de materiales y artefactos	Distribución de la población, eliminación de los residuos, impacto ambiental	Biodiversidad, sostenibilidad ecológica, control demográfico, producción y pérdida de suelos
Riesgos	Evaluaciones de riesgos de opciones de estilos de vida	Cambios rápidos (terremotos, fenómenos climatológicos graves), cambios lentos y progresivos (erosión costera, sedimentación), evaluación de riesgos	Cambio climático, impacto de la comunicación moderna
Fronteras de la Ciencia y Tecnología	Aspectos científicos de los hobbies, la tecnología personal, la música y las actividades deportivas	Nuevos materiales, aparatos y procesos, manipulación genética, tecnología armamentística, transportes	Extinción de especies, exploración del espacio, origen y estructura del Universo

Actitudes

Interés por la Ciencia

Esta es una actitud

que se evidencia en:

- la curiosidad por la ciencia y los temas relacionados con la ciencia y sus emprendimientos;
- la voluntad de adquirir nuevos conocimientos y habilidades científicas, usando una variedad de recursos y métodos;
- el interés continuo en la ciencia, incluida la consideración de las carreras relacionadas a la ciencia.

Estas dimensiones de interés por la ciencia se evalúan a través de los siguientes constructos:

Interés en aprender ciencias: La valoración de cuánto interés tienen los estudiantes en aprender Física, Biología humana, Geología y los procesos y productos de la investigación científica.

Gusto por la Ciencia: La valoración de cuánto disfrutaban los estudiantes el aprender ciencias, tanto dentro como fuera de la escuela.

Actividades futuras orientadas a la ciencia: La valoración del grado de interés que tienen los estudiantes en seguir una carrera científica o estudiar ciencia después de la escuela.

Motivación instrumental para aprender: La valoración del grado en el que la motivación de los estudiantes para aprender ciencias es extrínsecamente motivada por las oportunidades laborales que ofrecen las ciencias.

Valor General de la Ciencia: La valoración de cuánto prestigio le otorga el estudiante a una serie de carreras diferentes, incluyendo las científicas.

Autoeficacia en la ciencia: La valoración de qué tan capaz se percibe el estudiante en ciencias.

Prestigio profesional de carreras específicas: La valoración de cómo los estudiantes ven el valor que la ciencia tiene para ellos.

Uso de la tecnología: Una escala que indica cómo los adolescentes utilizan las nuevas tecnologías.

Experiencias de ciencias fuera del centro educativo: Una medida del rango de participación de los estudiantes en actividades científicas extracurriculares y fuera del centro educativo.

Aspiraciones profesionales: una valoración amplia de la disposición que tienen los estudiantes hacia las carreras científicas.

Preparación institucional para las carreras de ciencias: La valoración de qué tan bien se siente el estudiante con los conocimientos y habilidades necesarios para una carrera científica que su educación científica formal y el centro educativo le han proporcionado.

Información del Estudiante de las carreras de ciencias: Una medida de qué tan bien informado se siente el estudiante acerca de las posibles carreras científicas.

La valoración de los enfoques científicos para la Investigación

Esta actitud se evidencia por:

- la convicción de que la evidencia es la base para la presunción de las explicaciones del mundo material;
- el compromiso con el enfoque científico de la investigación, cuando corresponda;
- la valoración de la crítica como medio para establecer la validez de una idea.

Conciencia ambiental

Esta es una actitud indicada por:

- la preocupación por el medio ambiente y la vida sostenible;
- la disposición para asumir y promover comportamientos ambientalmente sostenibles.

Estos elementos de la conciencia ambiental se medirán utilizando los siguientes constructos:

- el conocimiento de las cuestiones ambientales: una medida de cuán informados están los estudiantes sobre los actuales problemas ambientales;
- la percepción de los problemas ambientales: una medida de cuán preocupados están los estudiantes acerca de los problemas ambientales;
- optimismo Ambiental: una medida de la creencia que los estudiantes tienen sobre cómo sus acciones o las acciones humanas pueden contribuir a mantener y mejorar el medio ambiente.



Cuadro A2.1 Puntaje promedio en Ciencias para países/economías seleccionadas, promedio OCDE y América Latina. PISA 2015

Países/economías participantes	Puntaje promedio		Desviación estándar	
	Promedio	E.E	D.E	E.E
Singapur	556	1,2	104	0,9
Japón	538	3,0	93	1,6
Estonia	534	2,1	89	1,1
Taipei China	532	2,7	100	1,9
Finlandia	531	2,4	96	1,3
Canadá	528	2,1	92	0,9
Vietnam	525	3,9	77	2,3
B-S-J-G (China)	518	4,6	103	2,5
Corea	516	3,1	95	1,5
Nueva Zelanda	513	2,4	104	1,4
Eslovenia	513	1,3	95	1,1
Australia	510	1,5	102	0,9
Reino Unido	509	2,6	100	1,0
Alemania	509	2,7	99	1,5
Países Bajos	509	2,3	101	1,5
Suiza	506	2,9	100	1,5
Irlanda	503	2,4	89	1,3
Bélgica	502	2,3	100	1,2
Dinamarca	502	2,4	90	1,1
Polonia	501	2,5	91	1,3
Portugal	501	2,4	92	1,1
Noruega	498	2,3	96	1,3
Estados Unidos	496	3,2	99	1,4
Austria	495	2,4	97	1,3
Francia	495	2,1	102	1,4
Suecia	493	3,6	102	1,4
Promedio OCDE	493	0,4	94	0,2
República Checa	493	2,3	95	1,4
España	493	2,1	88	1,1
Federación Rusa	487	2,9	82	1,1
Luxemburgo	483	1,1	100	1,1
Italia	481	2,5	91	1,4
Hungría	477	2,4	96	1,6
Lituania	475	2,7	91	1,4
Croacia	475	2,5	89	1,2
Islandia	473	1,7	91	1,2
Israel	467	3,4	106	1,6
Eslovaquia	461	2,6	99	1,5
Grecia	455	3,9	92	1,8
Chile	447	2,4	86	1,3
Bulgaria	446	4,4	102	2,1
Emiratos Árabes Unidos	437	2,4	99	1,1
Uruguay	435	2,2	87	1,3
Rumania	435	3,2	79	1,7
Chipre ¹	433	1,4	93	1,2
Turquía	425	3,9	79	1,9
Trinidad y Tobago	425	1,4	94	1,1
Tailandia	421	2,8	78	1,6
Costa Rica	420	2,1	70	1,2
Qatar	418	1,0	99	0,7
Colombia	416	2,4	80	1,3
México	416	2,1	71	1,1
Montenegro	411	1,0	85	0,9
Promedio América Latina	408			
Brasil	401	2,3	89	1,3
Perú	397	2,4	77	1,4
Túnez	386	2,1	65	1,6
Argelia	376	2,6	69	1,5
República Dominicana	332	2,6	72	1,8

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.

