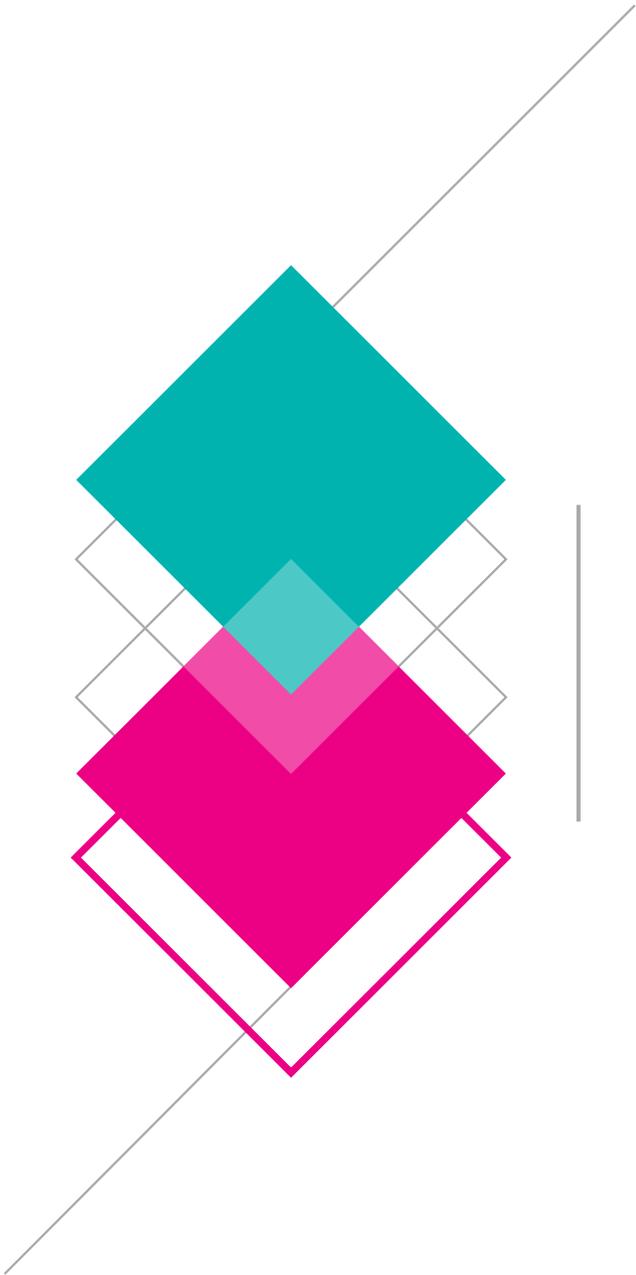


# **Informe Nacional**

## **TIMSS 2015**





**Informe  
Nacional**

**TIMSS 2015**

Nota: En el presente documento se utilizan de manera inclusiva términos como “el docente”, “el estudiante”, “los ciudadanos” y otras que refieren a hombres y mujeres.

De acuerdo a la norma de la Real Academia Española, el uso del masculino se basa en su condición de término genérico, no marcado en la oposición masculino/femenino; por ello se emplea el masculino para aludir conjuntamente a ambos sexos, con independencia del número de individuos de cada sexo que formen parte del conjunto. Este uso evita además la saturación gráfica de otras fórmulas, que puede dificultar la comprensión de lectura y limitar la fluidez de lo expresado.

# Contenido

|   |    |
|---|----|
| 1. Antecedentes                           | 5  |
| 2. Aspectos metodológicos                 | 7  |
| 2.1 Características de la muestra         | 7  |
| 2.2 Instrumentos aplicados                | 7  |
| 2.3 Dimensiones evaluadas en TIMSS        | 8  |
| 2.4 Reporte de resultados                 | 9  |
| Escala de puntaje                         | 9  |
| Niveles de desempeño                      | 9  |
| 3. Resultados TIMSS Matemática            | 11 |
| 3.1 Resultados de Matemática en 4° básico | 11 |
| Indicadores de rendimiento internacional  | 11 |
| Rendimiento por género                    | 17 |
| Rendimiento por nivel socioeconómico      | 21 |
| Rendimiento por dominios de contenido     | 25 |
| Rendimiento por dominios cognitivos       | 27 |
| 3.2 Resultados de Matemática en 8° básico | 30 |
| Indicadores de rendimiento internacional  | 30 |
| Rendimiento por género                    | 37 |
| Rendimiento por nivel socioeconómico      | 40 |
| Rendimiento por dominios de contenido     | 43 |
| Rendimiento por dominios cognitivos       | 46 |
| Evolución cohorte 4° 2011 - 8° 2015       | 48 |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 4.  | Resultados TIMSS Ciencias                               | 50  |
| 4.1 | Resultados de Ciencias en 4° básico                     | 50  |
|     | Indicadores de rendimiento internacional                | 50  |
|     | Rendimiento por género                                  | 56  |
|     | Rendimiento por nivel socioeconómico                    | 60  |
|     | Rendimiento por dominios de contenido                   | 64  |
|     | Rendimiento por dominios cognitivos                     | 67  |
| 4.2 | Resultados de Ciencias en 8° básico                     | 70  |
|     | Indicadores de rendimiento internacional                | 70  |
|     | Rendimiento por género                                  | 76  |
|     | Rendimiento por nivel socioeconómico                    | 80  |
|     | Rendimiento por dominios de contenido                   | 83  |
|     | Rendimiento por dominios cognitivos                     | 86  |
|     | Evolución cohorte 4° 2011 - 8° 2015                     | 88  |
| 5.  | Contexto educativo                                      | 90  |
| 6.  | Síntesis resultados                                     | 92  |
|     | Lista de referencias                                    | 95  |
|     | Anexos  | 96  |
|     | Anexo 1: Participantes del estudio                      | 96  |
|     | Anexo 2: Descripción Niveles de desempeño               | 99  |
|     | Anexo 3: Tendencias de cohorte en Matemática y Ciencias | 103 |

## 1. Antecedentes

El Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias (TIMSS)<sup>1</sup> busca proveer de información de calidad acerca de los logros de aprendizaje de los estudiantes en Matemática y Ciencias en educación básica, y de los contextos en los que los estudiantes aprenden. Se trata de una iniciativa de la Asociación para la Evaluación del Logro Educativo (IEA)<sup>2</sup> en la que participan alrededor de 50 países. TIMSS se aplica desde 1995, cada cuatro años, a estudiantes de 4° y 8° básico. En la versión 2015 participaron más de 580.000 estudiantes de 57 países. El diseño del estudio permite comparar los resultados a través del tiempo y entre los diferentes sistemas educativos.

TIMSS consta de una prueba del estudiante, un cuestionario del estudiante, un cuestionario del profesor y un cuestionario del establecimiento, además de un análisis del contexto educacional de cada país participante y un cuestionario del hogar en el caso de los estudiantes de 4° básico. Dado que TIMSS posee un enfoque curricular, en la prueba se evalúan los conocimientos y habilidades que los países esperan que sus estudiantes manejen en 4° y 8° básico para cada una de las asignaturas evaluadas. Esto se realiza a partir de un marco de evaluación consensuado entre los sistemas educativos participantes.

Participar en TIMSS significa para Chile una gran oportunidad para evaluar los logros y desafíos del sistema escolar. En particular, este estudio permite medir los aprendizajes de los estudiantes de Chile en Matemática y Ciencias, comparándolos con los estándares internacionales. De este modo, TIMSS permite enriquecer la información obtenida a partir de la medición nacional Simce, mediante la comparación de nuestro sistema escolar con el contexto internacional.

Otra ventaja de TIMSS es que permite medir las variaciones en el tiempo de cada uno de los participantes. Chile ha participado en TIMSS en sus versiones 1999, 2003, 2011 y 2015 en 8° básico, y en 2011 y 2015 en 4° básico. Al día de hoy, es posible apreciar la trayectoria del sistema escolar chileno en Matemática y Ciencias en un período de dieciséis años, comparándola con las trayectorias de los demás países participantes.

Por otra parte, al recoger información acerca de los sistemas escolares y los contenidos curriculares de los diferentes sistemas educativos participantes, TIMSS permite contrastar la realidad chilena con más de cincuenta países de los cinco continentes. Esta comparación permite detectar debilidades y fortalezas de nuestro currículum y de nuestro sistema escolar, relacionando políticas y tipos de currículum con resultados educativos.

Todas estas particularidades convierten a TIMSS en una importante fuente de información para el diseño y mejoramiento de las políticas educativas. Con este objetivo, la Agencia de Calidad de la Educación pone a disposición de tomadores de decisión, académicos e investigadores, directores, sostenedores y docentes el presente informe con los principales resultados del estudio. Este documento se estructura de la siguiente manera: el capítulo 2 presenta los

<sup>1</sup> Trends in International Mathematics and Science Study.

<sup>2</sup> International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

aspectos metodológicos de TIMSS 2015; los capítulos 3 y 4 incluyen los principales resultados de TIMSS en Matemática y Ciencias respectivamente; en el capítulo 5 se realiza un breve análisis de las características del currículum chileno en Matemática y Ciencias a partir de la Enciclopedia de TIMSS; el capítulo 6 cierra con una síntesis de los principales resultados del ciclo 2015 del estudio.

## 2. Aspectos metodológicos

### 2.1 Características de la muestra

TIMSS 2015 se aplicó en Chile en noviembre y diciembre de 2014 a una muestra representativa de estudiantes de 4° y 8° básico del sistema escolar chileno. La muestra fue seleccionada por la IEA (consorcio internacional a cargo del estudio) e incluyó establecimientos de las diferentes regiones, dependencias administrativas y zonas rurales y urbanas del territorio. En 4° básico, participaron 4.756 estudiantes de 179 establecimientos, mientras que en 8° básico participaron 4.849 estudiantes de 171 establecimientos.

### 2.2 Instrumentos aplicados

TIMSS busca entregar información acerca de cuánto saben los estudiantes de 4° y 8° básico en Matemática y Ciencias, además del contexto educativo en el que aprenden. Para ello, a cada uno de los estudiantes participantes se le aplicó una prueba de Matemática y Ciencias, además de un cuestionario que recoge información de contexto.

De igual forma, los profesores de los estudiantes junto a los directores de los establecimientos participantes, respondieron un cuestionario acerca de las características de la escuela, las prácticas docentes, la aplicación del currículum, entre otras<sup>3</sup>. Los padres de los estudiantes de 4° básico también contribuyeron en TIMSS 2015 mediante la aplicación de un cuestionario acerca de la posesión de recursos para el aprendizaje en el hogar, las prácticas de estimulación temprana del estudiante y sus expectativas respecto al logro educativo de este.

Finalmente, cada país responde un cuestionario acerca de la organización y los contenidos del currículum nacional. En Chile, este cuestionario fue respondido por el Departamento de Estudios Internacionales de la Agencia de Calidad de la Educación.

<sup>3</sup> Dado que la muestra de TIMSS es representativa de estudiantes y no de profesores, los resultados de los cuestionarios de profesores se expresan en términos de porcentaje de estudiantes que tienen profesores de determinadas características.

La tabla 2.2.1 resume las características de cada uno de los instrumentos aplicados en TIMSS 2015.

Tabla 2.2.1 *Instrumentos aplicados en TIMSS 2015*

| Instrumento                        | Características   |
|------------------------------------|---|
| Prueba de Matemática y Ciencias    | Las pruebas recogen información acerca de los logros de aprendizaje en Matemática y Ciencias. Cada una de ellas está compuesta por una cantidad similar de preguntas abiertas y preguntas cerradas tipo selección múltiple.                   |
| Cuestionario del estudiante        | Recoge información de características sociodemográficas del estudiante, su contexto familiar y escolar, además de su autopercepción y actitudes frente al aprendizaje.  |
| Cuestionario del docente           | Recoge información sobre las características de los docentes, su formación profesional, experiencia y percepción de su labor docente. Incluye además preguntas acerca de sus prácticas pedagógicas y las características del establecimiento. |
| Cuestionario del director(a)       | Recoge información acerca de las características y organización del establecimiento, como por ejemplo, el liderazgo educativo, clima escolar, disponibilidad de recursos y tecnología, entre otros.   |
| Cuestionario de currículo nacional | Indaga en la organización del sistema escolar y contenido del currículo nacional de Educación Básica en Matemática y Ciencias.  |

Fuente: elaboración propia en base a TIMSS 2015

## 2.3 Dimensiones evaluadas en TIMSS

TIMSS 2015 evalúa dos dimensiones diferentes; dominios de contenido y dominios cognitivos. Estos se presentan en las tabla 2.3.1 y 2.3.2, según nivel y asignatura<sup>4</sup>.

Tabla 2.3.1 *Dimensiones evaluadas en TIMSS 2015 4º básico*

| Matemática                    | Ciencias                            |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Dominios de Contenido</b>  |                                     |
| Números                       | Ciencias de la Vida                 |
| Figuras geométricas y medidas | Ciencias Físicas y Químicas         |
| Representación de datos       | Ciencias de la Tierra y el Universo |
| <b>Dominios cognitivos</b>    |                                     |
| Conocimiento                  | Conocimiento                        |
| Aplicación                    | Aplicación                          |
| Razonamiento                  | Razonamiento                        |

Fuente: elaboración propia en base a TIMSS 2015

<sup>4</sup> La descripción detallada de las dimensiones se encuentra en el Marco de Evaluación de TIMSS 2015.

Tabla 2.3.2 Dimensiones evaluadas en TIMSS 2015 8° básico

| Matemática                   | Ciencias                            |
|------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Dominios de Contenido</b> |                                     |
| Números                      | Biología                            |
| Álgebra                      | Química                             |
| Geometría                    | Física                              |
| Datos y azar                 | Ciencias de la Tierra y el Universo |
| <b>Dominios cognitivos</b>   |                                     |
| Conocimiento                 | Conocimiento                        |
| Aplicación                   | Aplicación                          |
| Razonamiento                 | Razonamiento                        |

Fuente: elaboración propia en base a TIMSS 2015

## 2.4 Reporte de resultados

### Escalas de puntaje

Los resultados de aprendizaje de TIMSS se reportan en una escala de puntaje que se construye para cada asignatura y grado. Cada escala tiene un rango de 0 a 1000 puntos, un centro de la escala de 500 puntos y una desviación estándar de 100 puntos. El centro de la escala TIMSS corresponde a la media internacional del conjunto de países que participó en el primer ciclo de TIMSS, en 1995. Esta media se fijó como referente para la comparabilidad entre años.

### Niveles de desempeño

Con el objetivo de tener una descripción más sustantiva de los puntajes de las escalas de TIMSS, se construyeron los niveles de desempeño. Se trata de cuatro niveles donde el límite más bajo del primer nivel corresponde a 400 puntos. Así, el rendimiento de los estudiantes que no alcanzan este umbral es menor a lo que la prueba permite describir y estos se clasifican como bajo niveles.

Es importante precisar que los cuatro niveles se estructuran de manera jerárquica por lo que a mayor nivel de desempeño se entiende que el estudiante posee conocimientos y habilidades de mayor complejidad. Asimismo, al alcanzar un determinado nivel el estudiante demuestra poseer las habilidades y conocimientos correspondientes a los niveles inferiores.

La tabla 2.4.1 muestra los umbrales de puntaje correspondientes a los cuatro niveles de desempeño de TIMSS. La descripción para cada uno de ellos se incluye en el anexo 2.

Tabla 2.4.1 *Niveles de desempeño TIMSS 2015*

| Nivel      | Umbral de puntaje |
|------------|-------------------|
| Avanzado   | Sobre 625         |
| Alto       | Sobre 550         |
| Intermedio | Sobre 475         |
| Bajo       | Sobre 400         |

Fuente: elaboración propia en base a TIMSS 2015

### 3. Resultados TIMSS Matemática

#### 3.1 Resultados de Matemática en 4º básico

##### Indicadores de rendimiento internacional

##### Promedio por país

La tabla 3.1.1 presenta los puntajes promedio obtenidos por los diferentes países participantes en la escala de rendimiento de TIMSS Matemática 4º.