Cuadro A2.2 Promedio y dispersión de puntajes en Ciencias de países seleccionados. PISA 2015

Países	Percentil 5	Percentil 25	Límite inferior	Puntaje promedio	Límite superior	Percentil 75	Percentil 95	Diferencia 95-5
Singapur	373	485	553	556	558	631	712	340
Japón	375	475	533	538	544	605	683	308
Estonia	384	473	530	534	538	597	677	293
Taipei China	358	465	527	532	538	603	685	327
Finlandia	364	466	526	531	535	599	681	316
Canadá	369	465	524	528	532	593	674	305
Vietnam	404	470	517	525	532	576	655	251
B-S-J-G (China)	341	445	509	518	527	595	677	336
Corea	352	451	510	516	522	584	665	313
Nueva Zelanda	341	439	509	513	518	588	682	341
Eslovenia	354	445	510	513	515	581	667	312
Australia	336	438	507	510	513	583	672	336
Reino Unido	345	438	504	509	514	581	670	326
Alemania	342	439	504	509	514	580	669	326
Países Bajos	341	434	504	509	513	583	668	327
Suiza	339	433	500	506	511	580	662	322
Irlanda	356	441	498	503	507	565	648	292
Bélgica	332	429	498	502	506	577	657	325
Dinamarca	351	440	497	502	507	565	648	296
Polonia	354	437	497	501	506	565	650	296
Portugal	349	435	496	501	506	568	649	299
Noruega	338	432	494	498	503	566	655	317
Estados Unidos	336	425	490	496	502	567	658	322
Austria	335	424	490	495	500	565	652	317
Francia	322	421	491	495	499	571	652	330
Suecia	322	421	486	493	500	567	658	336
Promedio OCDE	336	426	492	493	494	561	645	309
República Checa	338	424	488	493	497	561	650	311
España	344	432	489	493	497	556	633	289
Federación Rusa	352	428	481	487	492	544	623	271
Luxemburgo	323	407	481	483	485	556	649	326
Italia	328	415	476	481	485	547	626	299
Hungría	319	406	472	477	481	547	630	311
Lituania	329	410	470	475	481	540	626	297
Croacia	332	411	471	475	480	538	624	292
Islandia	324	408	470	473	477	538	622	298
Israel	295	389	460	467	473	544	640	346
Eslovaquia	296	391	456	461	466	532	621	325
Grecia	305	388	447	455	463	522	604	299
Chile	308	385	442	447	452	509	589	281
Bulgaria	283	370	437	446	454	521	611	328
Emiratos Árabes Unidos	284	364	432	437	441	505	608	324
Uruguay	301	372	431	435	440	496	583	282
Rumania	309	379	429	435	441	488	570	261
Chipre	286	365	430	433	435	497	590	304
Turquía	301	368	418	425	433	482	560	258
Trinidad y Tobago	279	356	422	425	427	491	585	306
Tailandia	301	365	416	421	427	473	559	258
Costa Rica	310	370	416	420	424	466	541	231
Qatar	268	344	416	418	420	486	589	321
Colombia	291	357	411	416	420	471	554	263
México	301	366	412	416	420	464	535	234
Montenegro	277	352	409	411	413	468	558	281
Brasil	265	337	396	401	405	460	558	293
Perú	278	342	392	397	401	448	529	251
Túnez	287	341	382	386	391	428	500	213
Argelia	268	329	371	376	381	419	496	229
República Dominicana	224	281	327	332	337	376	461	237

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.



Cuadro A2.3 Puntaje promedio en Ciencias para países/economías seleccionadas en todos los ciclos

	PISA 2006		PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015		Cambio entre PISA 2015 - PISA 2006		Cambio entre PISA 2015 - PISA 2009		Cambio entre PISA 2015 - PISA 2012	
	Puntaje promedio	Error estándar	Dif. Puntaje	Error estándar	Dif. Puntaje	Error estándar	Dif. Puntaje	Error Estándar						
Singapur	m	m	542	1,4	551	1,5	556	1,2	m	m	13,9	4,9	4,1	4,4
Japón	531	3,4	539	3,4	547	3,6	538	3,0	7,0	6,3	-1,0	6,4	-8,3	6,1
Estonia	531	2,5	528	2,7	541	1,9	534	2,1	2,8	5,6	6,4	5,6	-7,2	4,9
Taipei China	532	3,6	520	2,6	523	2,3	532	2,7	-0,1	6,3	11,9	5,9	9,0	5,3
Finlandia	563	2,0	554	2,3	545	2,2	531	2,4	-32,7	5,5	-23,4	5,6	-14,8	5,1
Canadá	534	2,0	529	1,6	525	1,9	528	2,1	-6,8	5,3	-1,0	5,2	2,3	4,8
Vietnam	m	m	m	m	528	4,3	525	3,9	m	m	m	m	-3,8	7,0
B-S-J-G (China)	m	m	m	m	m	m	518	4,6	m	m	m	m	m	m
Corea	522	3,4	538	3,4	538	3,7	516	3,1	-6,3	6,4	-22,2	6,5	-22,0	6,2
Nueva Zelanda	530	2,7	532	2,6	516	2,1	513	2,4	-17,1	5,7	-18,7	5,7	-2,3	5,1
Eslovenia	519	1,1	512	1,1	514	1,3	513	1,3	-6,0	4,8	1,1	4,8	-1,3	4,3
Australia	527	2,3	527	2,5	521	1,8	510	1,5	-16,9	5,2	-17,3	5,4	-11,5	4,6
Reino Unido	515	2,3	514	2,5	514	3,4	509	2,6	-5,6	5,6	-4,5	5,8	-4,9	5,8
Alemania	516	3,8	520	2,8	524	3,0	509	2,7	-6,5	6,5	-11,3	5,9	-15,0	5,6
Países Bajos	525	2,7	522	5,4	522	3,5	509	2,3	-16,3	5,7	-13,6	7,4	-13,5	5,7
Suiza	512	3,2	517	2,8	515	2,7	506	2,9	-6,0	6,2	-11,1	6,1	-9,8	5,6
Irlanda	508	3,2	508	3,3	522	2,5	503	2,4	-5,8	6,0	-5,4	6,1	-19,4	5,2
Bélgica	510	2,5	507	2,5	505	2,2	502	2,3	-8,4	5,6	-4,6	5,6	-2,9	5,0
Dinamarca	496	3,1	499	2,5	498	2,7	502	2,4	6,0	5,9	2,6	5,7	3,5	5,3
Polonia	498	2,3	508	2,4	526	3,1	501	2,5	3,6	5,6	-6,6	5,7	-24,4	5,6
Portugal	474	3,0	493	2,9	489	3,7	501	2,4	26,8	5,9	8,2	5,9	11,8	5,9
Noruega	487	3,1	500	2,6	495	3,1	498	2,3	12,0	5,9	-1,4	5,7	4,0	5,5
Estados Unidos	489	4,2	502	3,6	497	3,8	496	3,2	7,3	6,9	-5,8	6,6	-1,2	6,3
Austria	511	3,9	m	m	506	2,7	495	2,4	-15,8	6,4	m	m	-10,7	5,4
Francia	495	3,4	498	3,6	499	2,6	495	2,1	-0,2	6,0	-3,2	6,1	-4,0	5,1
Suecia	503	2,4	495	2,7	485	3,0	493	3,6	-9,9	6,2	-1,7	6,4	8,6	6,1
Promedio OCDE 06	498	0,5	m	m	501	0,5	493	0,4	-4,8	4,5	m	m	-8,0	4,0
Promedio OCDE 09	498	0,5	501	0,5	501	0,5	493	0,4	-4,5	4,5	-7,7	4,5	-7,9	4,0
República Checa	513	3,5	500	3,0	508	3,0	493	2,3	-20,0	6,1	-7,7	5,9	-15,5	5,4
España	488	2,6	488	2,1	496	1,8	493	2,1	4,4	5,6	4,5	5,4	-3,7	4,8
Federación Rusa	479	3,7	478	3,3	486	2,9	487	2,9	7,2	6,5	8,3	6,3	0,3	5,7
Luxemburgo	486	1,1	484	1,2	491	1,3	483	1,1	-3,5	4,7	-1,1	4,8	-8,4	4,3
Italia	475	2,0	489	1,8	494	1,9	481	2,5	5,1	5,5	-8,3	5,5	-13,0	5,0
Hungría	504	2,7	503	3,1	494	2,9	477	2,4	-27,2	5,8	-25,9	6,0	-17,6	5,5
Lituania	488	2,8	491	2,9	496	2,6	475	2,7	-12,5	5,9	-16,0	6,0	-20,3	5,4
Croacia	493	2,4	486	2,8	491	3,1	475	2,5	-17,8	5,7	-11,0	5,9	-16,0	5,6
Islandia	491	1,6	496	1,4	478	2,1	473	1,7	-17,6	5,1	-22,4	5,0	-4,9	4,8
Israel	454	3,7	455	3,1	470	5,0	467	3,4	12,6	6,8	11,7	6,5	-3,5	7,2
Eslovaquia	488	2,6	490	3,0	471	3,6	461	2,6	-27,7	5,8	-29,5	6,0	-10,4	5,9
Grecia	473	3,2	470	4,0	467	3,1	455	3,9	-18,5	6,8	-15,3	7,2	-11,9	6,4
Chile	438	4,3	447	2,9	445	2,9	447	2,4	8,8	6,7	-0,5	5,9	2,0	5,4
Bulgaria	434	6,1	439	5,9	446	4,8	446	4,4	11,7	8,7	6,5	8,6	-0,7	7,6
Emiratos Árabes Unidos	m	m	m	m	448	2,8	437	2,4	m	m	m	m	-11,6	5,4
Uruguay	428	2,7	427	2,6	416	2,8	435	2,2	7,2	5,7	8,1	5,6	19,5	5,3
Rumania	418	4,2	428	3,4	439	3,3	435	3,2	16,5	6,9	6,7	6,5	-3,9	6,0
Chipre	m	m	m	m	438	1,2	433	1,4	m	m	m	m	-5,1	4,3
Turquía	424	3,8	454	3,6	463	3,9	425	3,9	1,7	7,1	-28,4	7,0	-37,9	6,8
Trinidad y Tobago	m	m	410	1,2	m	m	425	1,4	m	m	14,4	4,9	m	m
Tailandia	421	2,1	425	3,0	444	2,9	421	2,8	0,3	5,7	-4,0	6,1	-22,7	5,7
Costa Rica	m	m	430	2,8	429	2,9	420	2,1	m	m	-10,9	5,7	-9,7	5,3
Qatar	349	0,9	379	0,9	384	0,7	418	1,0	68,3	4,7	38,2	4,7	34,0	4,1
Colombia	388	3,4	402	3,6	399	3,1	416	2,4	27,7	6,1	14,0	6,2	17,1	5,5
México	410	2,7	416	1,8	415	1,3	416	2,1	6,1	5,7	-0,2	5,3	0,8	4,7
Montenegro	412	1,1	401	2,0	410	1,1	411	1,0	-0,5	4,7	10,0	5,0	1,2	4,2
Brasil	390	2,8	405	2,4	402	2,1	401	2,3	10,4	5,8	-4,7	5,6	-0,9	5,0
Perú	m	m	369	3,5	373	3,6	397	2,4	m	m	27,3	6,2	23,6	5,8
Túnez	386	3,0	401	2,7	398	3,5	386	2,1	0,9	5,8	-14,3	5,6	-11,6	5,6
Argelia	m	m	m	m	m	m	376	2,6	m	m	m	m	m	m
Rep. Dominicana	m	m	m	m	m	m	332	2,6	m	m	m	m	m	m