Tabla 3.1.1 *Puntaje promedio por país en TIMSS Matemática 4º básico*<sup>5</sup>

| País               | Puntaje | Error estándar | Diferencia centro escala TIMSS |
|--------------------|---------|----------------|--------------------------------|
| Singapur           | 618     | (3,8)          | +                              |
| Hong Kong          | 615     | (2,9)          | +                              |
| Corea del Sur      | 608     | (2,2)          | +                              |
| China Taipéi       | 597     | (1,9)          | +                              |
| Japón              | 593     | (2,0)          | +                              |
| Irlanda del Norte  | 570     | (2,9)          | +                              |
| Rusia              | 564     | (3,4)          | +                              |
| Noruega (5º)       | 549     | (2,5)          | +                              |
| Irlanda            | 547     | (2,1)          | +                              |
| Inglaterra         | 546     | (2,8)          | +                              |
| Bélgica (flamenca) | 546     | (2,1)          | +                              |
| Kazajstán          | 544     | (4,5)          | +                              |
| Portugal           | 541     | (2,2)          | +                              |
| Estados Unidos     | 539     | (2,3)          | +                              |
| Dinamarca          | 539     | (2,7)          | +                              |
| Lituania           | 535     | (2,5)          | +                              |
| Finlandia          | 535     | (2,0)          | +                              |
| Polonia            | 535     | (2,1)          | +                              |
| Países Bajos       | 530     | (1,7)          | +                              |
| Hungría            | 529     | (3,2)          | +                              |

<sup>5</sup> Noruega aplicó TIMSS en 5º con el objetivo de obtener mejor comparabilidad con Suecia y Finlandia (países en los que los estudiantes entran a primero básico con 7 años cumplidos). Sudáfrica aplicó la prueba en estudiantes de 5º básico debido a que se adapta mejor a su currículum.

| País                      | Puntaje | Error estándar | Diferencia centro escala TIMSS |
|---------------------------|---------|----------------|--------------------------------|
| República Checa           | 528     | (2,2)          | +                              |
| Bulgaria                  | 524     | (5,3)          | +                              |
| Chipre                    | 523     | (2,7)          | +                              |
| Alemania                  | 522     | (2,0)          | +                              |
| Eslovenia                 | 520     | (1,9)          | +                              |
| Suecia                    | 519     | (2,8)          | +                              |
| Serbia                    | 518     | (3,5)          | +                              |
| Australia                 | 517     | (3,1)          | +                              |
| Canadá                    | 511     | (2,3)          | +                              |
| Italia                    | 507     | (2,6)          | +                              |
| España                    | 505     | (2,5)          | +                              |
| Croacia                   | 502     | (1,8)          |                                |
| Centro de la Escala TIMSS | 500     |                |                                |
| Eslovaquia                | 498     | (2,5)          |                                |
| Nueva Zelanda             | 491     | (2,3)          | -                              |
| Francia                   | 488     | (2,9)          | -                              |
| Turquía                   | 483     | (3,1)          | -                              |
| Georgia                   | 463     | (3,6)          | -                              |
| Chile                     | 459     | (2,4)          | -                              |
| Emiratos Árabes Unidos    | 452     | (2,4)          | -                              |
| Bahréin                   | 451     | (1,6)          | -                              |
| Qatar                     | 439     | (3,4)          | -                              |
| Irán                      | 431     | (3,2)          | -                              |
| Omán                      | 425     | (2,5)          | -                              |
| Indonesia                 | 397     | (3,7)          | -                              |
| Jordania                  | 388     | (3,1)          | -                              |
| ψArabia Saudita           | 383     | (4,1)          | -                              |
| Marruecos                 | 377     | (3,4)          | -                              |
| Sudáfrica                 | 376     | (3,5)          | -                              |
| ψ Kuwait                  | 353     | (4,6)          | -                              |

ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado, excede el 15% pero no excede el 25%

+

El promedio del país es significativamente mayor al centro de la escala TIMSS

-

El promedio del país es significativamente menor al centro de la escala TIMSS

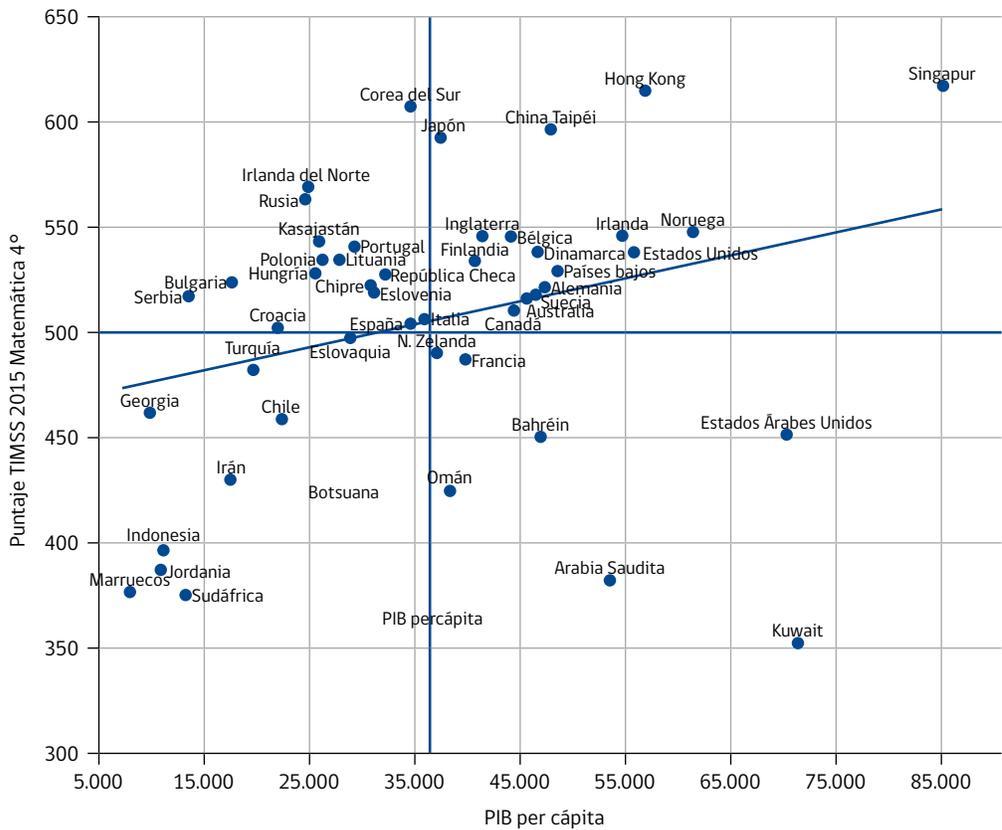
Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Los resultados muestran que existe una gran dispersión en el rendimiento de los diferentes participantes en TIMSS. Tres países presentan puntajes promedio que superan en una desviación estándar el centro de la escala de TIMSS (500 puntos), mientras que seis países presentan puntajes promedio inferiores en una desviación estándar al centro de la escala de TIMSS. A nivel general, los mejores promedios en TIMSS Matemática en 4° básico los presentan países asiáticos, mientras que los puntajes más bajos corresponden a países africanos o de Medio Oriente.

Chile obtiene un puntaje promedio de 459 puntos, el cual es significativamente inferior al centro de la escala de TIMSS. El resultado de Chile es equivalente al de Georgia.

Considerando que en TIMSS participan países de diversos niveles de desarrollo, es conveniente profundizar el análisis de los puntajes considerando el PIB per cápita de cada participante. Estos datos se presentan en el gráfico 3.1.1.

Gráfico 3.1.1 Puntaje promedio en TIMSS Matemática 4° por país según PIB per cápita medido en poder de paridad de compra<sup>6</sup>



Fuente: elaboración propia en base a datos del Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015 y del Banco Mundial

<sup>6</sup> Para una mejor visualización de los datos, se consideraron únicamente los países con PIB per cápita igual o menor a 90.000 USD, por lo que Qatar no aparece en el gráfico.

Del gráfico 3.1.1 se infiere que existe una relación directa entre el resultado de TIMSS Matemática 4° y los ingresos del país. Los países de Medio Oriente constituyen una excepción en esta relación ya que presentan puntajes promedio por debajo del centro de la escala TIMSS a pesar de poseer altos niveles de ingreso.

La línea azul vertical marca el ingreso promedio de los países participantes en TIMSS Matemática 4° sin considerar a Qatar (USD 36.184), y la línea azul horizontal indica el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). Los cuatro cuadrantes que conforman estas dos líneas permiten clasificar a los países de acuerdo a su PIB per cápita y puntaje TIMSS Matemática 4°. El cuadrante superior izquierdo alberga a los países de PIB per cápita bajo el promedio y puntajes TIMSS Matemática 4° sobre el centro de la escala. Este reúne principalmente países del centro y este de Europa. El cuadrante superior derecho reúne a los países de alto PIB per cápita y alto puntaje promedio en TIMSS Matemática 4°; estos son principalmente países asiáticos, de Europa del Norte, América del Norte y Oceanía. El cuadrante inferior derecho por su parte, contiene a los países que poseen altos ingresos y puntajes promedio por debajo del centro de la escala de TIMSS. Aquí se encuentran cinco países de Medio Oriente. Por último, el cuadrante inferior izquierdo reúne a los países de PIB per cápita bajo el promedio, y rendimiento TIMSS bajo el centro de la escala. Chile se encuentra en este cuadrante.

Por otra parte, se observa en el gráfico 3.1.1 que entre los países con PIB per cápita similar a Chile, solo Irán presenta un puntaje promedio en TIMSS Matemática 4° menor al chileno. Turquía, Croacia, Bulgaria, Rusia e Irlanda del Norte obtienen resultados promedio mayores al de Chile.

### **Tendencia del rendimiento en el tiempo**

---

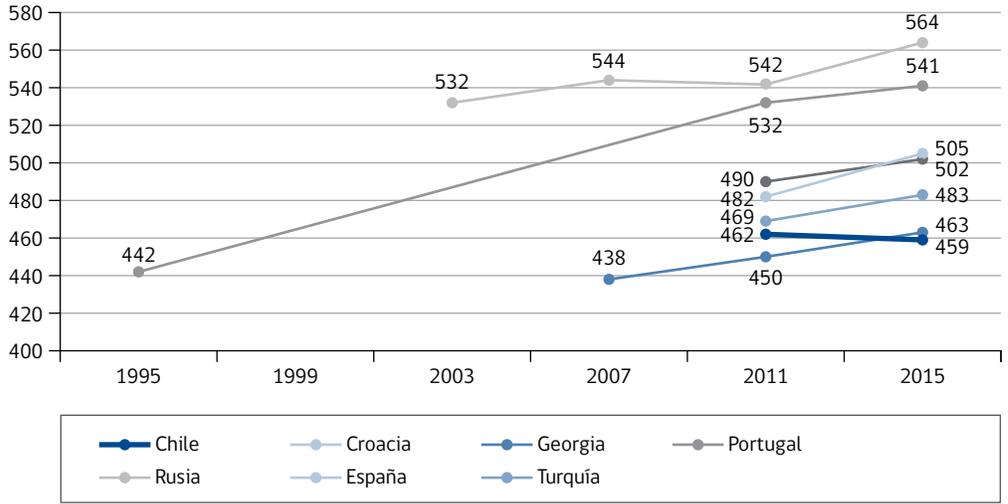
El diseño de TIMSS permite comparar los resultados de los diversos países en el tiempo. Chile participó de TIMSS 4° básico en 2011 y 2015. Entre estos dos años, Chile mantuvo estable el puntaje de Matemática 4° básico<sup>7</sup>.

El gráfico 3.1.2 muestra la evolución del desempeño promedio en los países de comparación<sup>8</sup>. Todos los países seleccionados para la comparación presentan alzas en el puntaje promedio de Matemática 4° básico entre 2011 y 2015, a diferencia de lo ocurrido en Chile.

<sup>7</sup> El puntaje promedio obtenido en 2015 es 3 puntos menor al de 2011, sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa.

<sup>8</sup> Los países de comparación fueron seleccionados en base a diferentes criterios que hacen que su cotejo con Chile sea interesante para efectos del presente análisis. Estos países son: España y Portugal por similitud cultural; Croacia y Rusia por similitud en el PIB per cápita; Turquía por haber presentado un rendimiento similar al de Chile en Matemática 4°, 2011 y Georgia por presentar un rendimiento similar en Matemática 4°, 2015 al de Chile.

Gráfico 3.1.2 Tendencia en el rendimiento en TIMSS Matemática 4º en países seleccionados



Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015  
 Nota: Portugal participó en los ciclos 1995, 2011 y 2015

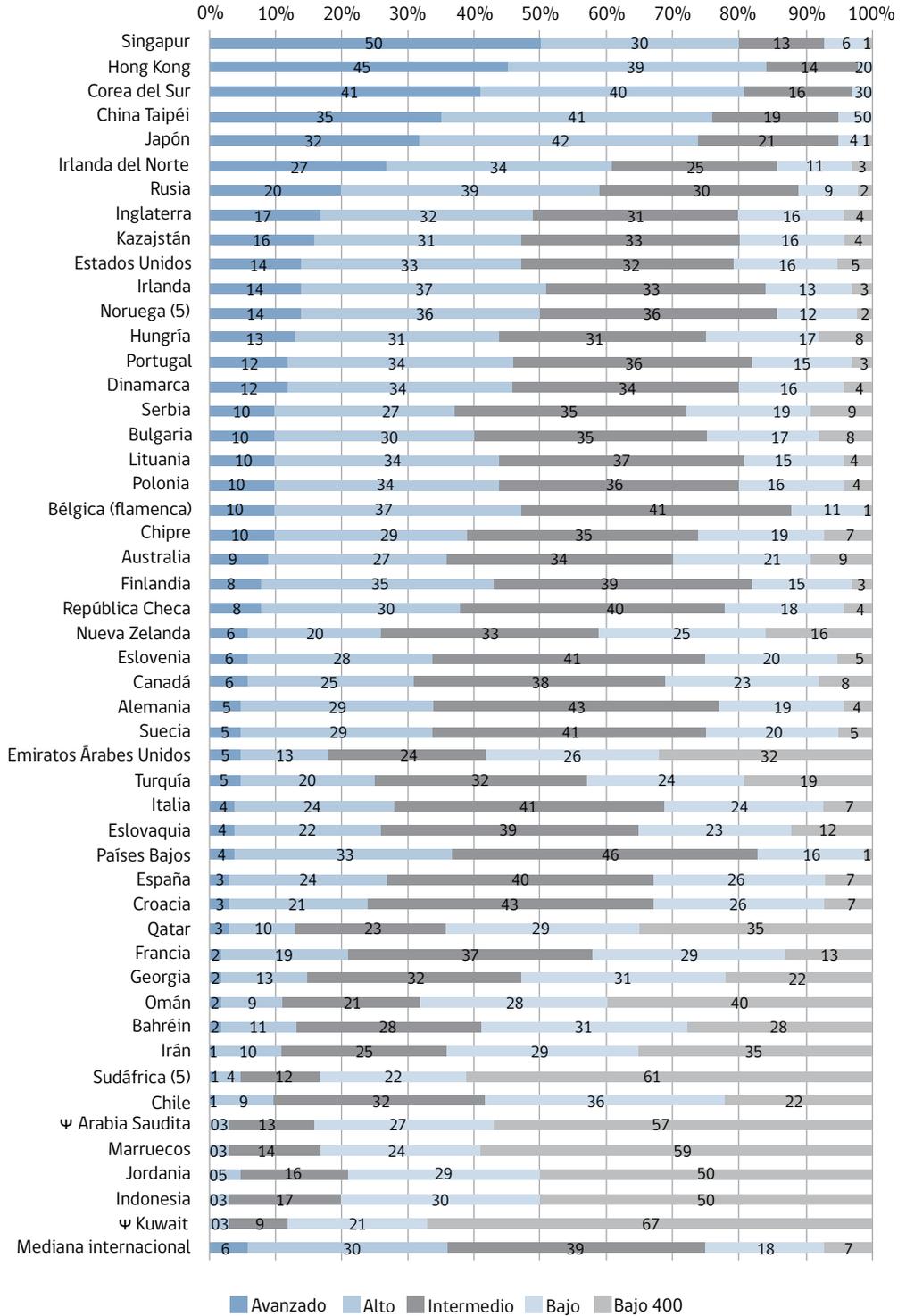
### Distribución por niveles de desempeño

Los niveles de desempeño de TIMSS se construyen a partir de los puntajes de los estudiantes en cada prueba, asociando dicho puntaje a una descripción sustantiva de las habilidades y conocimientos que el estudiante ha demostrado poseer. Los niveles de desempeño son cuatro y están contruidos de manera jerárquica. Esto implica que los estudiantes que alcanzan un determinado nivel, demuestran poseer los conocimientos y habilidades considerados en cada uno de los niveles inferiores. Los estudiantes que no alcanzaron el umbral del nivel bajo (bajo 400) no demuestran poseer los conocimientos y habilidades evaluados en TIMSS<sup>9</sup>.

El gráfico 3.1.3 muestra cómo se distribuyen los estudiantes de cada sistema educativo en los diferentes niveles de desempeño.

<sup>9</sup> El anexo 2 presenta una descripción detallada de las habilidades y conocimientos asociados a cada nivel de desempeño.

Gráfico 3.1.3 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en TIMSS Matemática 4º



ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado, excede el 15% pero no excede el 25%  
 Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Los datos presentados en el gráfico 3.1.3 muestran, una vez más, la amplia variabilidad existente en el rendimiento de los diferentes países. En 32 de los 49 países participantes en TIMSS 4° básico, más del 90% de los estudiantes alcanza, al menos, el nivel de desempeño bajo. Se trata en su mayoría de países europeos o asiáticos, además de Estados Unidos, Australia y Canadá.

En contraste con lo anterior, se aprecia que en algunos países solo la mitad, o menos, de sus estudiantes alcanzan el nivel básico. Se trata en su mayoría de países de Medio Oriente. Considerando que el umbral del nivel de desempeño bajo lo alcanzan los estudiantes que poseen algunos conocimientos matemáticos básicos, es altamente preocupante que en algunos sistemas educativos la mitad, o menos, de los estudiantes de 4° básico alcancen este nivel.

En siete países un quinto o más de los estudiantes alcanzan el nivel de desempeño avanzado; esto significa que un quinto o más de los estudiantes aplican su conocimiento y comprensión en una variedad de situaciones relativamente complejas y pueden explicar su razonamiento. Dichos países son, a su vez, los que presentan mayores puntajes promedio.

En Chile, un 78% de los estudiantes de 4° básico alcanza, al menos, el nivel bajo. Esta proporción es similar a la que presentan Georgia y Turquía. Sin embargo, al considerar el porcentaje de estudiantes que alcanzan el nivel avanzado, Chile obtiene resultados similares a Irán y Sudáfrica con solo un 1% de sus estudiantes alcanzando dicho nivel.

### **Rendimiento por género**

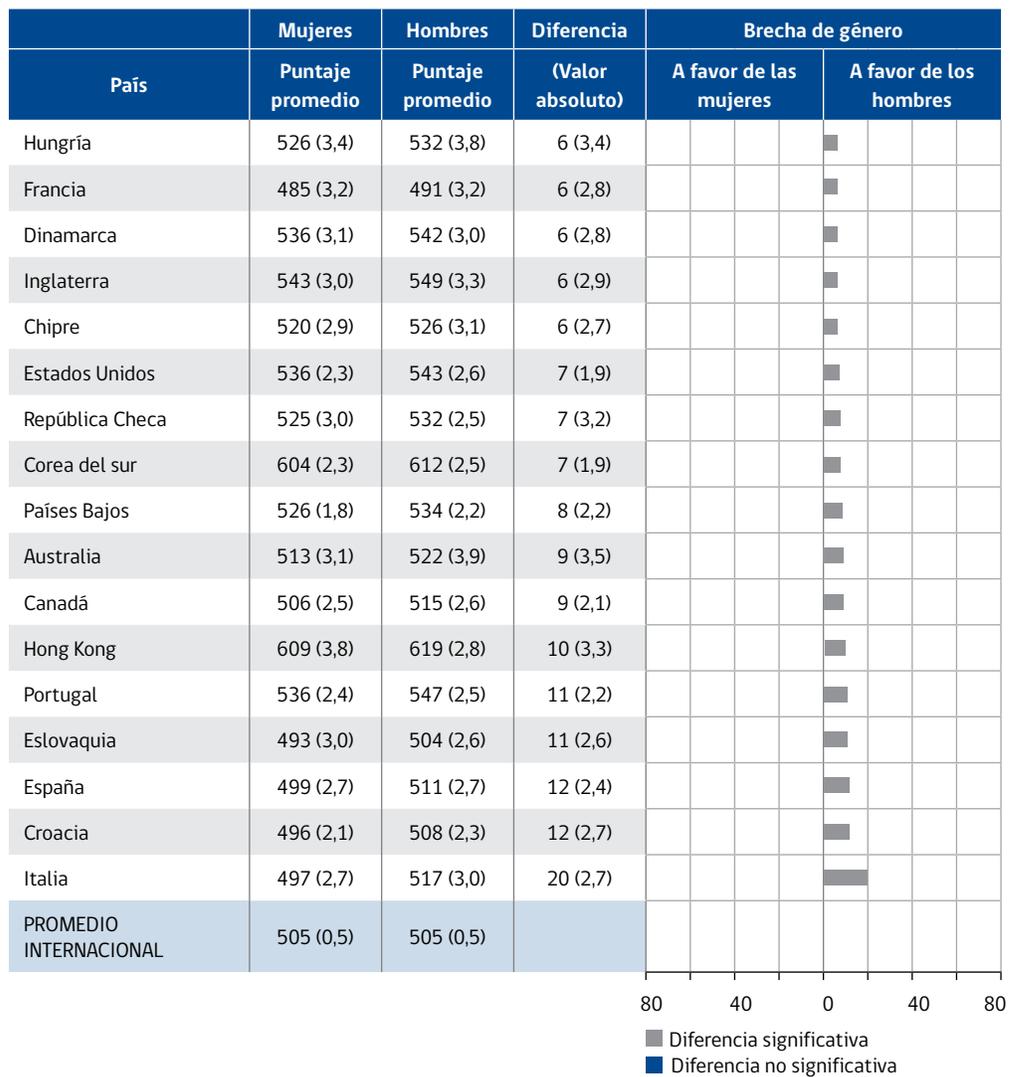
La tabla 3.1.2 muestra los puntajes promedio en TIMSS Matemática obtenidos por hombres y mujeres en cada uno de los sistemas escolares participantes, junto a la diferencia entre ambos promedios. En el promedio general de TIMSS Matemática 4° básico, no existen diferencias significativas en el puntaje promedio de hombres y mujeres; ambos grupos obtienen puntajes promedio de 504 puntos. Sin embargo, al analizar cada sistema educativo en particular, se observa que en varios de ellos existen diferencias de género, las que en algunos casos son favorables a las mujeres, y en otros, favorables a los hombres.

Es posible clasificar a los participantes en tres grupos en relación a las brechas de género en el rendimiento de 4° básico en Matemática. El primer grupo está compuesto por países en que las mujeres obtienen, en promedio, puntajes significativamente más altos que los hombres. A este grupo pertenecen principalmente los países de Medio Oriente. Destaca el caso de Arabia Saudita donde las mujeres obtienen, en promedio, 43 puntos más que los hombres en el puntaje TIMSS. En total son ocho los países en los que ser mujer se asocia a mejores resultados en Matemática 4° básico en comparación con ser hombre.

El segundo grupo está conformado por sistemas educativos en los que no existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de niñas y niños. Chile se encuentra en este grupo al igual que Rusia, Georgia y Turquía. En total son 23 países en los que no existen diferencias en los resultados obtenidos por hombres y mujeres, siendo este el grupo más numeroso de los tres. Por último, pertenecen al tercer grupo los sistemas educativos en los que los hombres obtienen, en promedio, puntajes superiores a los de las mujeres. En este grupo se encuentran España, Portugal y Croacia junto a otros 15 países.

Tabla 3.1.2 Rendimiento TIMSS Matemática 4º básico por género

| País                   | Mujeres          | Hombres          | Diferencia       | Brecha de género       |                        |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|
|                        | Puntaje promedio | Puntaje promedio | (Valor absoluto) | A favor de las mujeres | A favor de los hombres |
| ψ Arabia Saudita       | 405 (4,4)        | 363 (6,5)        | 43 (7,7)         |                        |                        |
| Omán                   | 436 (3,0)        | 415 (2,8)        | 22 (2,9)         |                        |                        |
| Jordania               | 399 (3,3)        | 379 (4,9)        | 20 (5,8)         |                        |                        |
| Sudáfrica              | 384 (3,8)        | 368 (4,4)        | 15 (4,2)         |                        |                        |
| Bahréin                | 459 (1,7)        | 443 (2,3)        | 15 (2,5)         |                        |                        |
| ψ Kuwait               | 359 (5,4)        | 347 (5,6)        | 12 (6,2)         |                        |                        |
| Irán                   | 437 (4,5)        | 426 (4,5)        | 10 (6,3)         |                        |                        |
| Indonesia              | 403 (4,0)        | 393 (3,9)        | 10 (2,7)         |                        |                        |
| Finlandia              | 540 (2,3)        | 531 (2,6)        | 9 (2,9)          |                        |                        |
| Bulgaria               | 527 (5,7)        | 522 (5,1)        | 5 (2,9)          |                        |                        |
| Noruega                | 551 (2,6)        | 547 (3,1)        | 4 (2,9)          |                        |                        |
| Singapur               | 620 (3,9)        | 616 (4,3)        | 4 (3,0)          |                        |                        |
| Emiratos Árabes Unidos | 453 (3,9)        | 450 (3,4)        | 3 (5,4)          |                        |                        |
| Georgia                | 465 (3,9)        | 461 (4,4)        | 3 (4,0)          |                        |                        |
| Serbia                 | 520 (3,7)        | 517 (4,7)        | 3 (4,7)          |                        |                        |
| Qatar                  | 440 (4,1)        | 438 (4,9)        | 3 (5,9)          |                        |                        |
| Lituania               | 537 (2,8)        | 534 (3,1)        | 2 (3,3)          |                        |                        |
| Kazajstán              | 546 (4,6)        | 543 (4,8)        | 2 (2,8)          |                        |                        |
| Marruecos              | 378 (3,5)        | 377 (3,9)        | 1 (2,8)          |                        |                        |
| Suecia                 | 519 (3,2)        | 518 (3,2)        | 1 (3,0)          |                        |                        |
| Rusia                  | 564 (3,7)        | 564 (3,7)        | 1 (2,8)          |                        |                        |
| Japón                  | 593 (2,0)        | 593 (2,5)        | 0 (2,3)          |                        |                        |
| Chile                  | 458 (2,8)        | 459 (3,0)        | 1 (3,2)          |                        |                        |
| Polonia                | 534 (2,3)        | 536 (2,7)        | 1 (2,5)          |                        |                        |
| Turquía                | 482 (3,2)        | 484 (3,5)        | 2 (2,7)          |                        |                        |
| Irlanda del norte      | 569 (3,8)        | 571 (3,1)        | 2 (3,8)          |                        |                        |
| Nueva Zelanda          | 489 (2,8)        | 492 (2,6)        | 2 (2,8)          |                        |                        |
| Alemania               | 520 (2,4)        | 523 (2,3)        | 3 (2,3)          |                        |                        |
| Irlanda                | 545 (2,6)        | 549 (2,9)        | 4 (3,4)          |                        |                        |
| Eslovenia              | 518 (2,1)        | 522 (2,4)        | 4 (2,6)          |                        |                        |
| China Taipéi           | 594 (2,2)        | 599 (2,3)        | 6 (2,5)          |                        |                        |
| Bélgica (flamenca)     | 543 (2,4)        | 549 (2,4)        | 6 (2,4)          |                        |                        |

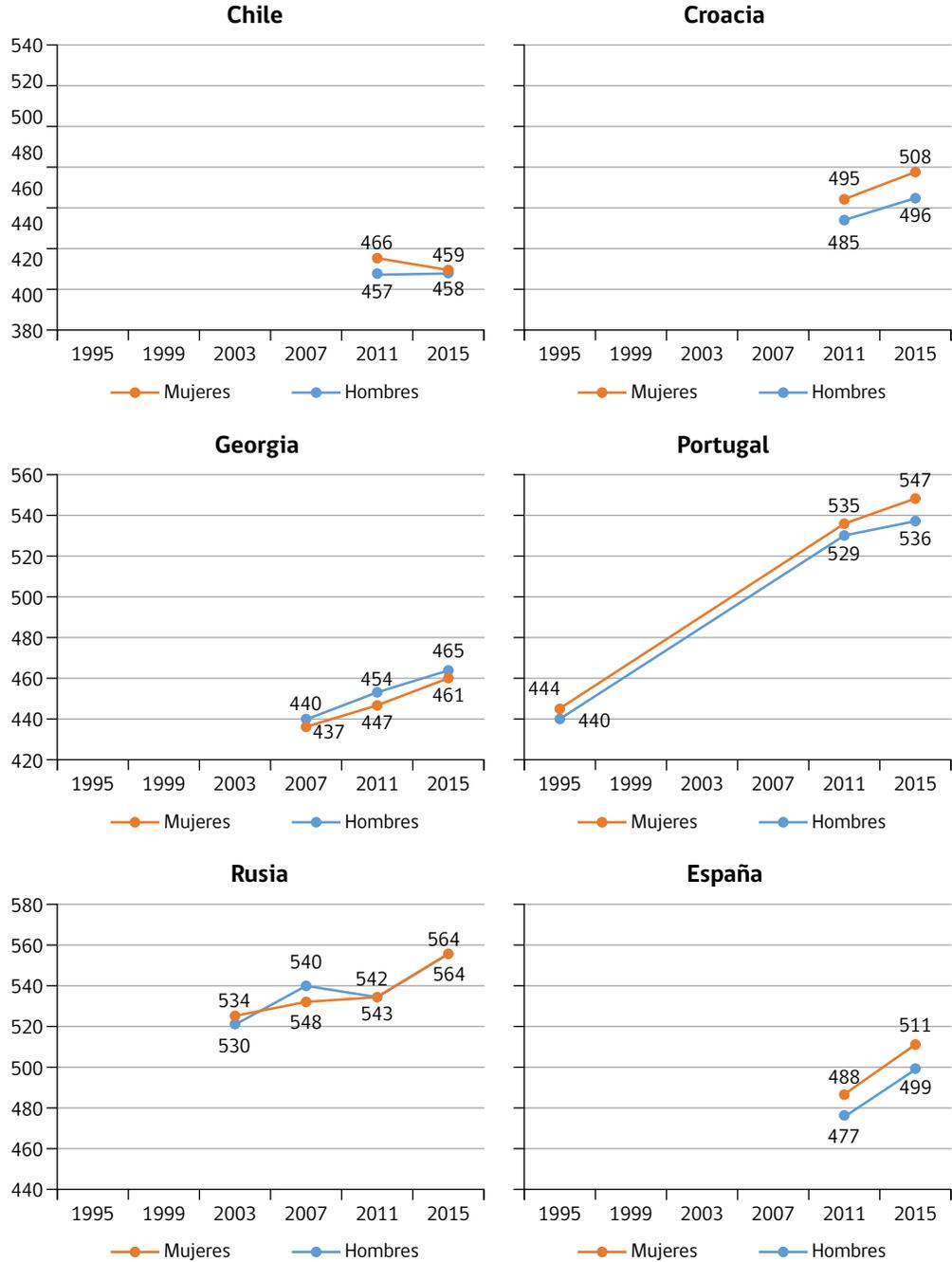


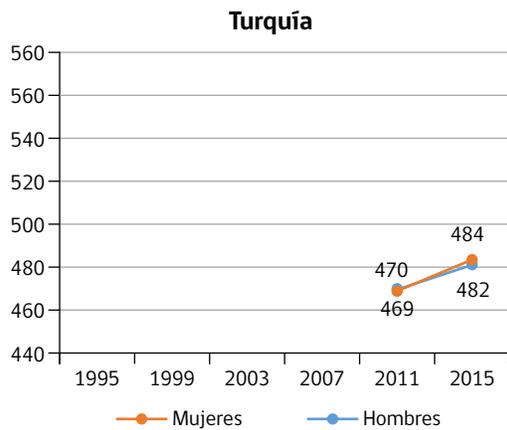
ψ Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado, excede el 15% pero no excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

El gráfico 3.1.4 permite profundizar en el análisis de las diferencias de género considerando su evolución en el tiempo.

Gráfico 3.1.4 *Tendencias en la brecha de género en Matemática 4° básico en países de comparación*





Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Chile es el único país, entre sus similares, en el que la brecha de género desapareció entre la medición de 2011 y 2015. En Croacia y España existió en ambas mediciones una brecha desfavorable para las niñas. En Georgia, Turquía y Rusia los puntajes de niños y niñas son equivalentes entre sí en ambas mediciones. Por último, en Portugal se observa que los niños tuvieron un aumento mayor que las niñas en el rendimiento entre ambas mediciones, lo que generó una brecha significativa desfavorable para estas en la medición de 2015.

### Rendimiento por nivel socioeconómico

La evidencia reportada en la literatura es clara acerca de la estrecha relación existente entre el nivel socioeconómico de los estudiantes y su rendimiento académico. TIMSS reporta una escala de recursos del hogar para el aprendizaje que puede ser utilizado como indicador de nivel socioeconómico<sup>10</sup>. La tabla 3.1.3 presenta los promedios obtenidos por los estudiantes de diferentes niveles de recursos en el hogar para el aprendizaje.