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.

Cuadro A2.4 Porcentaje de estudiantes en países/economías seleccionados por nivel de desempeño en Ciencias. PISA 2015

	Debajo del nivel 1b		Nivel 1b		Nivel 1a		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5		Nivel 6	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
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)
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)
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)
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)
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)
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)
Taipei China	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)
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)
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)
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)
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)
B-S-J-G (China)	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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
Federación Rusa	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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
Rumania	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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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
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)
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)
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)
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)
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
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
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
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

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.



Cuadro A2.5 Puntaje promedio por género en Ciencias para países/economías seleccionadas.
PISA 2015

	Todos los estudiantes		Varones		Mujeres	
	Promedio	E.E	Promedio	E.E	Promedio	E.E
Singapur	556	(1,2)	559	(1,8)	552	(1,7)
Japón	538	(3,0)	545	(4,1)	532	(2,9)
Estonia	534	(2,1)	536	(2,7)	533	(2,3)
Taipei China	532	(2,7)	535	(4,1)	530	(3,8)
Finlandia	531	(2,4)	521	(2,7)	541	(2,6)
Canadá	528	(2,1)	528	(2,5)	527	(2,3)
Vietnam	525	(3,9)	523	(4,0)	526	(4,2)
B-S-J-G (China)	518	(4,6)	522	(4,5)	513	(5,3)
Corea	516	(3,1)	511	(4,6)	521	(3,3)
Nueva Zelanda	513	(2,4)	516	(3,2)	511	(2,7)
Eslovenia	513	(1,3)	510	(1,9)	516	(1,9)
Australia	510	(1,5)	511	(2,1)	509	(1,7)
Reino Unido	509	(2,6)	510	(2,9)	509	(3,3)
Alemania	509	(2,7)	514	(3,2)	504	(2,8)
Países Bajos	509	(2,3)	511	(2,9)	507	(2,5)
Suiza	506	(2,9)	508	(3,1)	502	(3,5)
Irlanda	503	(2,4)	508	(3,2)	497	(2,6)
Bélgica	502	(2,3)	508	(3,1)	496	(2,7)
Dinamarca	502	(2,4)	505	(2,6)	499	(3,2)
Polonia	501	(2,5)	504	(2,9)	498	(2,8)
Portugal	501	(2,4)	506	(2,9)	496	(2,6)
Noruega	498	(2,3)	500	(2,7)	497	(2,7)
Estados Unidos	496	(3,2)	500	(3,7)	493	(3,4)
Austria	495	(2,4)	504	(3,6)	486	(3,1)
Francia	495	(2,1)	496	(2,7)	494	(2,7)
Suecia	493	(3,6)	491	(4,1)	496	(3,7)
Promedio OCDE	493	(0,4)	495	(0,5)	491	(0,5)
República Checa	493	(2,3)	497	(3,3)	488	(2,5)
España	493	(2,1)	496	(2,5)	489	(2,5)
Federación Rusa	487	(2,9)	489	(3,6)	485	(3,1)
Luxemburgo	483	(1,1)	487	(1,7)	479	(1,5)
Italia	481	(2,5)	489	(3,1)	472	(3,6)
Hungría	477	(2,4)	478	(3,4)	475	(2,9)
Lituania	475	(2,7)	472	(3,3)	479	(2,8)
Croacia	475	(2,5)	478	(3,2)	473	(2,8)
Islandia	473	(1,7)	472	(2,6)	475	(2,1)
Israel	467	(3,4)	469	(4,7)	464	(4,1)
Eslovaquia	461	(2,6)	460	(3,0)	461	(3,3)
Grecia	455	(3,9)	451	(4,6)	459	(3,9)
Chile	447	(2,4)	454	(3,1)	440	(2,7)
Bulgaria	446	(4,4)	438	(5,3)	454	(4,4)
Emiratos Árabes Unidos	437	(2,4)	424	(3,4)	449	(3,0)
Uruguay	435	(2,2)	440	(3,1)	431	(2,2)
Rumania	435	(3,2)	432	(3,7)	438	(3,4)
Chipre	433	(1,4)	424	(1,7)	441	(1,9)
Turquía	425	(3,9)	422	(4,5)	429	(4,4)
Trinidad y Tobago	425	(1,4)	414	(2,1)	435	(1,9)
Tailandia	421	(2,8)	416	(3,6)	425	(2,9)
Costa Rica	420	(2,1)	429	(2,5)	411	(2,2)
Qatar	418	(1,0)	406	(1,4)	429	(1,3)
Colombia	416	(2,4)	421	(3,1)	411	(2,4)
México	416	(2,1)	420	(2,6)	412	(2,3)
Montenegro	411	(1,0)	409	(1,7)	414	(1,3)
Brasil	401	(2,3)	403	(2,5)	399	(2,4)
Perú	397	(2,4)	402	(2,8)	392	(2,9)
Túnez	386	(2,1)	388	(2,4)	385	(2,2)
Argelia	376	(2,6)	369	(3,0)	383	(3,1)
Rep Dominicana	332	(2,6)	332	(3,2)	331	(2,6)

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.