<sup>10</sup> La escala recursos del hogar para el aprendizaje es construida por la IEA en base a las respuestas de los padres respecto a la disponibilidad de los siguientes recursos en el hogar: cantidad de libros; cantidad de libros infantiles; apoyos para el estudio en el hogar (pieza propia y/o conexión a internet); máximo nivel educacional de ambos padres; máximo nivel ocupacional entre ambos padres. Más información en M. O. Martin, I. V. S. Mullis, & M. Hooper (2016), Methods and Procedures in TIMSS 2015. Disponible en: <http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-methods/chapter-15.html>

Tabla 3.1.3 *Porcentaje y promedios en TIMSS Matemática 4° por índice de recursos del hogar para el aprendizaje*

| País                   | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                        | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Corea del sur          | 50              | 635              | 49               | 584              | 1              | ~                |
| Nueva Zelanda (s)      | 41              | 547              | 58               | 490              | 1              | ~                |
| Suecia (r)             | 38              | 554              | 60               | 508              | 1              | ~                |
| Dinamarca              | 38              | 570              | 61               | 526              | 1              | ~                |
| Irlanda del norte (s)  | 35              | 632              | 64               | 564              | 1              | ~                |
| Finlandia              | 34              | 563              | 66               | 525              | 0              | ~                |
| Irlanda                | 33              | 587              | 65               | 534              | 2              | ~                |
| Canadá (r)             | 32              | 547              | 68               | 505              | 0              | ~                |
| Singapur               | 27              | 669              | 71               | 605              | 2              | ~                |
| Bélgica (flamenca)     | 26              | 581              | 72               | 539              | 3              | 493              |
| Hungría                | 24              | 590              | 69               | 522              | 7              | 413              |
| Hong Kong              | 24              | 655              | 69               | 607              | 7              | 581              |
| Francia                | 23              | 542              | 75               | 479              | 2              | ~                |
| Polonia                | 22              | 578              | 75               | 526              | 3              | 456              |
| Eslovenia (s)          | 21              | 569              | 78               | 519              | 1              | ~                |
| Chipre                 | 20              | 567              | 79               | 520              | 1              | ~                |
| España (r)             | 20              | 545              | 76               | 505              | 4              | 437              |
| República Checa        | 18              | 579              | 80               | 520              | 2              | ~                |
| Alemania (s)           | 18              | 576              | 80               | 528              | 2              | ~                |
| China Taipéi           | 17              | 641              | 76               | 592              | 6              | 547              |
| Portugal               | 16              | 591              | 77               | 537              | 7              | 496              |
| Rusia                  | 16              | 599              | 83               | 559              | 2              | ~                |
| Eslovaquia             | 15              | 555              | 77               | 498              | 8              | 404              |
| Georgia                | 14              | 509              | 82               | 461              | 4              | 404              |
| Lituania               | 13              | 586              | 84               | 535              | 3              | 454              |
| Bulgaria               | 12              | 578              | 68               | 529              | 20             | 488              |
| Japón                  | 12              | 643              | 86               | 588              | 2              | ~                |
| Qatar (r)              | 11              | 522              | 86               | 442              | 3              | 382              |
| Emiratos Árabes Unidos | 11              | 538              | 86               | 452              | 4              | 369              |
| Croacia                | 9               | 547              | 88               | 501              | 3              | 430              |
| Serbia                 | 8               | 587              | 87               | 519              | 5              | 428              |
| Italia                 | 8               | 552              | 85               | 510              | 7              | 465              |

| País                   | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                        | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Bahréin                | 7               | 517              | 88               | 454              | 5              | 412              |
| Kazajstán              | 7               | 578              | 88               | 543              | 6              | 521              |
| Chile (r)              | 5               | 535              | 87               | 465              | 8              | 431              |
| Turquía                | 5               | 590              | 63               | 506              | 33             | 432              |
| Irán                   | 4               | 533              | 62               | 453              | 33             | 386              |
| Omán                   | 3               | 485              | 78               | 436              | 19             | 398              |
| Kuwait (r)             | 3               | 425              | 94               | 359              | 3              | 317              |
| Sudáfrica (r)          | 2               | ~                | 65               | 391              | 34             | 348              |
| Jordania               | 2               | ~                | 82               | 405              | 16             | 340              |
| Arabia Saudita         | 1               | ~                | 84               | 391              | 14             | 371              |
| Marruecos              | 1               | ~                | 38               | 400              | 62             | 373              |
| Indonesia              | 0               | ~                | 50               | 418              | 49             | 381              |
| Australia              | x               | x                | x                | x                | x              | x                |
| Países Bajos           | x               | x                | x                | x                | x              | x                |
| Noruega                | x               | x                | x                | x                | x              | x                |
| Inglaterra             | -               | -                | -                | -                | -              | -                |
| Estados Unidos         | -               | -                | -                | -                | -              | -                |
| PROMEDIO INTERNACIONAL | 17              | 569              | 74               | 501              | 9              | 427              |

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes.

- No existen datos comparables disponibles

~ N demasiado bajo para reportar puntaje

X Datos disponibles para menos del 50% de los estudiantes

(s) Datos disponibles para al menos un 50% pero menos del 70% de los estudiantes

(r) Datos disponibles para al menos un 70% pero menos del 85% de los estudiantes

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Los datos muestran que existe una relación directa entre recursos educativos del hogar y rendimiento en TIMSS Matemática 4° básico. Esta relación se verifica en todos los participantes del estudio, a pesar de las diferentes condiciones que poseen entre sí. Corea del Sur y Nueva Zelanda presentan las proporciones más altas de estudiantes con muchos recursos. En el otro extremo, se encuentran Indonesia y Marruecos con los mayores porcentajes de estudiantes con pocos recursos.

El 5% de los estudiantes en Chile pertenece a la categoría “muchos recursos del hogar para el aprendizaje”. La mayor parte de los estudiantes del sistema escolar chileno posee “algunos recursos” (87%), y un 8% posee “pocos recursos”. A nivel internacional se observa que un 17% de los estudiantes participantes en TIMSS posee muchos recursos del hogar para el aprendizaje, un 74% posee algunos recursos, y un 9% posee bajos recursos del hogar para el aprendizaje.

En Chile, los estudiantes que poseen muchos recursos del hogar para el aprendizaje obtienen, en promedio, 535 puntos en la escala TIMSS de Matemática de 4° básico; esto es 70 puntos más que el puntaje promedio obtenido por los estudiantes que poseen algunos recursos del hogar para el aprendizaje (465 puntos). A su vez, este puntaje es 34 puntos más alto que el promedio obtenido por los estudiantes que poseen pocos recursos del hogar para el aprendizaje (431 puntos). La diferencia en los puntajes promedios de los estudiantes con muchos recursos y los estudiantes con pocos recursos es de 104 puntos, al tiempo que las diferencias en los resultados promedio obtenidos por los tres grupos son estadísticamente significativas.

Es importante señalar que estas diferencias no son exclusivas del sistema escolar chileno. A nivel internacional, dicha tendencia se repite. Los estudiantes que poseen muchos recursos obtienen, en promedio, 569 puntos en la escala TIMSS Matemática de 4° básico, 68 puntos más que los estudiantes que poseen algunos recursos, los que a su vez obtienen un puntaje promedio superior en 74 puntos al promedio obtenido por los estudiantes que poseen pocos recursos del hogar para el aprendizaje. La brecha total entre los estudiantes de muchos recursos y los estudiantes de pocos recursos es de 142 puntos.

Para el caso chileno es posible complementar el análisis anterior considerando el grupo socioeconómico de las escuelas<sup>11</sup>. La tabla 3.1.4 muestra las diferencias que existen en el puntaje en la escala TIMSS de Matemática en 4° básico entre los estudiantes que pertenecen a escuelas de diferente grupo socioeconómico. Las diferencias en los resultados obtenidos por los tres grupos son estadísticamente significativas. Los estudiantes que asisten a escuelas de grupo socioeconómico bajo obtienen, en promedio, puntajes de 428 puntos en la escala TIMSS, esto es 0.7 desviaciones estándar más bajo que el centro de la escala TIMSS. Los estudiantes que asisten a escuelas de grupo socioeconómico medio por su parte presentan, en promedio, un rendimiento de 455 puntos; esto es, 0.5 desviaciones estándar bajo el centro de la escala TIMSS. Por último, los estudiantes que asisten a establecimientos de grupo socioeconómico alto alcanzan un puntaje promedio de 503 puntos.

Tabla 3.1.4 *Rendimiento promedio en TIMSS Matemática 4° por grupo socioeconómico de la escuela en Chile*

| GSE   | Porcentaje | Puntaje promedio |
|-------|------------|------------------|
| Bajo  | 36 (3.7)   | 428 (4.1)        |
| Medio | 36 (4.2)   | 455 (4.5)        |
| Alto  | 28 (3.3)   | 503 (4.4)        |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015 y datos Simce 2014

<sup>11</sup> La variable grupo socioeconómico es construida por la Agencia de Calidad de la Educación para reportar junto al Simce. Esta variable se construye considerando el nivel educativo más alto alcanzado por los padres de los estudiantes, el ingreso económico mensual del hogar y el índice de vulnerabilidad reportado por la Junaeb. La variable está compuesta de cinco categorías. Con el objetivo de simplificar el análisis, los cinco grupos originales se recodificaron en tres. Los grupos bajo y medio bajo se recodificaron como "Bajo", el grupo medio se mantuvo intacto, mientras que los grupos medio alto y alto se recodificaron en "Alto".

### Rendimiento por dominios de contenido

La tabla 3.1.5 muestra los puntajes promedio de cada participante en los tres dominios de contenido evaluados en TIMSS: Números, Figuras geométricas y medidas, y Representación de datos. En ella se observa que la mayoría de los sistemas educativos participantes presentan fortalezas y debilidades relativas en algunos dominios de contenido. No se distingue un patrón claro de asociación entre el rendimiento promedio de los participantes y el poseer fortalezas y/o debilidades en alguno de los tres dominios de contenido considerados.

Los resultados de Chile muestran que el área que presenta mayores desafíos relativos para los estudiantes de 4° básico en Matemática es Números. En este dominio, Chile presenta un promedio levemente menor al obtenido en la escala general de TIMSS. Paralelamente, los estudiantes del sistema escolar chileno presentan un promedio significativamente más alto en Representación de datos que en la escala general de Matemática.

Tabla 3.1.5 Puntajes por dominio de contenido en TIMSS Matemática 4°

| País               | Escala general matemática | Números          |            |   | Figuras geométricas y medidas |            |   | Representación de datos |            |   |
|--------------------|---------------------------|------------------|------------|---|-------------------------------|------------|---|-------------------------|------------|---|
|                    | Puntaje promedio          | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio              | Diferencia |   | Puntaje promedio        | Diferencia |   |
| Singapur           | 618                       | 630              | 12         | * | 607                           | -10        | * | 600                     | -18        | * |
| Hong Kong          | 615                       | 616              | 2          |   | 617                           | 2          |   | 611                     | -4         |   |
| Corea del Sur      | 608                       | 610              | 2          |   | 610                           | 2          |   | 607                     | -1         |   |
| China Taipéi       | 597                       | 599              | 3          | * | 597                           | 0          |   | 591                     | -5         | * |
| Japón              | 593                       | 592              | -1         |   | 601                           | 9          | * | 593                     | 1          |   |
| Irlanda del Norte  | 570                       | 574              | 4          | * | 566                           | -4         | * | 567                     | -4         |   |
| Rusia              | 564                       | 567              | 3          | * | 557                           | -7         | * | 573                     | 9          | * |
| Noruega            | 549                       | 542              | -7         | * | 559                           | 10         | * | 566                     | 17         | * |
| Irlanda            | 547                       | 551              | 4          | * | 542                           | -5         | * | 548                     | 0          |   |
| Inglaterra         | 546                       | 547              | 1          |   | 542                           | -4         | * | 552                     | 6          | * |
| Bélgica (flamenca) | 546                       | 543              | -3         | * | 564                           | 18         | * | 523                     | -22        | * |
| Kazajstán          | 544                       | 552              | 7          | * | 540                           | -5         | * | 524                     | -20        | * |
| Portugal           | 541                       | 541              | -1         |   | 539                           | -2         | * | 546                     | 5          | * |
| Estados Unidos     | 539                       | 546              | 6          | * | 525                           | -14        | * | 540                     | 1          |   |
| Dinamarca          | 539                       | 535              | -4         | * | 555                           | 16         | * | 526                     | -13        | * |
| Lituania           | 535                       | 538              | 3          | * | 526                           | -10        | * | 540                     | 5          | * |
| Finlandia          | 535                       | 532              | -4         | * | 539                           | 4          | * | 542                     | 6          | * |
| Polonia            | 535                       | 534              | 0          |   | 534                           | -1         |   | 538                     | 3          |   |
| Países Bajos       | 530                       | 531              | 1          |   | 522                           | -8         | * | 539                     | 9          | * |

| País                   | Escala general matemática | Números          |            |   | Figuras geométricas y medidas |            |   | Representación de datos |            |   |
|------------------------|---------------------------|------------------|------------|---|-------------------------------|------------|---|-------------------------|------------|---|
|                        | Puntaje promedio          | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio              | Diferencia |   | Puntaje promedio        | Diferencia |   |
| Hungría                | 529                       | 531              | 2          | * | 536                           | 7          | * | 513                     | -17        | * |
| República Checa        | 528                       | 528              | 0          |   | 531                           | 3          | * | 525                     | -3         |   |
| Bulgaria               | 524                       | 529              | 5          | * | 525                           | 1          |   | 504                     | -20        | * |
| Chipre                 | 523                       | 528              | 5          | * | 524                           | 1          |   | 507                     | -16        | * |
| Alemania               | 522                       | 515              | -7         | * | 531                           | 9          | * | 535                     | 13         | * |
| Eslovenia              | 520                       | 511              | -9         | * | 530                           | 10         | * | 540                     | 20         | * |
| Suecia                 | 519                       | 514              | -5         | * | 523                           | 4          | * | 529                     | 11         | * |
| Serbia                 | 518                       | 524              | 6          | * | 503                           | -15        | * | 517                     | -1         |   |
| Australia              | 517                       | 509              | -8         | * | 527                           | 10         | * | 533                     | 15         | * |
| Canadá                 | 511                       | 503              | -8         | * | 517                           | 7          | * | 528                     | 18         | * |
| Italia                 | 507                       | 510              | 3          | * | 503                           | -3         | * | 498                     | -9         | * |
| España                 | 505                       | 504              | -1         |   | 503                           | -2         |   | 509                     | 4          | * |
| Croacia                | 502                       | 498              | -4         | * | 512                           | 10         | * | 498                     | -4         |   |
| Eslovaquia             | 498                       | 502              | 4          | * | 491                           | -7         | * | 496                     | -2         |   |
| Nueva Zelanda          | 491                       | 485              | -5         | * | 489                           | -2         |   | 506                     | 16         | * |
| Francia                | 488                       | 483              | -5         | * | 503                           | 15         | * | 476                     | -12        | * |
| Turquía                | 483                       | 489              | 6          | * | 475                           | -8         | * | 476                     | -7         | * |
| Georgia                | 463                       | 483              | 20         | * | 429                           | -35        | * | 435                     | -28        | * |
| Chile                  | 459                       | 455              | -4         | * | 460                           | 1          |   | 463                     | 5          | * |
| Emiratos Árabes Unidos | 452                       | 455              | 3          | * | 442                           | -10        | * | 453                     | 2          | * |
| Bahréin                | 451                       | 453              | 2          | * | 447                           | -4         | * | 454                     | 3          |   |
| Qatar                  | 439                       | 446              | 7          | * | 423                           | -16        | * | 435                     | -4         | * |
| Irán                   | 431                       | 435              | 4          | * | 428                           | -4         | * | 416                     | -16        | * |
| Omán                   | 425                       | 423              | -3         | * | 430                           | 5          | * | 414                     | -12        | * |
| Indonesia              | 397                       | 399              | 2          |   | 394                           | -3         |   | 385                     | -12        | * |
| Jordania               | 388                       | 388              | -1         |   | 394                           | 6          | * | 381                     | -7         | * |
| ψ Arabia Saudita       | 383                       | 384              | 0          |   | 381                           | -2         |   | 365                     | -18        | * |
| Marruecos              | 377                       | 381              | 3          | * | 385                           | 8          | * | 351                     | -27        | * |
| Sudáfrica              | 376                       | 379              | 3          | * | 359                           | -16        | * | 381                     | 5          | * |
| ψ Kuwait               | 353                       | 356              | 3          | * | 338                           | -15        | * | 345                     | -8         | * |

\* Diferencia estadísticamente significativa

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes

ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

La tabla 3.1.6 permite profundizar este análisis considerando la variación en el tiempo del rendimiento por dominio de contenido en Chile y los países de comparación. De allí se infiere que Chile mantuvo un desempeño estable entre 2011 y 2015 en los tres dominios de contenido evaluados en TIMSS. Entre los países de comparación, Chile es el único cuyo rendimiento no aumentó en ninguno de los dominios de contenido entre 2011 y 2015.

Tabla 3.1.6 *Tendencias del Rendimiento por dominio de contenido en TIMSS Matemática 4º*

| Variación en el puntaje promedio respecto a 2011 |         |                               |                         |
|--|---------|-------------------------------|-------------------------|
|  | Números | Figuras geométricas y medidas | Representación de datos |
| Chile  | -7      | 4                             | -2                      |
| Croacia  | 7*      | 22*                           | 10*                     |
| España   | 18*     | 26*                           | 30*                     |
| Georgia  | 10*     | 17*                           | 2                       |
| Portugal   | 18*     | -9                            | -2                      |
| Rusia  | 22*     | 15*                           | 40*                     |
| Turquía  | 12*     | 28*                           | -2                      |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015  
 \*: cambio estadísticamente significativo

### Rendimiento por dominios cognitivos

La tabla 3.1.7 muestra los puntajes promedio de cada participante en los tres dominios cognitivos evaluados en TIMSS: Conocimiento, Aplicación, y Razonamiento. Los datos muestran que el área que presenta mayores desafíos relativos para los estudiantes en Chile es el Conocimiento. Chile obtiene en este dominio un puntaje promedio significativamente menor al de la escala general de Matemática. En los dominios de Aplicación y Razonamiento el puntaje promedio obtenido por los estudiantes en Chile es significativamente más alto que el de la escala general de Matemática.

Tabla 3.1.7 Puntajes por dominio cognitivo

| País               | Escala general Matemática | Conocimiento     |            |   | Aplicación       |            |   | Razonamiento     |            |   |
|--------------------|---------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                    | Puntaje promedio          | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| Singapur           | 618                       | 631              | 13         | * | 619              | 2          |   | 603              | -15        | * |
| Hong Kong          | 615                       | 618              | 4          | * | 621              | 6          | * | 600              | -15        | * |
| Corea del Sur      | 608                       | 627              | 19         | * | 595              | -13        | * | 619              | 11         | * |
| China Taipéi       | 597                       | 620              | 24         | * | 593              | -3         | * | 576              | -21        | * |
| Japón              | 593                       | 601              | 9          | * | 589              | -4         | * | 595              | 2          |   |
| Irlanda del Norte  | 570                       | 582              | 11         | * | 575              | 5          | * | 550              | -21        | * |
| Rusia              | 564                       | 556              | -7         | * | 566              | 3          |   | 570              | 6          | * |
| Noruega            | 549                       | 544              | -5         | * | 550              | 1          |   | 556              | 7          | * |
| Irlanda            | 547                       | 554              | 7          | * | 549              | 1          |   | 535              | -12        | * |
| Inglaterra         | 546                       | 554              | 8          | * | 544              | -2         |   | 540              | -6         | * |
| Bélgica (flamenca) | 546                       | 554              | 8          | * | 544              | -2         |   | 536              | -10        | * |
| Kazajstán          | 544                       | 546              | 1          |   | 541              | -4         | * | 553              | 9          | * |
| Portugal           | 541                       | 548              | 6          | * | 540              | -2         |   | 532              | -10        | * |
| Estados Unidos     | 539                       | 547              | 8          | * | 537              | -2         |   | 531              | -9         | * |
| Dinamarca          | 539                       | 536              | -3         |   | 538              | -1         |   | 548              | 9          | * |
| Lituania           | 535                       | 532              | -3         | * | 537              | 1          |   | 534              | -1         |   |
| Finlandia          | 535                       | 530              | -5         | * | 536              | 1          |   | 540              | 5          | * |
| Polonia            | 535                       | 517              | -18        | * | 541              | 6          | * | 546              | 11         | * |
| Países Bajos       | 530                       | 521              | -9         | * | 531              | 1          |   | 543              | 13         | * |
| Hungría            | 529                       | 532              | 3          | * | 526              | -3         | * | 529              | 0          |   |
| República Checa    | 528                       | 519              | -9         | * | 528              | 0          |   | 544              | 16         | * |
| Bulgaria           | 524                       | 527              | 3          |   | 523              | -2         |   | 521              | -4         | * |
| Chipre             | 523                       | 519              | -4         | * | 529              | 6          | * | 519              | -4         | * |
| Alemania           | 522                       | 524              | 2          | * | 515              | -6         | * | 535              | 13         | * |
| Eslovenia          | 520                       | 517              | -3         | * | 521              | 1          |   | 524              | 4          | * |
| Suecia             | 519                       | 501              | -18        | * | 521              | 3          | * | 542              | 23         | * |
| Serbia             | 518                       | 513              | -5         | * | 521              | 3          | * | 517              | -1         |   |
| Australia          | 517                       | 509              | -8         | * | 521              | 4          | * | 523              | 6          | * |
| Canadá             | 511                       | 505              | -5         | * | 510              | 0          |   | 521              | 10         | * |
| Italia             | 507                       | 511              | 4          | * | 504              | -3         |   | 503              | -4         |   |
| España             | 505                       | 505              | 0          |   | 505              | 0          |   | 502              | -3         | * |
| Croacia            | 502                       | 502              | 0          |   | 499              | -4         | * | 507              | 5          | * |
| Eslovaquia         | 498                       | 491              | -8         | * | 497              | -2         |   | 515              | 17         | * |

| País                   | Escala general Matemática | Conocimiento     |            |   | Aplicación       |            |   | Razonamiento     |            |   |
|------------------------|---------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                        | Puntaje promedio          | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| Nueva Zelanda          | 491                       | 475              | -15        | * | 497              | 6          | * | 504              | 13         | * |
| Francia                | 488                       | 484              | -4         | * | 488              | 0          |   | 491              | 3          |   |
| Turquía                | 483                       | 491              | 8          | * | 482              | -1         |   | 466              | -17        | * |
| Georgia                | 463                       | 466              | 3          |   | 461              | -2         |   | 452              | -11        | * |
| Chile                  | 459                       | 449              | -10        | * | 462              | 4          | * | 466              | 7          | * |
| Emiratos Árabes Unidos | 452                       | 453              | 1          |   | 452              | 1          |   | 445              | -6         | * |
| Bahréin                | 451                       | 453              | 2          |   | 450              | -1         |   | 447              | -4         | * |
| Qatar                  | 439                       | 444              | 5          | * | 434              | -5         | * | 431              | -8         | * |
| Irán                   | 431                       | 429              | -3         |   | 435              | 3          | * | 426              | -5         | * |
| Omán                   | 425                       | 422              | -3         | * | 428              | 2          | * | 420              | -6         | * |
| Indonesia              | 397                       | 395              | -3         |   | 397              | 0          |   | 397              | -1         |   |
| Jordania               | 388                       | 389              | 1          |   | 388              | 0          |   | 385              | -3         |   |
| ψ Arabia Saudita       | 383                       | 374              | -10        | * | 382              | -2         |   | 383              | -1         |   |
| Marruecos              | 377                       | 377              | -1         |   | 375              | -3         | * | 379              | 2          |   |
| Sudáfrica              | 376                       | 378              | 2          | * | 377              | 1          |   | 369              | -7         | * |
| ψ Kuwait               | 353                       | 354              | 1          |   | 348              | -5         | * | 332              | -21        | * |

\* Diferencia estadísticamente significativa

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes.

ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

La tabla 3.1.8 presenta la evolución del rendimiento por dominio cognitivo entre los ciclos de 2011 y 2015. En ella se observa que el rendimiento del sistema escolar chileno se mantuvo estable en todos los dominios evaluados. En contraste con ello, los demás países considerados en la comparación aumentaron los puntajes promedio obtenidos en, al menos, uno de los dominios cognitivos del marco del estudio TIMSS. En el dominio de Conocimiento, todos los países considerados -excepto Chile- presentan aumentos en sus puntajes promedios de TIMSS 2015 en comparación con 2011.

Tabla 3.1.8 *Tendencias del rendimiento por dominio cognitivo en TIMSS Matemática 4°*

| Variación respecto a 2011 |              |            |              |
|---------------------------|--------------|------------|--------------|
|                           | Conocimiento | Aplicación | Razonamiento |
| Chile                     | -7           | 0          | -3           |
| Croacia                   | 8*           | 15*        | 15*          |
| España                    | 23*          | 22*        | 19*          |
| Georgia                   | 16*          | 14*        | 1            |
| Portugal                  | 17*          | 6          | 1            |
| Rusia                     | 16*          | 27*        | 22*          |
| Turquía                   | 17*          | 13*        | 5            |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015  
 \*: cambio estadísticamente significativo

### 3.2 Resultados de Matemática en 8° básico

#### Indicadores de rendimiento internacional

##### Promedio por país

La tabla 3.2.1 presenta los puntajes promedio obtenidos por los diferentes países participantes en la escala de rendimiento de TIMSS Matemática 8°.

Tabla 3.2.1 *Puntaje promedio por país en TIMSS Matemática 8° básico<sup>12</sup>*

| País           | Puntaje | Error estándar | Diferencia centro escala TIMSS |
|----------------|---------|----------------|--------------------------------|
| Singapur       | 621     | (3,2)          | +                              |
| Corea del Sur  | 606     | (2,6)          | +                              |
| China Taipéi   | 599     | (2,4)          | +                              |
| Hong Kong      | 594     | (4,6)          | +                              |
| Japón          | 586     | (2,3)          | +                              |
| Rusia          | 538     | (4,7)          | +                              |
| Kazajstán      | 528     | (5,3)          | +                              |
| Canadá         | 527     | (2,2)          | +                              |
| Irlanda        | 523     | (2,7)          | +                              |
| Estados Unidos | 518     | (3,1)          | +                              |

<sup>12</sup> Noruega aplicó TIMSS en 9° con el objetivo de obtener mejor comparabilidad con Suecia y Finlandia (países en los que los estudiantes entran a primero básico con 7 años cumplidos). Botsuana y Sudáfrica aplicaron TIMSS en 9° debido a que se adapta mejor a su currículum y para mantener las medidas de tendencia.

| País                      | Puntaje | Error estándar | Diferencia centro escala TIMSS |
|---------------------------|---------|----------------|--------------------------------|
| Inglaterra                | 518     | (4,2)          | +                              |
| Eslovenia                 | 516     | (2,1)          | +                              |
| Hungría                   | 514     | (3,8)          | +                              |
| Noruega (9)               | 512     | (2,3)          | +                              |
| Lituania                  | 511     | (2,8)          | +                              |
| Israel                    | 511     | (4,1)          | +                              |
| Australia                 | 505     | (3,1)          |                                |
| Suecia                    | 501     | (2,8)          |                                |
| Centro de la Escala TIMSS | 500     |                |                                |
| Italia                    | 494     | (2,5)          | -                              |
| Malta                     | 494     | (1,0)          | -                              |
| Nueva Zelanda             | 493     | (3,4)          | -                              |
| Malasia                   | 465     | (3,6)          | -                              |
| Emiratos Árabes Unidos    | 465     | (2,0)          | -                              |
| Turquía                   | 458     | (4,7)          | -                              |
| Bahréin                   | 454     | (1,4)          | -                              |
| Georgia                   | 453     | (3,4)          | -                              |
| Líbano                    | 442     | (3,6)          | -                              |
| ψ Qatar                   | 437     | (3,0)          | -                              |
| ψ Irán                    | 436     | (4,6)          | -                              |
| Tailandia                 | 431     | (4,8)          | -                              |
| ψ Chile                   | 427     | (3,2)          | -                              |
| ψ Omán                    | 403     | (2,4)          | -                              |
| ψ Kuwait                  | 392     | (4,6)          | -                              |
| ψ Egipto                  | 392     | (4,1)          | -                              |
| ψ Botsuana (9)            | 391     | (2,0)          | -                              |
| Ж Jordania                | 386     | (3,2)          | -                              |
| Ж Marruecos               | 384     | (2,3)          | -                              |
| Ж Sudáfrica (9)           | 372     | (4,5)          | -                              |
| Ж Arabia Saudita          | 368     | (4,6)          | -                              |

ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Ж: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 25%

+ El promedio del país es significativamente mayor al centro de la escala TIMSS

- El promedio del país es significativamente menor al centro de la escala TIMSS

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

En la tabla se observa que, al igual que en 4° básico, existe un alto nivel de variabilidad en el rendimiento promedio de los estudiantes en los diferentes sistemas escolares participantes. Los países asiáticos son los que presentan puntajes promedio más altos. Dos de ellos superan en una desviación estándar el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). En el otro extremo, hay siete países que obtienen puntajes promedio una desviación estándar bajo el centro de la escala de TIMSS. Se trata de países africanos y de Medio Oriente.

Los cinco mejores puntajes promedio por país corresponden a Singapur, Corea del Sur, China Taipéi, Hong Kong, y Japón. Se trata de los mismos países que obtuvieron los cinco mejores puntajes promedio en 4° básico, si bien cambia levemente el orden entre ellos. Chile obtiene un puntaje promedio de 427 puntos, el cual es significativamente inferior al centro de la escala de TIMSS y equivalente al de Irán y Tailandia.

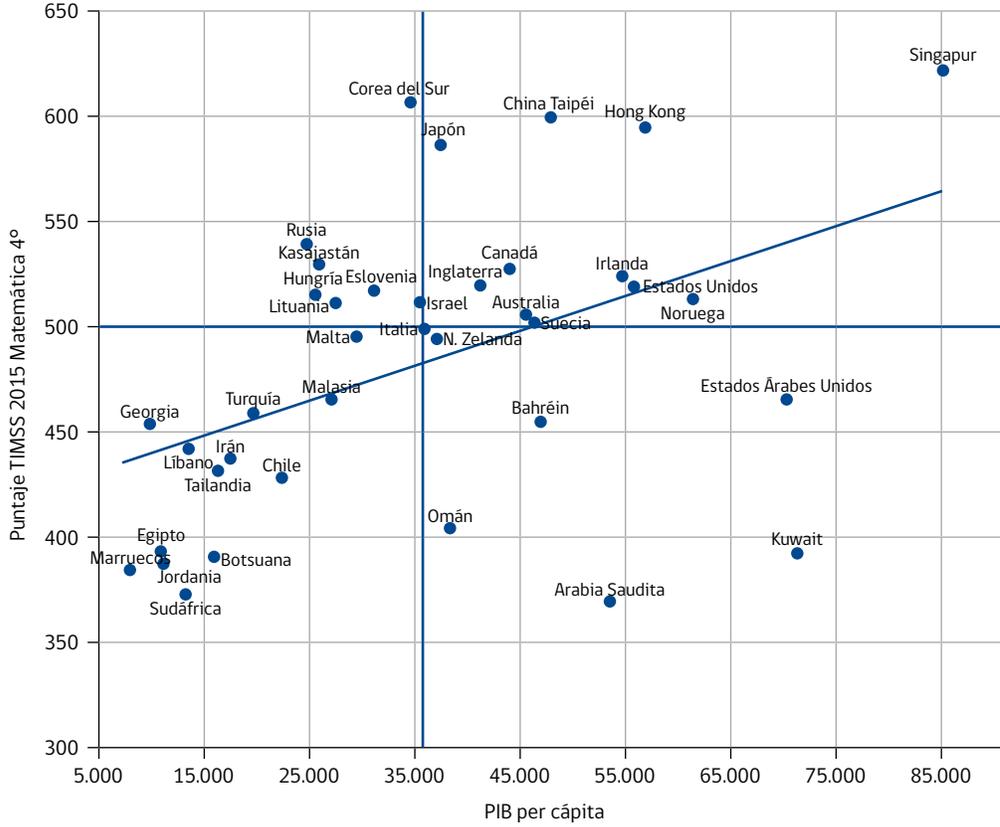
Corresponde advertir que, según los criterios establecidos en TIMSS, existen reparos en la confiabilidad de los datos de Matemática 8° básico obtenidos para Chile debido a que un 18% de los estudiantes que participó de la evaluación presentó un rendimiento demasiado bajo para ser estimado<sup>13</sup>. A estos estudiantes la IEA les asignó de todas formas puntajes (valores plausibles) y sus resultados serán considerados para el presente análisis, no obstante, la advertencia acerca de los reparos en la confiabilidad.

Considerando que en TIMSS participan países de diversos niveles de desarrollo, es conveniente profundizar el análisis de los puntajes considerando el PIB per cápita de cada participante. Estos datos se presentan en el gráfico 3.2.1.

---

<sup>13</sup> El rendimiento de los estudiantes se considera demasiado bajo para ser estimado en los casos en que el desempeño en la prueba es igual o peor de lo que se conseguiría respondiendo al azar las preguntas de alternativas. En TIMSS Matemática 8° 2011 un 15% de los estudiantes en Chile mostró un rendimiento demasiado bajo para ser estimado.

Gráfico 3.2.1 Puntajes promedio TIMSS Matemática 8° según PIB per cápita medido en poder de paridad de compra<sup>14</sup>



Fuente: elaboración propia en base a datos del Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015 y del Banco Mundial

Al igual que en 4° básico, se observa que existe una relación directa entre PIB per cápita y puntaje TIMSS Matemática 8° donde, a mayor PIB per cápita, se espera un mayor puntaje TIMSS. Los países de Medio Oriente constituyen una excepción a esta regla ya que presentan altos ingresos medidos como PIB per cápita y puntajes TIMSS bajo el centro de la escala.

La línea azul vertical marca el ingreso promedio de los países participantes en TIMSS Matemática 8° sin considerar a Qatar (USD 35.491), y la línea azul horizontal indica el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). En el cuadrante superior izquierdo del gráfico se encuentran los países de PIB per cápita menor al promedio y promedio TIMSS Matemática 8° superior a 500 puntos. Se trata de países de Europa del Este y Kazajstán. El cuadrante superior derecho agrupa a los países de altos ingresos y alto desempeño en TIMSS Matemática 8°; estos son países asiáticos, Estados Unidos, Canadá, Australia, y algunos países europeos. En el cuadrante inferior derecho se ubican los países de altos ingresos y bajo rendimiento TIMSS Matemática 8°. Cinco países de Medio Oriente cumplen con estas características. Por último, el cuadrante inferior izquierdo agrupa a países de PIB medio y bajo, con bajo rendimiento promedio en TIMSS Matemática 8°. Chile se ubica en este cuadrante, cercano a Tailandia e Irán.

<sup>14</sup> Para una mejor visualización de los datos, se consideraron únicamente los países con PIB per cápita igual o menor a 90.000 USD, por lo que Qatar no aparece en el gráfico.

Llama la atención que, entre los países con PIB per cápita similar, Chile es el que presenta un puntaje promedio más bajo en TIMSS Matemática 8° básico. Turquía, Hungría y Rusia, quienes se ubican en el mismo tramo de ingresos medido como PIB per cápita, presentan puntajes TIMSS Matemática 8° más altos, especialmente Hungría y Rusia cuyos promedios se sitúan por sobre los 500 puntos.