ANEXOS AL CAPÍTULO 3: LOS DESEMPEÑOS EN LECTURA

Cuadro A3.1 Puntaje promedio en Lectura para todos los países/economías, promedio OCDE y América Latina. PISA 2015

	País/economía	Puntaje promedio	E.E		País/economía	Puntaje promedio	E.E.
1	Singapur	535	(1,6)	35	Islandia	482	(2,0)
2	Hong Kong, China	527	(2,7)	36	Luxemburgo	481	(1,4)
3	Canadá	527	(2,3)	37	Israel	479	(3,8)
4	Finlandia	526	(2,5)	38	Lituania	472	(2,7)
5	Irlanda	521	(2,5)	39	Hungría	470	(2,7)
6	Estonia	519	(2,2)	40	Grecia	467	(4,3)
7	Corea	517	(3,5)	41	Chile	459	(2,6)
8	Japón	516	(3,2)	42	Eslovaquia	453	(2,8)
9	Noruega	513	(2,5)	43	Malta	447	(1,8)
10	Nueva Zelanda	509	(2,4)	44	Chipre	443	(1,7)
11	Alemania	509	(3,0)	45	Uruguay	437	(2,5)
12	Macao, China	509	(1,3)	46	Rumania	434	(4,1)
13	Polonia	506	(2,5)	47	Emiratos Árabes Unidos	434	(2,9)
14	Eslovenia	505	(1,5)	48	Bulgaria	432	(5,0)
15	Holanda	503	(2,4)	49	Turquía	428	(4,0)
16	Australia	503	(1,7)	50	Costa Rica	427	(2,6)
17	Suecia	500	(3,5)	51	Trinidad y Tobago	427	(1,5)
18	Dinamarca	500	(2,5)	52	Montenegro	427	(1,6)
19	Francia	499	(2,5)	53	Colombia	425	(2,9)
20	Bélgica	499	(2,4)	54	México	423	(2,6)
21	Portugal	498	(2,7)	55	Moldavia	416	(2,5)
22	Reino Unido	498	(2,8)	56	Tailandia	409	(3,3)
23	Taipéi, China	497	(2,5)	57	Jordania	408	(2,9)
24	Estados Unidos	497	(3,4)	58	Brasil	407	(2,8)
25	España	496	(2,4)	59	Albania	405	(4,1)
26	Federación Rusa	495	(3,1)	60	Qatar	402	(1,0)
27	B-S-J-G, China	494	(5,1)	61	Georgia	401	(3,0)
	OCDE	493	0,5	62	Perú	398	(2,9)
28	Suiza	492	(3,0)	63	Indonesia	397	(2,9)
29	Letonia	488	(1,8)	64	Túnez	361	(3,1)
30	República Checa	487	(2,6)	65	República Dominicana	358	(3,1)
31	Croacia	487	(2,7)	66	Ex Rep Yugoslava de Macedonia	352	(1,4)
32	Vietnam	487	(3,7)	67	Argelia	350	(3,0)
33	Austria	485	(2,8)	68	Kosovo	347	(1,6)
34	Italia	485	(2,7)	69	Líbano	347	(4,4)



Cuadro A3.2 Puntaje promedio en Lectura para países/economías seleccionados en todos los ciclos PISA

	PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015	
	Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.
Singapur	526	(1,1)	542	(1,4)	535	(1,6)
Canadá	524	(1,5)	523	(1,9)	527	(2,3)
Finlandia	536	(2,3)	524	(2,4)	526	(2,5)
Irlanda	496	(3,0)	523	(2,6)	521	(2,5)
Estonia	501	(2,6)	516	(2,0)	519	(2,2)
Corea	539	(3,5)	536	(3,9)	517	(3,5)
Japón	520	(3,5)	538	(3,7)	516	(3,2)
Noruega	503	(2,6)	504	(3,2)	513	(2,5)
Nueva Zelanda	521	(2,4)	512	(2,4)	509	(2,4)
Alemania	497	(2,7)	508	(2,8)	509	(3,0)
Polonia	500	(2,6)	518	(3,1)	506	(2,5)
Eslovenia	483	(1,0)	481	(1,2)	505	(1,5)
Holanda	508	(5,1)	511	(3,5)	503	(2,4)
Australia	515	(2,3)	512	(1,6)	503	(1,7)
Suecia	497	(2,9)	483	(3,0)	500	(3,5)
Dinamarca	495	(2,1)	496	(2,6)	500	(2,5)
Francia	496	(3,4)	505	(2,8)	499	(2,5)
Bélgica	506	(2,3)	509	(2,3)	499	(2,4)
Portugal	489	(3,1)	488	(3,8)	498	(2,7)
Reino Unido	494	(2,3)	499	(3,5)	498	(2,8)
Taipéi, China	495	(2,6)	523	(3,0)	497	(2,5)
Estados Unidos	500	(3,7)	498	(3,7)	497	(3,4)
España	481	(2,0)	488	(1,9)	496	(2,4)
Federación Rusa	459	(3,3)	475	(3,0)	495	(3,1)
B-S-J-G, China	m	m	m	m	494	(5,1)
Suiza	501	(2,4)	509	(2,6)	492	(3,0)
República Checa	478	(2,9)	493	(2,9)	487	(2,6)
Croacia	476	(2,9)	485	(3,3)	487	(2,7)
Vietnam	m	m	508	(4,4)	487	(3,7)
Austria	m	m	490	(2,8)	485	(2,8)
Italia	486	(1,6)	490	(2,0)	485	(2,7)
Islandia	500	(1,4)	483	(1,8)	482	(2,0)
Luxemburgo	472	(1,3)	488	(1,5)	481	(1,4)
Israel	474	(3,6)	486	(5,0)	479	(3,8)
Lituania	468	(2,4)	477	(2,5)	472	(2,7)
Hungría	494	(3,2)	488	(3,2)	470	(2,7)
Grecia	483	(4,3)	477	(3,3)	467	(4,3)
Chile	449	(3,1)	441	(2,9)	459	(2,6)
Eslovaquia	477	(2,5)	463	(4,2)	453	(2,8)
Chipre	m	m	449	(1,2)	443	(1,7)
Uruguay	426	(2,6)	411	(3,2)	437	(2,5)
Rumania	424	(4,1)	438	(4,0)	434	(4,1)
Emiratos Árabes Unidos	m	m	442	(2,5)	434	(2,9)
Bulgaria	429	(6,7)	436	(6,0)	432	(5,0)
Turquía	464	(3,5)	475	(4,2)	428	(4,0)
Costa Rica	443	(3,2)	441	(3,5)	427	(2,6)
Trinidad y Tobago	416	(1,2)	m	m	427	(1,5)
Montenegro	408	(1,7)	422	(1,2)	427	(1,6)
Colombia	413	(3,7)	403	(3,4)	425	(2,9)
México	425	(2,0)	424	(1,5)	423	(2,6)
Tailandia	421	(2,6)	441	(3,1)	409	(3,3)
Brasil	412	(2,7)	407	(2,0)	407	(2,8)
Qatar	372	(0,8)	388	(0,8)	402	(1,0)
Perú	370	(4,0)	384	(4,3)	398	(2,9)
Túnez	404	(2,9)	404	(4,5)	361	(3,1)
República Dominicana	m	m	m	m	358	(3,1)
Argelia	m	m	m	m	350	(3,0)

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.