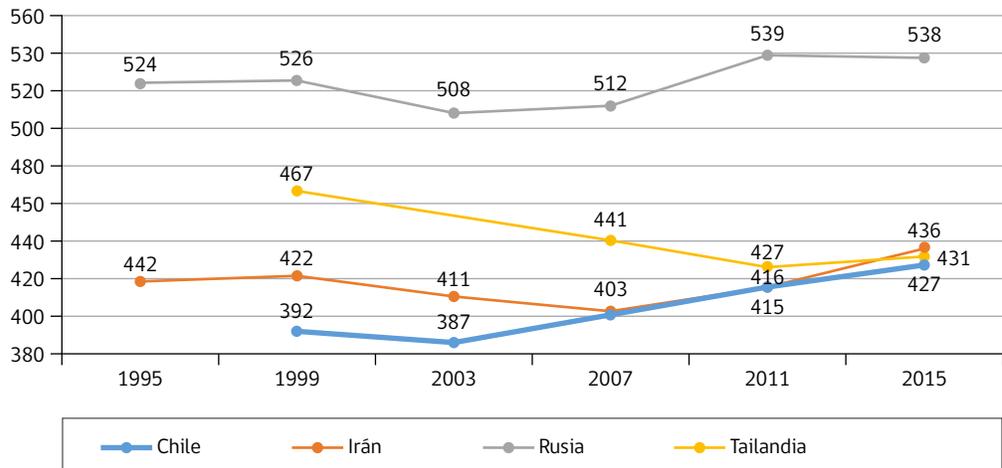
### Tendencia del rendimiento en el tiempo

El diseño de TIMSS permite comparar los resultados de los diversos países en el tiempo. Chile participó de TIMSS 8° básico en 1999, 2003, 2011 y 2015.

El gráfico 3.2.2 muestra la evolución del desempeño nacional junto a países de comparación<sup>15</sup>. Chile presentó un aumento de 11 puntos en el puntaje promedio de TIMSS Matemática 8° entre 2011 y 2015, diferencia que es estadísticamente significativa. La tendencia al aumento se observa a partir del año 2003. Entre los países y años considerados en esta comparación, Chile es el país que presenta una tendencia más consistente hacia la mejora en el rendimiento TIMSS Matemática 8°.

El escenario descrito constituye una señal positiva para el sistema escolar, aunque debe ser interpretado con cautela. Paralelo al aumento en el puntaje promedio se observa un incremento en el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo como para ser calculado, de 15 a 18% entre 2011 y 2015. De este modo, TIMSS 2015 nos indica que, a nivel general, existe una mejora en Matemática 8° pero al mismo tiempo, existe un grupo creciente de estudiantes que están quedando rezagados respecto a los conocimientos y habilidades mínimas que se esperan en esta asignatura y grado.

Gráfico 3.2.2 Tendencias en el rendimiento en TIMSS Matemática 8° en países seleccionados



Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

<sup>15</sup> Los países de comparación fueron seleccionados en base a diferentes criterios que hacen que su cotejo con Chile sea interesante para efectos del presente análisis. Estos países son: Rusia por similitud en el PIB per cápita; Irán por haber presentado un rendimiento similar al de Chile en Matemática 8° 2011 y Tailandia por presentar un rendimiento similar en Matemática 8° 2015 al de Chile.

## Distribución por niveles de desempeño

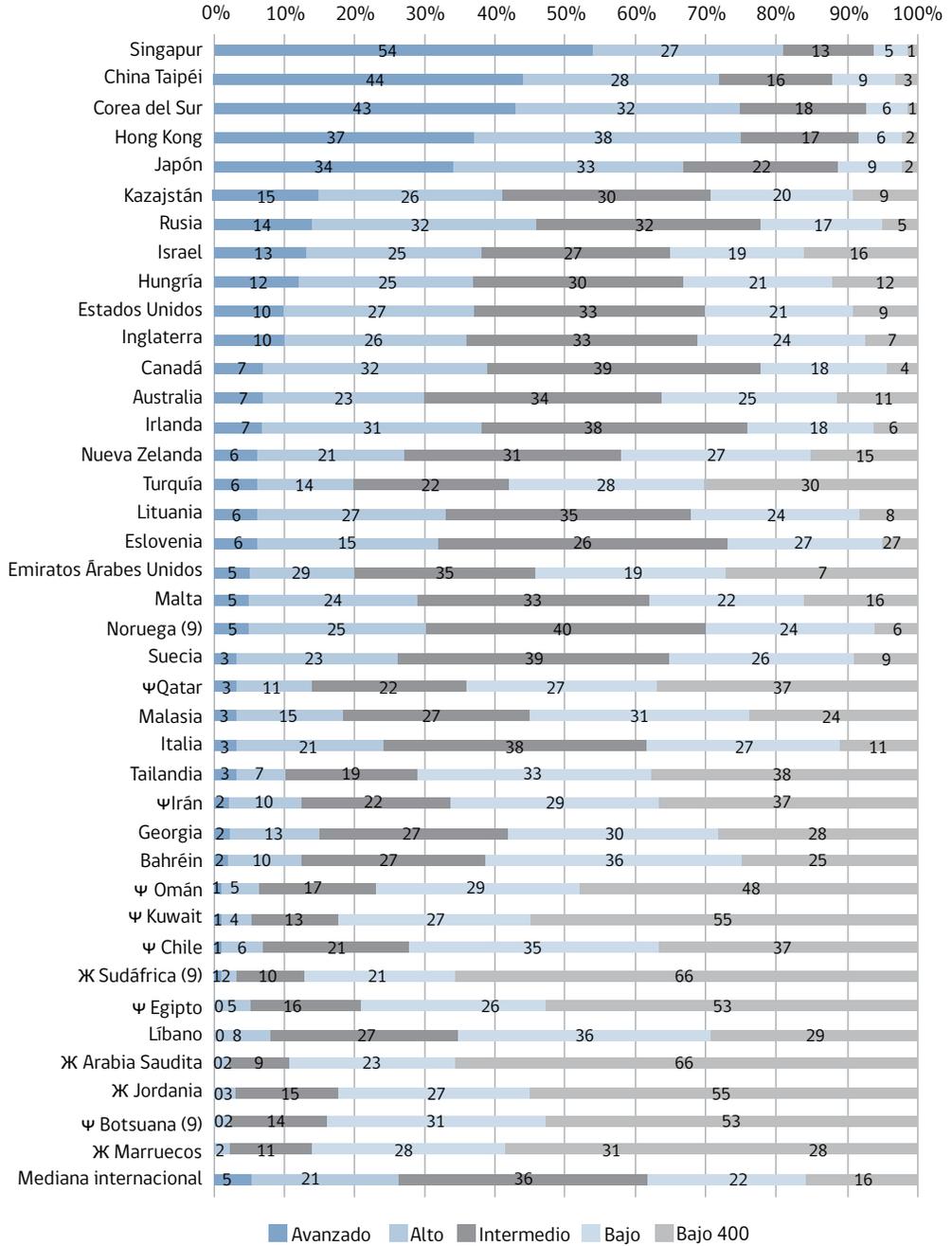
---

Los niveles de desempeño de TIMSS se construyen a partir de los puntajes de los estudiantes en cada prueba, asociando dicho puntaje a una descripción sustantiva de las habilidades y conocimientos que el estudiante ha demostrado poseer. Los niveles de desempeño son cuatro y están contruidos de manera jerárquica; esto implica que los estudiantes que alcanzan un determinado nivel demuestran poseer los conocimientos y habilidades considerados en cada uno de los niveles inferiores. Los estudiantes que no alcanzaron el umbral del nivel bajo (bajo 400) no demuestran poseer los conocimientos y habilidades evaluados en TIMSS<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> El anexo 2 presenta una descripción detallada de las habilidades y conocimientos asociados a cada nivel de desempeño.

Gráfico 3.2.3 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en TIMSS Matemática 8º



ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Ж: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Al considerar el porcentaje de estudiantes que alcanza cada nivel de desempeño, destaca la variabilidad en los resultados entre países. En 15 de los 39 países participantes, un 90% o más de los estudiantes alcanza, al menos, el nivel de desempeño bajo. Si bien no todos estos países son los que presentan los rendimientos promedios más altos, se trata de países asiáticos, del norte de América o Europa.

Contrastando con dicho escenario, en ocho países solo la mitad o menos de sus estudiantes alcanza el nivel básico. Estos son, en su mayoría, países de Medio Oriente y África. Considerando que el umbral del nivel de desempeño bajo lo alcanzan los estudiantes que poseen algunos conocimientos acerca de número y gráficos, es altamente preocupante que en algunos sistemas educativos la mitad o menos de los estudiantes de 8° básico alcancen este nivel.

En los cinco países asiáticos de mejor desempeño promedio, un tercio o más de los estudiantes alcanzan el nivel de desempeño avanzado; esto significa que un tercio o más de los estudiantes son capaces de aplicar su conocimiento y razonar en una variedad de situaciones complejas, resolver ecuaciones lineales y hacer generalizaciones.

En Chile, un 63% de los estudiantes de 8° básico alcanza, al menos, el nivel bajo. Esta proporción es similar a la que presentan Irán, Tailandia y Qatar. Sin embargo, esos tres países poseen una mayor proporción de estudiantes en cada uno de los niveles siguientes.

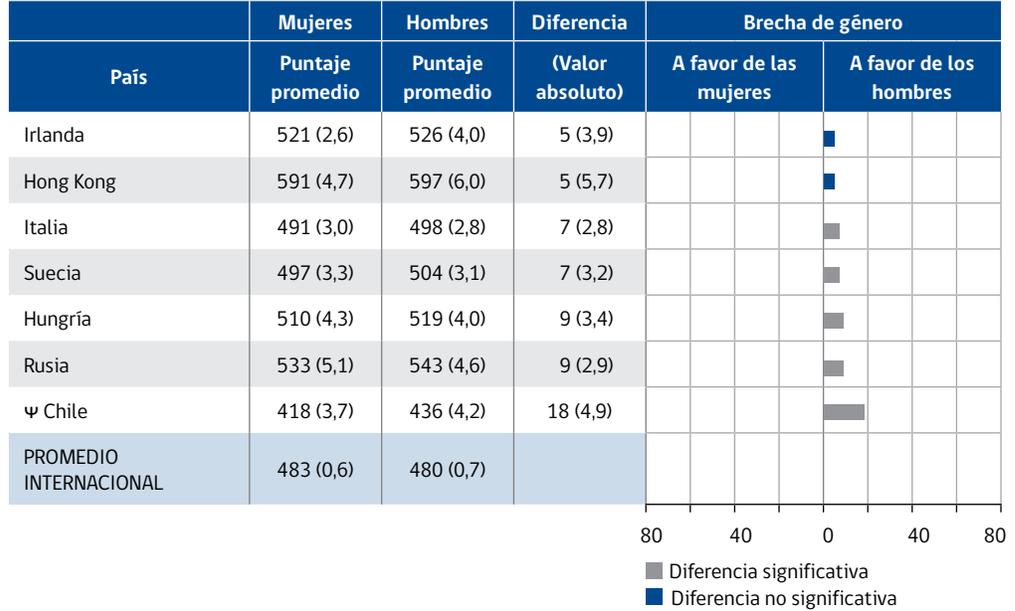
### **Rendimiento por género**

La tabla 3.2.2 muestra los puntajes promedio en TIMSS Matemática obtenidos por hombres y mujeres en cada uno de los sistemas escolares participantes, junto a la diferencia entre ambos promedios. A nivel general, agrupando todos los participantes en TIMSS Matemática 8°, las mujeres obtienen puntajes promedio cuatro puntos más altos que los hombres, diferencia que es estadísticamente significativa. Sin embargo, este resultado no se repite de igual forma en los diferentes sistemas escolares evaluados en TIMSS.

Es posible distinguir tres grupos de participantes en función de las diferencias en el rendimiento por género. El primer grupo está compuesto por los sistemas escolares en los que las mujeres obtienen, en promedio, puntajes TIMSS Matemática significativamente más altos que los obtenidos por los hombres. Omán, Botsuana, Jordania, Tailandia, Bahrein, Malasia, Singapur, Egipto y Abu Dhabi pertenecen a este grupo. El segundo grupo está compuesto por todos los participantes en los que no existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento promedio de hombres y mujeres. Este es el grupo más numeroso e incluye a países de contexto variado. El tercer grupo es aquel en que los hombres obtienen puntajes promedio en TIMSS Matemática 8° significativamente mayores a los obtenidos por las mujeres. Chile se ubica en este grupo junto a Canadá, Italia, Suecia, Hungría y Rusia.

Tabla 3.2.2 Rendimiento por género en TIMSS Matemática 8°

| País                   | Mujeres          | Hombres          | Diferencia       | Brecha de género       |                        |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|
|                        | Puntaje promedio | Puntaje promedio | (Valor absoluto) | A favor de las mujeres | A favor de los hombres |
| ψ Omán                 | 420 (2,9)        | 388 (3,5)        | 32 (4,6)         |                        |                        |
| ψ Botsuana (9)         | 400 (2,5)        | 381 (2,5)        | 19 (2,9)         |                        |                        |
| Ж Jordania             | 395 (4,0)        | 376 (5,4)        | 19 (7,0)         |                        |                        |
| Tailandia              | 440 (5,2)        | 422 (5,7)        | 18 (5,5)         |                        |                        |
| Behréin                | 462 (2,4)        | 446 (2,2)        | 16 (3,6)         |                        |                        |
| Ж Arabia Saudita       | 375 (5,1)        | 360 (7,1)        | 14 (8,2)         |                        |                        |
| Emiratos Árabes Unidos | 471 (3,5)        | 459 (4,0)        | 12 (6,4)         |                        |                        |
| Malasia                | 470 (3,8)        | 461 (3,8)        | 9 (2,8)          |                        |                        |
| Singapur               | 626 (3,4)        | 616 (3,8)        | 9 (3,5)          |                        |                        |
| ψ Egipto               | 397 (5,5)        | 387 (5,1)        | 9 (6,7)          |                        |                        |
| Ж Sudáfrica (9)        | 376 (5,3)        | 369 (4,6)        | 7 (4,1)          |                        |                        |
| ψ Kuwait               | 396 (4,6)        | 389 (7,1)        | 7 (7,5)          |                        |                        |
| ψ Qatar                | 440 (3,2)        | 434 (4,5)        | 7 (4,9)          |                        |                        |
| Turquía                | 461 (4,8)        | 455 (5,3)        | 6 (3,6)          |                        |                        |
| Kazajstán              | 531 (5,8)        | 525 (5,3)        | 6 (3,7)          |                        |                        |
| ψ Irán                 | 438 (5,0)        | 435 (7,5)        | 3 (8,9)          |                        |                        |
| Inglaterra             | 520 (5,2)        | 517 (4,8)        | 3 (5,6)          |                        |                        |
| Malta                  | 495 (1,8)        | 492 (1,6)        | 3 (2,8)          |                        |                        |
| Nueva Zelanda          | 494 (3,2)        | 491 (4,6)        | 3 (4,2)          |                        |                        |
| Japón                  | 588 (3,1)        | 585 (3,0)        | 2 (4,2)          |                        |                        |
| Ж Marruecos            | 385 (2,3)        | 384 (2,6)        | 2 (2,0)          |                        |                        |
| Georgia                | 454 (3,9)        | 453 (4,0)        | 1 (4,0)          |                        |                        |
| China Taipéi           | 599 (2,6)        | 599 (3,0)        | 0 (2,8)          |                        |                        |
| Corea del Sur          | 605 (2,6)        | 606 (3,1)        | 1 (2,7)          |                        |                        |
| Noruega (9)            | 511 (2,5)        | 512 (2,7)        | 1 (2,6)          |                        |                        |
| Estados Unidos         | 517 (3,3)        | 519 (3,2)        | 2 (2,0)          |                        |                        |
| Australia              | 504 (3,8)        | 506 (3,5)        | 2 (4,0)          |                        |                        |
| Israel                 | 510 (4,3)        | 512 (4,8)        | 2 (3,9)          |                        |                        |
| Eslovenia              | 515 (2,4)        | 518 (2,5)        | 2 (2,4)          |                        |                        |
| Líbano                 | 441 (3,7)        | 444 (4,5)        | 3 (3,9)          |                        |                        |
| Lituania               | 510 (3,4)        | 513 (3,1)        | 3 (3,4)          |                        |                        |
| Canadá                 | 525 (2,0)        | 530 (2,7)        | 4 (2,0)          |                        |                        |



ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Ж: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 25%

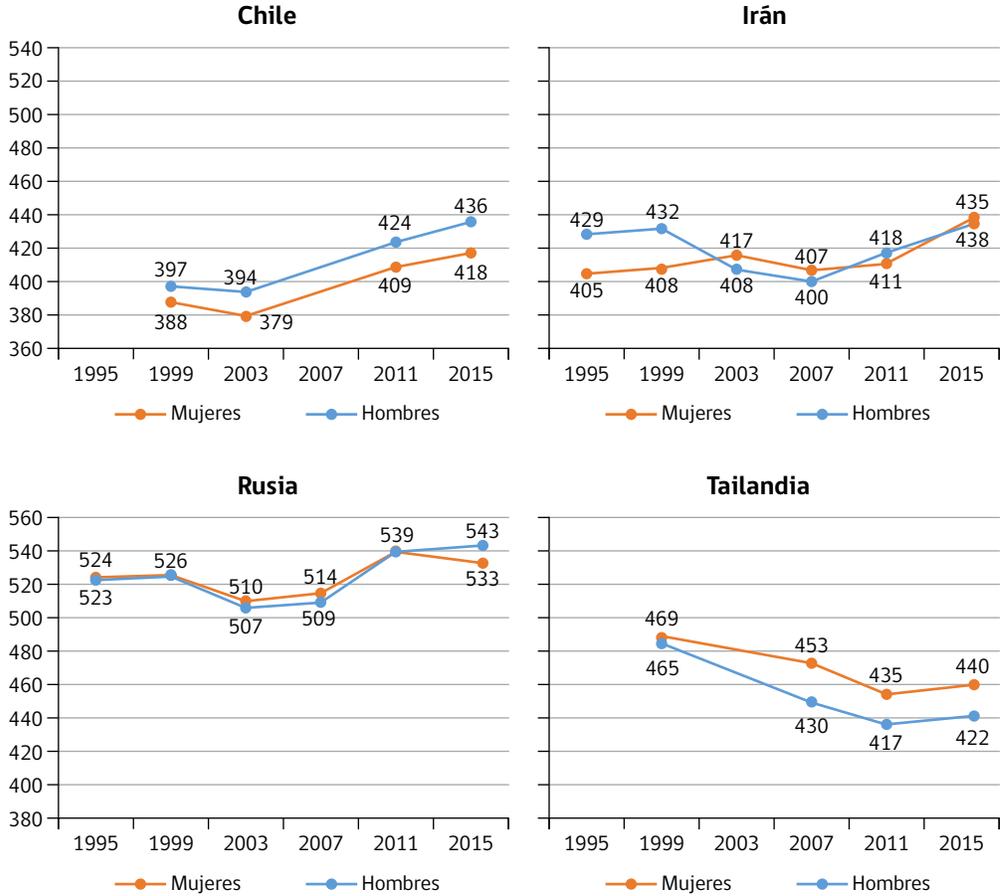
Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Los hombres en Chile obtienen, en promedio, puntajes 18 puntos más altos que las mujeres, ubicándose como el participante de TIMSS Matemática 8° con mayor diferencia de género desfavorable a las mujeres. Llama la atención la diferencia entre el escenario de 4° básico, donde no se observa brecha de género en Matemática, y el escenario de 8°, donde Chile presenta la mayor brecha de género desfavorable para las mujeres.

El gráfico 3.2.4 permite profundizar en el análisis de las diferencias de género considerando su evolución en el tiempo. Se observa que mientras en 1999 la diferencia en el rendimiento de hombres y mujeres no era significativa, en 2003, 2011 y 2015 sí lo fue.

Un panorama similar se observa en Rusia, donde en 2015 la brecha de género es, por primera vez, significativa. En Tailandia existe una brecha favorable a las mujeres, la que ha ido aumentando con el tiempo. Irán presentó brechas desfavorables para las mujeres en los dos primeros ciclos del estudio, pero estas desaparecieron desde 2003. Si bien Irán posee costumbres y una cultura muy disímiles a las chilenas, sería interesante profundizar qué tipo de medidas permitieron a ese país superar las brechas de género desfavorables para las mujeres.

Gráfico 3.2.4 Tendencias en la brecha de género en TIMSS Matemática 8° básico en países seleccionados



Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

### Rendimiento por nivel socioeconómico

La evidencia reportada en la literatura es clara acerca de la estrecha relación existente entre el nivel socioeconómico de los estudiantes y su rendimiento académico. TIMSS reporta una escala de recursos educativos del hogar que puede ser utilizado como indicador de nivel socioeconómico<sup>17</sup>. La tabla 3.2.3 presenta los promedios obtenidos por los estudiantes de diferentes niveles de recursos educativos del hogar.

<sup>17</sup> La escala recursos educativos del hogar es construida por la IEA en base a las respuestas de los estudiantes respecto a la disponibilidad de los siguientes recursos en el hogar: cantidad de libros; apoyos para el estudio en el hogar (pieza propia y/o conexión a internet); máximo nivel educacional de ambos padres. Más información en M. O. Martin, I. V. S. Mullis, & M. Hooper (2016), Methods and Procedures in TIMSS 2015. Disponible en: <http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-methods/chapter-15.html>

Tabla 3.2.3 *Porcentaje y promedios TIMSS Matemática 8° por índice de recursos educativos del hogar*

| País                   | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                        | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Corea del sur          | 37              | 638              | 60               | 589              | 3              | 524              |
| Noruega (9)            | 29              | 546              | 69               | 499              | 1              | ~                |
| Georgia                | 23              | 492              | 70               | 448              | 7              | 392              |
| Suecia                 | 23              | 543              | 74               | 491              | 3              | 449              |
| Australia              | 23              | 548              | 73               | 497              | 4              | 439              |
| Hungría                | 22              | 590              | 70               | 503              | 7              | 397              |
| Estados Unidos         | 22              | 567              | 71               | 509              | 7              | 469              |
| Canadá                 | 21              | 563              | 76               | 520              | 2              | ~                |
| Irlanda                | 20              | 567              | 74               | 518              | 6              | 450              |
| Japón                  | 19              | 638              | 77               | 577              | 4              | 515              |
| Inglaterra             | 19              | 584              | 76               | 507              | 5              | 462              |
| Nueva Zelanda          | 19              | 550              | 75               | 486              | 6              | 416              |
| Israel (r)             | 16              | 581              | 82               | 512              | 2              | ~                |
| China Taipéi           | 15              | 658              | 73               | 600              | 12             | 521              |
| Lituania               | 14              | 564              | 81               | 506              | 5              | 447              |
| Qatar                  | 14              | 498              | 78               | 435              | 8              | 362              |
| Eslovenia              | 14              | 553              | 83               | 513              | 3              | 455              |
| Malta                  | 13              | 551              | 75               | 494              | 12             | 436              |
| Italia                 | 13              | 540              | 72               | 497              | 15             | 444              |
| Rusia                  | 12              | 567              | 83               | 535              | 5              | 512              |
| Emiratos Árabes Unidos | 12              | 519              | 77               | 465              | 11             | 406              |
| Hong Kong              | 12              | 634              | 74               | 595              | 15             | 560              |
| Singapur               | 12              | 668              | 77               | 622              | 11             | 565              |
| Kazajstán              | 11              | 554              | 79               | 528              | 11             | 502              |
| Irán                   | 9               | 514              | 55               | 449              | 36             | 397              |
| Bahréin                | 8               | 490              | 78               | 456              | 13             | 429              |
| Líbano                 | 7               | 471              | 73               | 448              | 20             | 418              |
| Turquía                | 7               | 575              | 54               | 476              | 40             | 414              |
| Chile                  | 6               | 490              | 78               | 432              | 16             | 385              |
| Omán                   | 6               | 451              | 66               | 409              | 28             | 383              |
| Arabia Saudita         | 6               | 409              | 69               | 373              | 25             | 346              |
| Jordania               | 5               | 430              | 73               | 395              | 22             | 350              |

| País                   | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                        | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Kuwait                 | 5               | 450              | 82               | 395              | 13             | 360              |
| Egipto                 | 5               | 426              | 67               | 404              | 28             | 365              |
| Malasia                | 4               | 535              | 72               | 473              | 24             | 431              |
| Tailandia              | 3               | 539              | 60               | 440              | 37             | 408              |
| Sudáfrica (9)          | 3               | 477              | 66               | 380              | 31             | 349              |
| Botsuana (9)           | 2               | -                | 51               | 402              | 47             | 379              |
| Marruecos              | 2               | -                | 43               | 396              | 55             | 374              |
| Promedio Internacional | 13              | 540              | 72               | 481              | 15             | 431              |

Debido a la aproximación, ciertos datos de algunos resultados pueden parecer inconsistentes

- N demasiado bajo para reportar puntaje

(r) Datos disponibles para al menos un 70% pero menos del 85% de los estudiantes

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Se observa que existe una relación directa entre recursos educativos del hogar y rendimiento en TIMSS Matemática 8°. Esta relación se verifica en todos los participantes del estudio, a pesar de las diferentes condiciones que poseen entre sí. Corea del Sur y Noruega presentan los porcentajes más altos de estudiantes con muchos recursos educativos del hogar. En el otro extremo, Botsuana y Marruecos poseen la mayor proporción de estudiantes con pocos recursos educativos del hogar.

El 6% de los estudiantes en Chile posee muchos recursos educativos en el hogar, mientras que la mayor parte de estos se concentra en la categoría posee “algunos” recursos educativos en el hogar (78%), y el 16% posee pocos recursos educativos en el hogar. A nivel internacional, un 13% de los estudiantes posee muchos recursos educativos en el hogar, un 72% posee algunos recursos, y un 15% posee pocos recursos educativos en el hogar.

De la tabla 3.2.3 se infiere que el escenario en 8° básico es similar al presentado para 4° básico. Los estudiantes que poseen muchos recursos del hogar para el aprendizaje obtienen, en promedio, 490 puntos en la escala TIMSS de Matemática de 8° básico; esto es 47 puntos más que el puntaje promedio obtenido por los estudiantes que poseen algunos recursos del hogar para el aprendizaje (432 puntos). A su vez, este puntaje es 34 puntos más alto que el promedio obtenido por los estudiantes que poseen pocos recursos del hogar para el aprendizaje (385 puntos). Estas diferencias son estadísticamente significativas.

Por último, se observa en la tabla 3.2.3 que la magnitud de la relación entre rendimiento y recursos educativos del hogar observada en Chile es muy similar a la que existe a nivel internacional. Considerando todos los participantes de TIMSS, los estudiantes que poseen muchos recursos obtienen, en promedio, 540 puntos en la escala TIMSS Matemática de 8° básico, 59 puntos más que los estudiantes que poseen algunos recursos, los que a su vez

obtienen un puntaje promedio superior en 50 puntos al promedio obtenido por los estudiantes que poseen pocos recursos del hogar para el aprendizaje. La brecha total entre los estudiantes de muchos recursos y los estudiantes de pocos recursos es de 109 puntos.

Para el caso chileno es posible complementar el análisis anterior considerando el grupo socioeconómico de las escuelas<sup>18</sup>. Dicho análisis se presenta en la tabla 3.2.4.

Tabla 3.2.4 *Rendimiento promedio en TIMSS Matemática 8° por grupo socioeconómico de la escuela en Chile*

| GSE   | Porcentaje | Puntaje promedio |
|-------|------------|------------------|
| Bajo  | 44 (3.5)   | 387 (3.9)        |
| Medio | 32 (3.6)   | 441 (4.9)        |
| Alto  | 24 (2.9)   | 484 (6.3)        |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015 y datos Simce 2014

Los estudiantes que asisten a escuelas de grupo socioeconómico bajo obtienen, en promedio, puntajes de 387 puntos en la escala TIMSS; los estudiantes que asisten a escuelas de grupo socioeconómico medio presentan, en promedio, un rendimiento de 441 puntos; mientras que los estudiantes que asisten a establecimientos de grupo socioeconómico alto alcanzan un puntaje promedio de 484 puntos. Las diferencias en los resultados obtenidos por los tres grupos son estadísticamente significativas, y la magnitud de la diferencia entre los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes que asisten a establecimientos de nivel socioeconómico bajo y alto equivale a una desviación estándar.

### Rendimiento por dominios de contenido

La tabla 3.2.5 muestra los puntajes promedio de cada participante en los tres dominios de contenido evaluados en TIMSS Matemática 8°: Números, Álgebra, Geometría y Datos y azar. La mayoría de los sistemas educativos participantes presentan mayores fortalezas en algunos dominios de contenido y debilidades en otros. No se observa a nivel general un patrón claro de asociación entre el rendimiento promedio de los participantes y el poseer fortalezas y/o debilidades en alguno de los cuatro dominios de contenido considerados (Números, Álgebra, Geometría, Datos y Azar).

Chile es, junto a Hong Kong y Tailandia, uno de los pocos países que presenta rendimiento parejo en los cuatro dominios de contenido. Álgebra es el único dominio en el que los estudiantes del sistema escolar chileno obtienen puntajes significativamente más bajos que en el puntaje TIMSS Matemática general, lo que da cuenta de que esta es el área más desafiante para los estudiantes del país de 8° básico.

<sup>18</sup> La variable grupo socioeconómico es construida por la Agencia de Calidad de la Educación para reportar junto al Simce. Esta variable se construye considerando el nivel educativo más alto alcanzado por los padres de los estudiantes, el ingreso económico mensual del hogar y el índice de vulnerabilidad reportado por la Junaeb. La variable está compuesta de cinco categorías. Con el objetivo de simplificar el análisis, los cinco grupos originales se recodificaron en tres. Los grupos bajo y medio bajo se recodificaron como "Bajo", el grupo medio se mantuvo intacto, mientras que los grupos medio alto y alto se recodificaron en "Alto".

Tabla 3.2.5 Puntajes TIMSS Matemática 8º por dominio de contenido

| País                   | Escala general matemática |                  | Números    |   | Álgebra          |            |   | Geometría        |            |   | Datos y azar     |            |   |
|------------------------|---------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                        | Puntaje promedio          | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| Singapur               | 621                       | 629              | 8          | H | 623              | 2          |   | 617              | -4         | i | 617              | -4         | i |
| Corea del Sur          | 606                       | 601              | -5         | I | 612              | 6          | h | 612              | 6          | h | 600              | -6         | i |
| China Taipéi           | 599                       | 590              | -9         | I | 613              | 14         | h | 607              | 8          | h | 588              | -11        | i |
| Hong Kong              | 594                       | 594              | 0          |   | 593              | -1         |   | 602              | 8          | h | 597              | 3          |   |
| Japón                  | 586                       | 572              | -14        | I | 596              | 9          | h | 598              | 11         | h | 589              | 3          | h |
| Rusia                  | 538                       | 533              | -5         | I | 558              | 20         | h | 536              | -2         |   | 507              | -31        | i |
| Kazajstán              | 528                       | 516              | -11        | I | 555              | 27         | h | 529              | 1          |   | 492              | -36        | i |
| Canadá                 | 527                       | 537              | 10         | H | 513              | -14        | i | 527              | -1         |   | 534              | 7          | h |
| Irlanda                | 523                       | 544              | 21         | H | 501              | -22        | i | 503              | -20        | i | 534              | 10         | h |
| Estados Unidos         | 518                       | 520              | 1          | H | 525              | 7          | h | 500              | -18        | i | 522              | 4          | h |
| Inglaterra             | 518                       | 528              | 9          | H | 492              | -26        | i | 514              | -4         | i | 541              | 23         | h |
| Eslovenia              | 516                       | 524              | 7          | H | 498              | -18        | i | 522              | 6          | h | 525              | 8          | h |
| Hungría                | 514                       | 518              | 3          | H | 503              | -12        | i | 518              | 4          | h | 519              | 4          | h |
| Noruega (9)            | 512                       | 529              | 17         | H | 471              | -40        | i | 498              | -14        | i | 542              | 31         | h |
| Lituania               | 511                       | 511              | 0          |   | 497              | -14        | i | 515              | 3          | h | 521              | 10         | h |
| Israel                 | 511                       | 518              | 7          | H | 517              | 6          | h | 487              | -24        | i | 503              | -8         | i |
| Australia              | 505                       | 511              | 6          | H | 491              | -14        | i | 500              | -5         | i | 519              | 14         | h |
| Suecia                 | 501                       | 513              | 12         | H | 482              | -19        | i | 478              | -23        | i | 512              | 11         | h |
| Italia                 | 494                       | 494              | 0          |   | 481              | -13        | i | 504              | 10         | h | 496              | 2          |   |
| Malta                  | 494                       | 501              | 7          | H | 492              | -1         |   | 484              | -10        | i | 487              | -7         | i |
| Nueva Zelanda          | 493                       | 500              | 7          | H | 475              | -18        | i | 488              | -5         | i | 509              | 16         | h |
| Malasia                | 465                       | 472              | 6          | H | 467              | 2          |   | 455              | -10        | i | 451              | -14        | i |
| Emiratos Árabes Unidos | 465                       | 464              | -1         |   | 485              | 20         | h | 447              | -17        | i | 449              | -16        | i |
| Turquía                | 458                       | 447              | -10        | I | 459              | 1          |   | 463              | 5          | h | 467              | 9          | h |
| Bahréin                | 454                       | 436              | -18        | I | 483              | 29         | h | 449              | -5         | i | 453              | -1         |   |
| Georgia                | 453                       | 457              | 4          | H | 469              | 16         | h | 441              | -13        | i | 421              | -32        | i |
| Líbano                 | 442                       | 440              | -2         |   | 466              | 23         | h | 444              | 1          |   | 395              | -47        | i |

| País             | Escala general matemática |                  | Números    |   | Álgebra          |            |   | Geometría        |            |   | Datos y azar     |            |   |
|------------------|---------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                  | Puntaje promedio          | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| ψ Qatar          | 437                       | 435              | -2         |   | 452              | 15         | h | 433              | -4         |   | 417              | -20        | i |
| ψ Irán           | 436                       | 432              | -5         | l | 437              | 1          |   | 448              | 11         | h | 417              | -19        | i |
| Tailandia        | 431                       | 430              | -1         |   | 429              | -2         |   | 429              | -2         |   | 425              | -7         | i |
| ψ Chile          | 427                       | 427              | 0          |   | 413              | -14        | i | 428              | 0          |   | 429              | 2          |   |
| ψ Omán           | 403                       | 389              | -14        | l | 426              | 23         | h | 415              | 11         | h | 376              | -27        | i |
| ψ Kuwait         | 392                       | 395              | 2          |   | 384              | -8         | i | 382              | -11        | i | 377              | -15        | i |
| ψ Egipto         | 392                       | 393              | 1          |   | 420              | 27         | h | 393              | 1          |   | 338              | -54        | i |
| ψ Botsuana (9)   | 391                       | 393              | 3          |   | 400              | 9          | h | 377              | -14        | i | 374              | -17        | i |
| Ж Jordania       | 386                       | 380              | -5         | l | 418              | 32         | h | 381              | -5         | i | 346              | -39        | i |
| Ж Marruecos      | 384                       | 382              | -2         |   | 372              | -12        | i | 410              | 26         | h | 353              | -31        | i |
| Ж Sudáfrica (9)  | 372                       | 368              | -4         | l | 394              | 21         | h | 364              | -9         | i | 357              | -15        | i |
| Ж Arabia Saudita | 368                       | 352              | -16        | l | 391              | 23         | h | 342              | -25        | i | 361              | -6         | i |

\* Diferencia estadísticamente significativa

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes

ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Ж: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

En la tabla 3.2.6 se observa que Chile mejoró su rendimiento en los dominios Números y Álgebra entre los ciclos 2011 y 2015 de TIMSS. Esta evidencia constituye una buena noticia, aún más considerando que Álgebra es el dominio de contenido en el que los estudiantes del sistema escolar chileno se encuentran más débiles.