Cuadro A3.3 Porcentaje de estudiantes en países/economías seleccionados por nivel de desempeño en Lectura. PISA 2015

	bajo nivel 1b	Nivel 1b	Nivel 1a	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Irlanda	0,2	1,7	8,3	21,0	31,8	26,4	9,4	1,3
Estonia	0,2	2,1	8,4	21,6	31,4	25,4	9,7	1,4
Canadá	0,4	2,1	8,2	19,0	29,7	26,6	11,6	2,4
Finlandia	0,6	2,6	7,8	17,6	29,7	27,9	11,7	2,0
Singapur	0,3	2,5	8,3	16,9	26,2	27,4	14,7	3,6
Japón	0,6	3,0	9,2	19,8	30,5	26,0	9,5	1,3
Corea	0,7	3,4	9,5	19,3	28,9	25,5	10,8	1,9
Vietnam	0,1	1,7	12,1	32,5	35,2	15,8	2,5	0,1
Polonia	0,5	3,2	10,8	22,5	31,4	23,5	7,5	0,7
Noruega	0,8	3,6	10,6	20,4	28,5	23,9	10,1	2,1
Dinamarca	0,5	3,3	11,2	24,1	32,4	22,0	5,9	0,6
Eslovenia	0,5	3,4	11,2	22,5	30,3	23,1	8,0	1,0
Alemania	0,9	4,1	11,2	21,0	27,6	23,5	9,7	1,9
España	0,7	3,5	12,0	24,4	32,3	21,6	5,1	0,4
Federación Rusa	0,3	3,2	12,8	27,1	30,7	19,3	5,9	0,8
Taipéi, China	1,0	4,4	11,8	22,4	31,3	22,1	6,3	0,6
Portugal	0,6	3,9	12,7	23,2	30,2	21,9	6,9	0,6
Nueva Zelanda	1,0	4,8	11,5	20,6	26,5	22,0	11,0	2,6
Reino Unido	0,8	4,0	13,1	24,3	28,4	20,3	7,7	1,5
Holanda	1,1	4,4	12,6	21,8	26,6	22,7	9,5	1,4
Australia	1,2	4,8	12,0	21,4	27,5	22,0	9,0	2,0
Suecia	1,5	4,8	12,2	21,7	27,5	22,5	8,5	1,5
Estados Unidos	1,1	4,8	13,0	22,9	28,0	20,5	8,2	1,4
Bélgica	1,0	5,3	13,2	21,1	26,8	23,2	8,4	1,0
Croacia	0,6	4,5	14,8	26,6	28,6	19,0	5,4	0,5
Suiza	1,2	5,2	13,5	23,2	28,1	20,9	6,9	0,9
Promedio OCDE	1,3	5,2	13,6	23,2	27,9	20,5	7,2	1,1
Italia	1,0	5,4	14,5	25,4	28,8	19,2	5,1	0,6
Francia	2,3	6,5	12,7	19,0	24,5	22,5	10,5	2,0
B-S-J-G, China	2,1	6,2	13,5	20,9	25,4	20,9	9,1	1,8
República Checa	1,3	6,0	14,7	23,3	27,5	19,3	6,9	1,0
Islandia	1,8	6,0	14,3	26,0	27,3	18,0	5,8	0,8
Austria	1,7	6,5	14,3	23,5	27,0	19,7	6,4	0,8
Lituania	1,3	6,7	17,1	27,1	26,7	16,7	4,1	0,4
Luxemburgo	1,9	7,8	15,9	22,0	24,7	19,4	7,0	1,2
Israel	3,3	8,1	15,2	21,7	24,0	18,5	7,7	1,4
Grecia	2,3	7,8	17,2	25,3	27,2	16,1	3,8	0,3
Hungría	1,4	8,1	18,0	24,5	27,0	16,8	3,9	0,4
Chile	1,3	7,4	19,8	29,9	27,0	12,4	2,2	0,1
Eslovaquia	4,4	9,4	18,3	25,7	24,8	14,0	3,2	0,2
Chipre	4,4	11,4	19,8	27,0	23,0	11,3	2,8	0,2
Rumania	3,7	11,6	23,4	29,5	21,3	8,4	1,8	0,2
Uruguay	3,0	12,5	23,5	27,8	21,3	9,3	2,3	0,2
Turquía	2,3	10,9	26,8	32,6	21,1	5,7	0,6	0,0
Costa Rica	1,7	10,3	28,3	34,6	19,2	5,2	0,6	0,0
Emiratos Árabes Unidos	5,4	13,2	21,8	25,4	20,5	10,7	2,7	0,3
Bulgaria	7,7	14,3	19,5	22,0	21,2	11,7	3,2	0,4
México	2,0	11,4	28,4	34,2	19,5	4,2	0,3	0,0
Montenegro	4,1	13,0	24,9	28,6	20,2	7,9	1,3	0,1
Trinidad y Tobago	5,7	14,3	22,5	25,6	20,3	9,2	2,2	0,2
Colombia	3,2	13,6	26,1	29,2	19,9	7,0	0,9	0,0
Tailandia	2,8	15,1	32,1	31,1	15,0	3,7	0,3	0,0
Brasil	7,1	17,4	26,5	25,0	16,2	6,4	1,3	0,1
Qatar	11,1	17,7	22,8	22,7	16,8	7,4	1,4	0,1
Perú	6,4	19,2	28,3	27,3	15,0	3,5	0,3	0,0
Túnez	11,1	26,6	33,9	21,0	6,5	0,8	0,1	0,0
República Dominicana	13,1	28,2	30,8	19,5	7,0	1,3	0,1	0,0
Argelia	11,0	31,2	36,8	17,0	3,7	0,3	0,0	0,0

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.



ANEXOS AL CAPÍTULO 4: LOS DESEMPEÑOS EN MATEMÁTICA

Cuadro A4.1 Los contenidos matemáticos en la evaluación PISA

Funciones	El concepto de función, enfatizando en las funciones lineales pero no limitado a ellas, y una variedad de descripciones y representaciones de ellas. Las representaciones más utilizadas son: verbal, simbólica, tabular y gráfica.
Expresiones algebraicas	Interpretación verbal y manipulación de expresiones algebraicas que involucran números, símbolos, operaciones aritméticas, potencias y raíces.
Ecuaciones e inecuaciones	Ecuaciones e inecuaciones lineales y relaciones entre ecuaciones e inecuaciones, y métodos de solución analítica y no analíticas.
Sistemas de Coordenadas	Representación y descripción de datos, posición y relaciones.
Relaciones en y entre objetos geométricos en dos y tres dimensiones	Relaciones estáticas, tales como las relaciones algebraicas entre los elementos de las figuras (por ejemplo, el teorema de Pitágoras considerado como la relación entre las longitudes de los lados de un triángulo rectángulo), posición relativa, semejanza y congruencia, las relaciones dinámicas que implican la transformación y movimiento de los objetos, así como las correspondencias entre las dimensiones de dos y tres objetos.
Medición	La cuantificación de las características de y entre las formas y objetos, tales como medidas de los ángulos, distancia, longitud, perímetro, área y volumen.
Números y unidades	Conceptos, representaciones de números y sistemas numéricos, incluidas las propiedades de los números enteros y racionales, los aspectos relevantes de los números irracionales, así como las cantidades y unidades de referencia a fenómenos como tiempo, dinero, peso, temperatura, distancia, área y volumen.
Operaciones aritméticas	La naturaleza y propiedades de estas operaciones y las convenciones de notación relacionados con ellas.
Porcentajes, relaciones y proporciones	Descripción numérica de la magnitud relativa y la aplicación de las proporciones y razonamiento proporcional para resolver problemas.
Principios de conteo	Combinaciones simples y permutaciones.
Estimación	Aproximación de cantidades y expresiones numéricas, incluyendo dígitos significativos y redondeo.
Recopilación de datos, representación e interpretación	La naturaleza, génesis y recolección de diferentes tipos de datos, y las diferentes formas de representarlos e interpretarlos.
Variabilidad de datos y su descripción	Conceptos tales como variabilidad, distribución y tendencia central de los conjuntos de datos, y formas de describir e interpretar estos en términos cuantitativos.
Muestras y muestreo	Conceptos de muestreo y toma de muestras de poblaciones de datos, incluidas las inferencias sencillas basadas en las propiedades de las muestras.
Azar y probabilidad	Noción de eventos aleatorios, la variación aleatoria y su representación, posibilidad y frecuencia de eventos y aspectos básicos del concepto de probabilidad.

Cuadro A4.2 Relación entre los procesos y las capacidades matemáticas fundamentales

	Formular situaciones matemáticamente	Emplear conceptos matemáticos, hechos, procedimientos y razonamientos	Interpretar, aplicar y evaluar resultados matemáticos
Comunicación	Leer, decodificar, y dar sentido de afirmaciones, preguntas, tareas, objetos, imágenes o animaciones (en la evaluación basada en ordenador) con el fin de formar un modelo mental de la situación	Expresar una solución, mostrar el trabajo implicado para llegar a una solución y / o resumir y presentar los resultados matemáticos intermedios	Construir y comunicar explicaciones y argumentos en el contexto del problema
ematización	Identificar las variables y estructuras matemáticas subyacentes en el problema del mundo real, y hacer suposiciones con el fin de ser utilizadas	Utilizar una comprensión del contexto para guiar o facilitar el proceso de resolución matemática, por ejemplo trabajando con un nivel de precisión apropiado al contexto	Comprender el alcance y las limitaciones de una solución matemática que son consecuencia del modelo matemático empleado
Representación	Crear una representación matemática de la información del mundo real	Dar sentido, relacionar y utilizar una variedad de representaciones en la interacción con un problema	Interpretar los resultados matemáticos en una variedad de formatos en relación con una situación o uso; comparar o evaluar dos o más representaciones en relación con una situación
Razonamiento y argumentación	Explicar, defender o proporcionar una justificación de la representación identificada o diseñada de una situación del mundo real	Explique, defender o justificar los procesos y procedimientos utilizados para determinar un resultado matemático o una solución. Conectar piezas de información para llegar a una solución matemática, hacer generalizaciones o crear un argumento de múltiples pasos	Reflexionar sobre las soluciones matemáticas y crear explicaciones y argumentos que apoyan, refutan o cualifican una solución matemática de un problema contextualizado
Diseño de estrategias para la resolución de problemas	Seleccionar o diseñar un plan o estrategia para reformular matemáticamente problemas contextualizados	Activar mecanismos eficaces y sostenidos de control a través de un procedimiento de múltiples pasos que conduce a una solución matemática, conclusión, o generalización	Diseñar e implementar una estrategia con el fin de interpretar, evaluar y validar una solución matemática a un problema contextualizado
Utilización de lenguaje simbólico, formal y técnico y operaciones	Utilizar variables, símbolos, diagramas y modelos estándar apropiados con el fin de representar un problema del mundo real usando lenguaje simbólico formal.	Comprender y utilizar constructos formales basados en definiciones, reglas y sistemas formales como así también emplear algoritmos	Comprender la relación entre el contexto del problema y la representación de la solución matemática. Utilizar este conocimiento para ayudar a interpretar la solución en su contexto y evaluar la viabilidad y las posibles limitaciones de la solución
Utilización de herramientas matemáticas	Utilizar herramientas matemáticas con el fin de reconocer estructuras matemáticas o para representar relaciones matemáticas.	Conocer y ser capaz de hacer un uso adecuado de las diversas herramientas que pueden ayudar en la implementación de procesos y procedimientos para determinar soluciones matemáticas	Utilizar herramientas matemáticas para determinar la razonabilidad de una solución matemática y las limitaciones y restricciones de esa solución, teniendo en cuenta el contexto del problema



Cuadro A4.3. Puntaje promedio en Matemática para todos los países/economías. PISA 2015

	País/Economía	PISA 2015	
		Puntaje promedio	E.E.
1	Singapur	564	(1,5)
2	Hong Kong (China)	548	(3,0)
3	Macao (China)	544	(1,1)
4	Taipéi (China)	542	(3,0)
5	Japón	532	(3,0)
6	B-S-J-G (China)	531	(4,9)
7	Corea	524	(3,7)
8	Suiza	521	(2,9)
9	Estonia	520	(2,0)
10	Canadá	516	(2,3)
11	Países Bajos	512	(2,2)
12	Dinamarca	511	(2,2)
13	Finlandia	511	(2,3)
14	Eslovenia	510	(1,3)
15	Bélgica	507	(2,4)
16	Alemania	506	(2,9)
17	Polonia	504	(2,4)
18	Irlanda	504	(2,1)
19	Noruega	502	(2,2)
20	Austria	497	(2,9)
21	Nueva Zelanda	495	(2,3)
22	Vietnam	495	(4,5)
23	Federación Rusa	494	(3,1)
24	Suecia	494	(3,2)
25	Australia	494	(1,6)
26	Francia	493	(2,1)
27	Reino Unido	492	(2,5)
28	República Checa	492	(2,4)
29	Portugal	492	(2,5)
Promedio OCDE		490	(0,4)
30	Italia	490	(2,8)
31	Islandia	488	(2,0)
32	España	486	(2,2)
33	Luxemburgo	486	(1,3)
34	Letonia	482	(1,9)
35	Malta	479	(1,7)

	País/Economía	PISA 2015	
		Puntaje promedio	E.E.
36	Lituania	478	(2,3)
37	Hungría	477	(2,5)
38	República Eslovaca	475	(2,7)
39	Israel	470	(3,6)
40	Estados Unidos	470	(3,2)
41	Croacia	464	(2,8)
42	Grecia	454	(3,8)
43	Rumania	444	(3,8)
44	Bulgaria	441	(4,0)
45	Chipre ¹	437	(1,7)
46	Emiratos Árabes Unidos	427	(2,4)
47	Chile	423	(2,5)
48	Turquía	420	(4,1)
49	Moldavia	420	(2,5)
50	Uruguay	418	(2,5)
51	Montenegro	418	(1,5)
52	Trinidad y Tobago	417	(1,4)
53	Tailandia	415	(3,0)
54	Albania	413	(3,4)
55	México	408	(2,2)
56	Georgia	404	(2,8)
57	Catar	402	(1,3)
58	Costa Rica	400	(2,5)
59	Líbano	396	(3,7)
Promedio América Latina		391	(2,6)
60	Colombia	390	(2,3)
61	Perú	387	(2,7)
62	Indonesia	386	(3,1)
63	Jordania	380	(2,7)
64	Brasil	377	(2,9)
65	Ex Rep Yugoslava de Macedonia	371	(1,3)
66	Túnez	367	(3,0)
67	Kosovo	362	(1,6)
68	Argelia	360	(3,0)
69	República Dominicana	328	(2,7)

Cuadro A4.4 Puntaje promedio en Matemática para países/economías seleccionados en todos los ciclos

País/Economía	PISA 2003		PISA 2006		PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015	
	Puntaje promedio	E.E.								
Singapur	m	m	m	m	562	(1,4)	573	(1,3)	564	(1,5)
Taipei (China)	m	m	549	(4,1)	543	(3,4)	560	(3,3)	542	(3,0)
Japón	534	(4,0)	523	(3,3)	529	(3,3)	536	(3,6)	532	(3,0)
B-S-J-G (China)	m	m	m	m	m	m	m	m	531	(4,9)
Corea	542	(3,2)	547	(3,8)	546	(4,0)	554	(4,6)	524	(3,7)
Suiza	527	(3,4)	530	(3,2)	534	(3,3)	531	(3,0)	521	(2,9)
Estonia	m	m	515	(2,7)	512	(2,6)	521	(2,0)	520	(2,0)
Canadá	532	(1,8)	527	(2,0)	527	(1,6)	518	(1,8)	516	(2,3)
Países Bajos	538	(3,1)	531	(2,6)	526	(4,7)	523	(3,5)	512	(2,2)
Dinamarca	514	(2,7)	513	(2,6)	503	(2,6)	500	(2,3)	511	(2,2)
Finlandia	544	(1,9)	548	(2,3)	541	(2,2)	519	(1,9)	511	(2,3)
Eslovenia	m	m	504	(1,0)	501	(1,2)	501	(1,2)	510	(1,3)
Bélgica	529	(2,3)	520	(3,0)	515	(2,3)	515	(2,1)	507	(2,4)
Alemania	503	(3,3)	504	(3,9)	513	(2,9)	514	(2,9)	506	(2,9)
Polonia	490	(2,5)	495	(2,4)	495	(2,8)	518	(3,6)	504	(2,4)
Irlanda	503	(2,4)	501	(2,8)	487	(2,5)	501	(2,2)	504	(2,1)
Noruega	495	(2,4)	490	(2,6)	498	(2,4)	489	(2,7)	502	(2,2)
Austria	506	(3,3)	505	(3,7)	m	m	506	(2,7)	497	(2,9)
Nueva Zelanda	523	(2,3)	522	(2,4)	519	(2,3)	500	(2,2)	495	(2,3)
Vietnam	m	m	m	m	m	m	511	(4,8)	495	(4,5)
Federación Rusa	468	(4,2)	476	(3,9)	468	(3,3)	482	(3,0)	494	(3,1)
Suecia	509	(2,6)	502	(2,4)	494	(2,9)	478	(2,3)	494	(3,2)
Australia	524	(2,1)	520	(2,2)	514	(2,5)	504	(1,6)	494	(1,6)
Francia	511	(2,5)	496	(3,2)	497	(3,1)	495	(2,5)	493	(2,1)
Reino Unido	m	m	495	(2,1)	492	(2,4)	494	(3,3)	492	(2,5)
República Checa	516	(3,5)	510	(3,6)	493	(2,8)	499	(2,9)	492	(2,4)
Portugal	466	(3,4)	466	(3,1)	487	(2,9)	487	(3,8)	492	(2,5)
Promedio OCDE	500	(0,6)	498	(0,5)	496	(0,5)	494	(0,5)	490	(0,4)
Italia	466	(3,1)	462	(2,3)	483	(1,9)	485	(2,0)	490	(2,8)
Islandia	515	(1,4)	506	(1,8)	507	(1,4)	493	(1,7)	488	(2,0)
España	485	(2,4)	480	(2,3)	483	(2,1)	484	(1,9)	486	(2,2)
Luxemburgo	493	(1,0)	490	(1,1)	489	(1,2)	490	(1,1)	486	(1,3)
Lituania	m	m	486	(2,9)	477	(2,6)	479	(2,6)	478	(2,3)
Hungría	490	(2,8)	491	(2,9)	490	(3,5)	477	(3,2)	477	(2,5)
República Eslovaca	498	(3,3)	492	(2,8)	497	(3,1)	482	(3,4)	475	(2,7)
Israel	483	(2,9)	474	(4,0)	487	(3,6)	481	(3,6)	470	(3,6)
Estados Unidos	m	m	442	(4,3)	447	(3,3)	466	(4,7)	470	(3,2)
Croacia	m	m	467	(2,4)	460	(3,1)	471	(3,5)	464	(2,8)
Grecia	445	(3,9)	459	(3,0)	466	(3,9)	453	(2,5)	454	(3,8)
Rumania	m	m	415	(4,2)	427	(3,4)	445	(3,8)	444	(3,8)
Bulgaria	m	m	413	(6,1)	428	(5,9)	439	(4,0)	441	(4,0)
Chipre1	m	m	m	m	m	m	m	m	437	(1,7)
Emiratos Árabes Unidos	m	m	m	m	411	(3,2)	423	(3,2)	427	(2,4)
Chile	m	m	411	(4,6)	421	(3,1)	423	(3,1)	423	(2,5)
Turquía	423	(6,7)	424	(4,9)	445	(4,4)	448	(4,8)	420	(4,1)
Uruguay	422	(3,3)	427	(2,6)	427	(2,6)	409	(2,8)	418	(2,5)
Montenegro	m	m	399	(1,4)	403	(2,0)	410	(1,1)	418	(1,5)
Trinidad y Tobago	m	m	m	m	m	m	m	m	417	(1,4)
Tailandia	417	(3,0)	417	(2,3)	419	(3,2)	427	(3,4)	415	(3,0)
México	385	(3,6)	406	(2,9)	419	(1,8)	413	(1,4)	408	(2,2)
Catar	m	m	318	(1,0)	368	(0,7)	376	(0,8)	402	(1,3)
Costa Rica	m	m	m	m	409	(3,0)	407	(3,0)	400	(2,5)
Promedio AL	388	(3,9)	397	(3,8)	401	(3,0)	398	(2,8)	391	(2,5)
Colombia	m	m	370	(3,8)	381	(3,2)	376	(2,9)	390	(2,3)
Perú	m	m	m	m	365	(4,0)	368	(3,7)	387	(2,7)
Brasil	356	(4,8)	370	(2,9)	386	(2,4)	391	(2,1)	377	(2,9)
Túnez	359	(2,5)	365	(4,0)	371	(3,0)	388	(3,9)	367	(3,0)
Argelia	m	m	m	m	m	m	m	m	360	(3,0)
Rep Dominicana	m	m	m	m	m	m	m	m	328	(2,7)

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.



Cuadro A4.5 Porcentaje de estudiantes en países/economías seleccionados por nivel de desempeño en Matemática. PISA 2015

	Nivel Bajo 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.
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)
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)
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)
Taipéi China	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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
B-S-J-G (China)	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)
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)
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)
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)
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)
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)
Federación Rusa	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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
República Eslovaca	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)
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)
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)
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)
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)
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)
Rumania	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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
Catar	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)
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)
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)
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)
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)
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)
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)
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

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.

Cuadro A4.6 Diferencia de puntaje promedio por género en Matemática. PISA 2015

	Todos los estudiantes		Varones		Mujeres	
	Promedio	E.E	Promedio	E.E	Promedio	E.E
Austria	497	(2,9)	510	(3,8)	483	(3,6)
Italia	490	(2,8)	500	(3,5)	480	(3,4)
Chile	423	(2,5)	432	(3,1)	413	(3,0)
Alemania	506	(2,9)	514	(3,5)	498	(3,0)
Costa Rica	400	(2,5)	408	(2,8)	392	(3,0)
Irlanda	504	(2,1)	512	(3,0)	495	(2,4)
España	486	(2,2)	494	(2,4)	478	(2,8)
Brasil	377	(2,9)	385	(3,2)	370	(3,0)
Bélgica	507	(2,4)	514	(3,1)	500	(2,8)
Japón	532	(3,0)	539	(3,8)	525	(3,1)
Uruguay	418	(2,5)	425	(3,6)	412	(2,5)
Croacia	464	(2,8)	471	(3,7)	458	(3,4)
Suiza	521	(2,9)	527	(3,2)	515	(3,5)
Reino Unido	492	(2,5)	498	(2,9)	487	(3,1)
Polonia	504	(2,4)	510	(2,8)	499	(2,8)
Luxemburgo	486	(1,3)	491	(2,0)	480	(2,0)
Colombia	390	(2,3)	395	(3,3)	384	(2,4)
Portugal	492	(2,5)	497	(3,0)	487	(2,7)
Perú	387	(2,7)	391	(3,0)	382	(3,2)
Dinamarca	511	(2,2)	516	(2,5)	506	(2,8)
Canadá	516	(2,3)	520	(2,9)	511	(2,6)
Nueva Zelanda	495	(2,3)	499	(3,4)	491	(2,7)
Estados Unidos	470	(3,2)	474	(3,6)	465	(3,4)
Israel	470	(3,6)	474	(5,4)	466	(4,0)
Hungría	477	(2,5)	481	(3,6)	473	(3,0)
Promedio OCDE	490	(0,4)	494	(0,6)	486	(0,5)
México	408	(2,2)	412	(2,7)	404	(2,4)
República Checa	492	(2,4)	496	(3,3)	489	(2,8)
Túnez	367	(3,0)	370	(3,4)	364	(3,2)
Francia	493	(2,1)	496	(2,9)	490	(2,6)
Federación Rusa	494	(3,1)	497	(4,0)	491	(3,2)
Turquía	420	(4,1)	423	(4,6)	418	(4,9)
B-S-J-G (China)	531	(4,9)	534	(4,8)	528	(5,7)
Australia	494	(1,6)	497	(2,1)	491	(2,5)
República Eslovaca	475	(2,7)	478	(3,0)	472	(3,6)
Taipei (China)	542	(3,0)	545	(4,7)	539	(4,1)
Estonia	520	(2,0)	522	(2,7)	517	(2,3)
Eslovenia	510	(1,3)	512	(1,9)	508	(2,2)
Países Bajos	512	(2,2)	513	(2,6)	511	(2,5)
Rumania	444	(3,8)	444	(4,2)	444	(4,1)
Montenegro	418	(1,5)	418	(2,1)	418	(2,0)
Grecia	454	(3,8)	454	(4,7)	454	(3,6)
Singapur	564	(1,5)	564	(2,1)	564	(1,7)
Islandia	488	(2,0)	487	(2,9)	489	(2,4)
Lituania	478	(2,3)	478	(2,8)	479	(2,5)
Bulgaria	441	(4,0)	440	(4,8)	442	(4,3)
Suecia	494	(3,2)	493	(3,8)	495	(3,3)
Noruega	502	(2,2)	501	(2,9)	503	(2,3)
Tailandia	415	(3,0)	414	(3,7)	417	(3,4)
Vietnam	495	(4,5)	493	(4,7)	496	(4,8)
República Dominicana	328	(2,7)	326	(3,2)	330	(2,8)
Chipre	437	(1,7)	435	(2,1)	440	(2,2)
Emiratos Árabes Unidos	427	(2,4)	424	(3,9)	431	(2,9)
Argelia	360	(3,0)	356	(3,1)	363	(3,6)
Corea	524	(3,7)	521	(5,2)	528	(3,9)
Finlandia	511	(2,3)	507	(2,6)	515	(2,6)
Catar	402	(1,3)	397	(1,8)	408	(1,8)
Trinidad y Tobago	417	(1,4)	408	(2,1)	426	(2,0)

Tabla completa disponible en el informe internacional PISA 2015 Volumen I.
Ordenado por magnitud de la diferencia entre varones y mujeres



Referencias

- ANEP (2014). *Uruguay en PISA 2012. Primer Informe*. Montevideo: División de Investigación, Evaluación u Estadística. <http://www.anep.edu.uy/anep/index.php/pisa>
- ANEP (2016). Marco teórico de Lectura. 22/11/2016, de ANEP Sitio web: <http://www.anep.edu.uy/anep/index.php/presentaciones-pisa2015>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Bogner, F. & Wiseman, M. (1999). Toward Measuring Adolescent Environmental Perception. *European Psychologist*, 4(3), 139.
- Duschl, R. (2007). Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic and Social Learning Goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268–291.
- Eagles, P.F.J. & Demare R. (1999). Factors Influencing Children’s Environmental Attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 30(4).
- Gardner, P. L. (1975). Attitudes to Science. *Studies in Science Education*, 2, 1–41.
- Hanushek, E.A & Woessmann, L. (2015). *Universal Basic Skills*. Paris: OECD.
- Klopfer, L. E. (1976). A structure for the affective domain in relation to science education. *Science Education*, 60(3), 299-312.
- MECD (2013). *PISA 2012. INFORME ESPAÑOL. Volumen I: Resultados y contexto*. Madrid: MECD.
- Millar, R., Lubben, F., Gott, R., & Duggan, S. (1995). Investigating in the school science laboratory: conceptual and procedural knowledge and their influence on performance. *Research Papers in Education*, 9(2), 207–248.
- National Research Council (2011). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC.: Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. *Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education*.
- OECD (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment*. Paris: OECD.
- OECD (2000). *Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. Paris: OECD.
- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.
- OECD (2004). *Learning for Tomorrow’s World*. Paris: OECD.
- OECD (2006). *The PISA 2006 Assessment Framework for Science, Reading and Mathematics*. Paris: OECD.
- OECD (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow’s World*. Paris: OECD.
- OECD (2010). *Mathematics Teaching and Learning Strategies in PISA* Paris: OECD.
- OECD (2010). *PISA 2009 Results: What Makes a School Successful?* Paris: OECD.
- OECD (2012). *Learning beyond Fifteen*. Paris: OECD.
- OECD (2013). *PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful (Volume IV)*. Paris: OECD.

- OECD (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD.
- OECD (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I, Revised Edition, February 2014)*. Paris: OECD.
- OECD (2015). *The ABC of Gender Equality in Education*. Paris: OECD.
- OECD (2016a). *Low-Performing Students*. Paris: OECD.
- OECD (2016b). *Equations and Inequalities*. Paris: OECD.
- Ormerod, M. B., & Duckworth, D. (1975). *Pupils' Attitudes to Science*. Slough: NFER.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards Science: A Review of the Literature and Its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Rickinson, M. (2001). Learners and Learning in Environmental Education: A Critical Review of the Evidence. *Environmental Education Research*, 7(3), 207–320.
- Schibeci, R. A. (1984). Attitudes to Science: An Update. *Studies in Science Education*, 11(1), 26–59.
- Tai, R. H., Qi Liu, C., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning Early for Careers in Science. *Science*, 312, 1143–1145.
- UNESCO (2003). UNESCO and the International Decade of Education for Sustainable Development (2005–2015). *UNESCO International Science, Technology and Environmental Education Newsletter*, XXVIII (1–2). Paris: UNESCO.
- UNESCO (2005). *International Implementation Scheme for the UN Decade of Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO.
- Weaver, A. (2002). Determinants of Environmental Attitudes: A Five-Country Comparison. *International Journal of Sociology*, 32(1).