Por otra parte, al analizar el rendimiento de los estudiantes de Chile con el de los países de comparación, se observa que Chile e Irán son los únicos países que logran mejoras significativas en alguno de los dominios de contenido considerados en TIMSS Matemática 8º entre 2011 y 2015. Rusia y Tailandia mantienen su desempeño estable en los cuatro dominios.

Tabla 3.2.6 *Tendencias del rendimiento en TIMSS Matemática 8° por dominio de contenido*

| Variación en el puntaje promedio respecto a 2011 |         |         |           |              |
|--|---------|---------|-----------|--------------|
|  | Números | Álgebra | Geometría | Datos y azar |
| Chile  | 15*     | 11*     | 9         | 4            |
| Irán   | 30*     | 15*     | 10        | 24*          |
| Rusia  | -1      | 2       | 3         | -4           |
| Tailandia  | 6       | 4       | 14        | -6           |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015;

\*: cambio estadísticamente significativo

### Rendimiento por dominios cognitivos

Los resultados expuestos en la tabla 3.2.7 muestran los puntajes promedio obtenidos por cada participante en los tres dominios cognitivos evaluados en TIMSS: Conocimiento, Aplicación y Razonamiento.

Tabla 3.2.7 *Puntajes TIMSS Matemática 8° por dominios cognitivos*

| País           | Escala general matemática | Conocimiento     |            |   | Aplicación       |            |   | Razonamiento     |            |   |
|----------------|---------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                | Puntaje promedio          | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| Singapur       | 621                       | 633              | 12         | * | 619              | -2         |   | 616              | -5         | * |
| Corea del Sur  | 606                       | 607              | 1          |   | 606              | 0          |   | 608              | 2          |   |
| China Taipéi   | 599                       | 598              | -1         |   | 602              | 3          | * | 602              | 3          | * |
| Hong Kong      | 594                       | 600              | 5          | * | 595              | 1          |   | 591              | -3         | * |
| Japón          | 586                       | 578              | -9         | * | 592              | 5          | * | 591              | 4          | * |
| Rusia          | 538                       | 543              | 5          | * | 541              | 3          | * | 528              | -10        | * |
| Kazajstán      | 528                       | 533              | 5          | * | 527              | -1         |   | 525              | -3         | * |
| Canadá         | 527                       | 520              | -7         | * | 528              | 1          |   | 534              | 7          | * |
| Irlanda        | 523                       | 527              | 4          | * | 520              | -3         | * | 521              | -2         |   |
| Estados Unidos | 518                       | 528              | 10         | * | 515              | -4         | * | 514              | -4         | * |
| Inglaterra     | 518                       | 513              | -5         | * | 519              | 1          |   | 522              | 4          | * |
| Eslovenia      | 516                       | 518              | 2          |   | 514              | -2         | * | 516              | 0          |   |
| Hungría        | 514                       | 511              | -3         | * | 516              | 2          |   | 515              | 1          |   |
| Noruega (9)    | 512                       | 500              | -11        | * | 516              | 5          | * | 516              | 4          | * |
| Lituania       | 511                       | 502              | -9         | * | 520              | 9          | * | 501              | -10        | * |
| Israel         | 511                       | 511              | 0          |   | 512              | 1          |   | 510              | -1         |   |
| Australia      | 505                       | 504              | -1         |   | 502              | -3         | * | 512              | 7          | * |
| Suecia         | 501                       | 484              | -16        | * | 507              | 6          | * | 509              | 9          | * |

| País                   | Escala general matemática | Conocimiento     |            |   | Aplicación       |            |   | Razonamiento     |            |   |
|------------------------|---------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                        | Puntaje promedio          | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| Italia                 | 494                       | 489              | -6         | * | 495              | 1          |   | 500              | 6          | * |
| Malta                  | 494                       | 499              | 5          | * | 493              | 0          |   | 484              | -9         | * |
| Nueva Zelanda          | 493                       | 488              | -5         | * | 493              | 0          |   | 499              | 6          | * |
| Malasia                | 465                       | 472              | 7          | * | 463              | -2         | * | 453              | -12        | * |
| Emiratos Árabes Unidos | 465                       | 476              | 11         | * | 457              | -7         | * | 461              | -4         | * |
| Turquía                | 458                       | 447              | -11        | * | 460              | 2          |   | 472              | 15         | * |
| Bahréin                | 454                       | 463              | 9          | * | 445              | -9         | * | 452              | -2         |   |
| Georgia                | 453                       | 456              | 3          |   | 454              | 1          |   | 441              | -13        | * |
| Líbano                 | 442                       | 456              | 13         | * | 439              | -4         | * | 406              | -37        | * |
| ψ Qatar                | 437                       | 440              | 3          |   | 435              | -2         |   | 431              | -6         | * |
| ψ Irán                 | 436                       | 435              | -1         |   | 434              | -2         |   | 436              | 0          |   |
| Tailandia              | 431                       | 425              | -6         | * | 431              | 0          |   | 435              | 4          | * |
| ψ Chile                | 427                       | 423              | -5         | * | 427              | -1         |   | 432              | 4          |   |
| ψ Omán                 | 403                       | 401              | -2         |   | 401              | -2         | * | 402              | -1         |   |
| ψ Kuwait               | 392                       | 398              | 5          | * | 389              | -3         |   | 374              | -19        | * |
| ψ Egipto               | 392                       | 399              | 7          | * | 385              | -7         | * | 379              | -13        | * |
| ψ Botsuana (9)         | 391                       | 394              | 3          |   | 385              | -5         | * | 389              | -2         |   |
| Ж Jordania             | 386                       | 391              | 5          | * | 378              | -7         | * | 380              | -6         | * |
| Ж Marruecos            | 384                       | 382              | -2         |   | 385              | 1          |   | 374              | -10        | * |
| Ж Sudáfrica (9)        | 372                       | 371              | -1         |   | 362              | -10        | * | 383              | 11         | * |
| Ж Arabia Saudita       | 368                       | 359              | -8         | * | 364              | -4         |   | 374              | 6          | * |

\* Diferencia estadísticamente significativa

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes

ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Ж: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Al centrar el análisis en los resultados obtenidos por Chile, se observa que al igual que en 4° básico, el dominio cognitivo más débil para los estudiantes del país es el conocimiento. Chile obtiene en este dominio un puntaje promedio que es significativamente más bajo que el obtenido en la escala general de Matemática. En los dominios de Aplicación y Razonamiento el puntaje promedio obtenido por Chile es equivalente al obtenido en la escala general de Matemática.

La tabla 3.2.8 profundiza en este análisis presentando la evolución en el tiempo del desempeño según dominio cognitivo. Chile mejoró el desempeño en los dominios Conocimiento y Razonamiento. Al igual que en el análisis de tendencias por dominios de contenido, los resultados aquí expuestos constituyen una señal positiva ya que dan cuenta de que se ha avanzado en la mejora, y especialmente en el dominio Conocimiento, el más desafiante para los estudiantes del sistema escolar chileno.

Tabla 3.2.8 *Tendencias del rendimiento por dominio cognitivo en TIMSS Matemática 8°*

| Variación respecto a 2011 |              |            |              |
|---------------------------|--------------|------------|--------------|
|                           | Conocimiento | Aplicación | Razonamiento |
| Chile                     | 17*          | 2          | 10*          |
| Irán                      | 25*          | 23*        | 8            |
| Rusia                     | -5           | 3          | -4           |
| Tailandia                 | 2            | 3          | 6            |

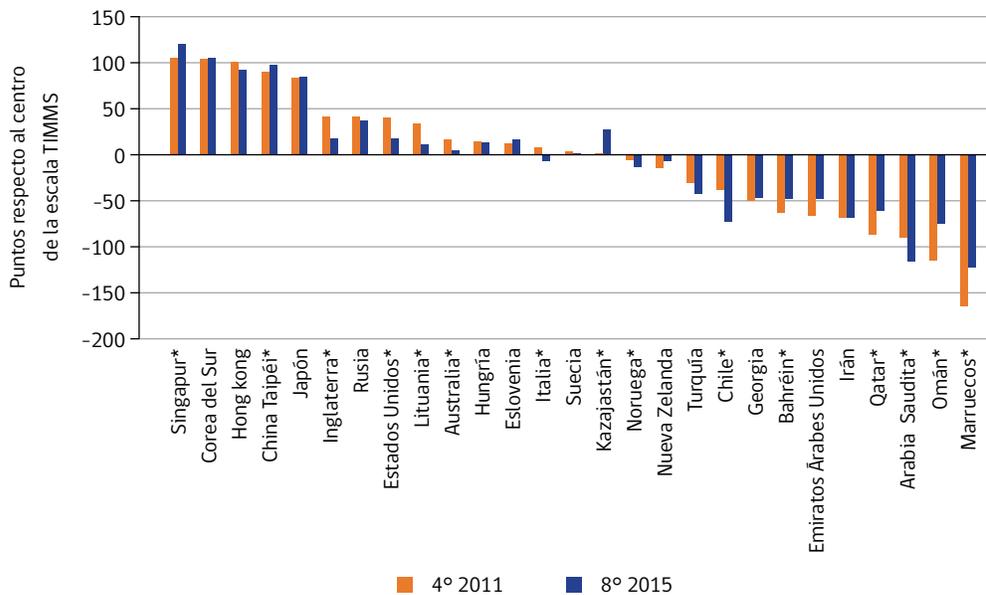
*Fuente:* elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015; \*: cambio estadísticamente significativo

### **Evolución cohorte 4° 2011 - 8° 2015**

Gracias a que TIMSS se aplica cada cuatro años en 4° y 8° básico, los datos obtenidos en este estudio permiten analizar la evolución de una cohorte. Si bien el diseño de TIMSS no permite hacer comparaciones en los puntajes de la escala TIMSS 4° y 8°, el análisis del rendimiento promedio en relación al centro de la escala TIMSS permite aproximarse a la evolución relativa de la cohorte entre ambas mediciones<sup>19</sup>. El gráfico 3.2.5 muestra la evolución en Matemática de la cohorte que participó de TIMSS 4° en 2011 y TIMSS 8° en 2015.

<sup>19</sup> Tal como se señaló, TIMSS no es por diseño un estudio longitudinal ya que en los diferentes ciclos participan diferentes muestras aleatorias. Sin embargo, cada una de esas muestras es representativa de los estudiantes que componen el sistema escolar en el nivel evaluado.

Gráfico 3.2.5 Evolución cohorte 4° 2011 - 8° 2015 en TIMSS Matemática



Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015; \*: cambio estadísticamente significativo

En el gráfico se observa que la mayor parte de los países que participaron en TIMSS 4° 2011 y TIMSS 8° 2015 Matemáticas mantiene estable el rendimiento de la cohorte en ambas mediciones, medida como distancia al centro de la escala de TIMSS.

En ocho países, la generación evaluada en 2011 y 2015 mejora el rendimiento respecto al centro de la escala TIMSS. Destacan Omán y Marruecos que, a pesar de obtener bajos puntajes promedios en ambas mediciones, muestran un aumento de 40 puntos medido como distancia al centro de la escala de TIMSS. Por último, en otros ocho países el rendimiento de la cohorte evaluada en ambos ciclos disminuye significativamente. Entre ellos se encuentra Chile, país que mostró la mayor disminución del promedio entre los países evaluados.

En el caso chileno, la cohorte analizada presentó en TIMSS Matemática 4° básico 2011 un puntaje promedio 38 puntos más bajo que el centro de la escala TIMSS. La misma generación obtuvo en TIMSS Matemática 73 puntos más bajo que el centro de la escala TIMSS. Así, este análisis arroja que esta cohorte obtuvo peores resultados relativos en 8° básico en comparación con 4° básico.

## 4. Resultados TIMSS Ciencias

### 4.1 Resultados de Ciencias en 4° básico

#### Indicadores de rendimiento internacional

##### Promedio por país

La tabla 4.1.1 presenta los puntajes promedio obtenidos por los diferentes países participantes en la escala de rendimiento de TIMSS Ciencias 4°.

Tabla 4.1.1 *Puntaje promedio por país en TIMSS Ciencias 4° básico*<sup>20</sup>

| País            | Puntaje | Error estándar | Diferencia centro escala TIMSS |
|-----------------|---------|----------------|--------------------------------|
| Singapur        | 590     | 3,7            | +                              |
| Corea del Sur   | 589     | 2              | +                              |
| Japón           | 569     | 1,8            | +                              |
| Rusia           | 567     | 3,2            | +                              |
| Hong Kong       | 557     | 2,9            | +                              |
| China Taipéi    | 555     | 1,8            | +                              |
| Finlandia       | 554     | 2,3            | +                              |
| Kazajstán       | 550     | 4,4            | +                              |
| Polonia         | 547     | 2,4            | +                              |
| Estados Unidos  | 546     | 2,2            | +                              |
| Eslovenia       | 543     | 2,4            | +                              |
| Hungría         | 542     | 3,3            | +                              |
| Suecia          | 540     | 3,6            | +                              |
| Noruega         | 538     | 2,6            | +                              |
| Inglaterra      | 536     | 2,4            | +                              |
| Bulgaria        | 536     | 5,9            | +                              |
| República Checa | 534     | 2,4            | +                              |
| Croacia         | 533     | 2,1            | +                              |
| Irlanda         | 529     | 2,4            | +                              |
| Alemania        | 528     | 2,4            | +                              |

<sup>20</sup> Noruega aplicó TIMSS en 5° con el objetivo de obtener mejor comparabilidad con Suecia y Finlandia (países en los que los estudiantes entran a primero básico con 7 años cumplidos. Sudáfrica aplicó la prueba en estudiantes de 5° básico).

| País                      | Puntaje | Error estándar | Diferencia centro escala TIMSS |
|---------------------------|---------|----------------|--------------------------------|
| Lituania                  | 528     | 2,5            | +                              |
| Dinamarca                 | 527     | 2,1            | +                              |
| Canadá                    | 525     | 2,6            | +                              |
| Serbia                    | 525     | 3,7            | +                              |
| Australia                 | 524     | 2,9            | +                              |
| Eslovaquia                | 520     | 2,6            | +                              |
| Irlanda del Norte         | 520     | 2,2            | +                              |
| España                    | 518     | 2,6            | +                              |
| Países Bajos              | 517     | 2,7            | +                              |
| Italia                    | 516     | 2,6            | +                              |
| Bélgica (flamenca)        | 512     | 2,3            | +                              |
| Portugal                  | 508     | 2,2            | +                              |
| Nueva Zelanda             | 506     | 2,7            | +                              |
| Centro de la Escala TIMSS | 500     |                |                                |
| Francia                   | 487     | 2,7            | -                              |
| Turquía                   | 483     | 3,3            | -                              |
| Chipre                    | 481     | 2,6            | -                              |
| Chile                     | 478     | 2,7            | -                              |
| Bahréin                   | 459     | 2,6            | -                              |
| Georgia                   | 451     | 3,7            | -                              |
| Emiratos Árabes Unidos    | 451     | 2,8            | -                              |
| Qatar                     | 436     | 4,1            | -                              |
| Omán                      | 431     | 3,1            | -                              |
| Irán                      | 421     | 4              | -                              |
| Indonesia                 | 397     | 4,8            | -                              |
| Arabia Saudita            | 390     | 4,9            | -                              |
| Ψ Marruecos               | 352     | 4,7            | -                              |
| Ψ Kuwait                  | 337     | 6,2            | -                              |

Ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

+

- El promedio del país es significativamente menor al centro de la escala TIMSS

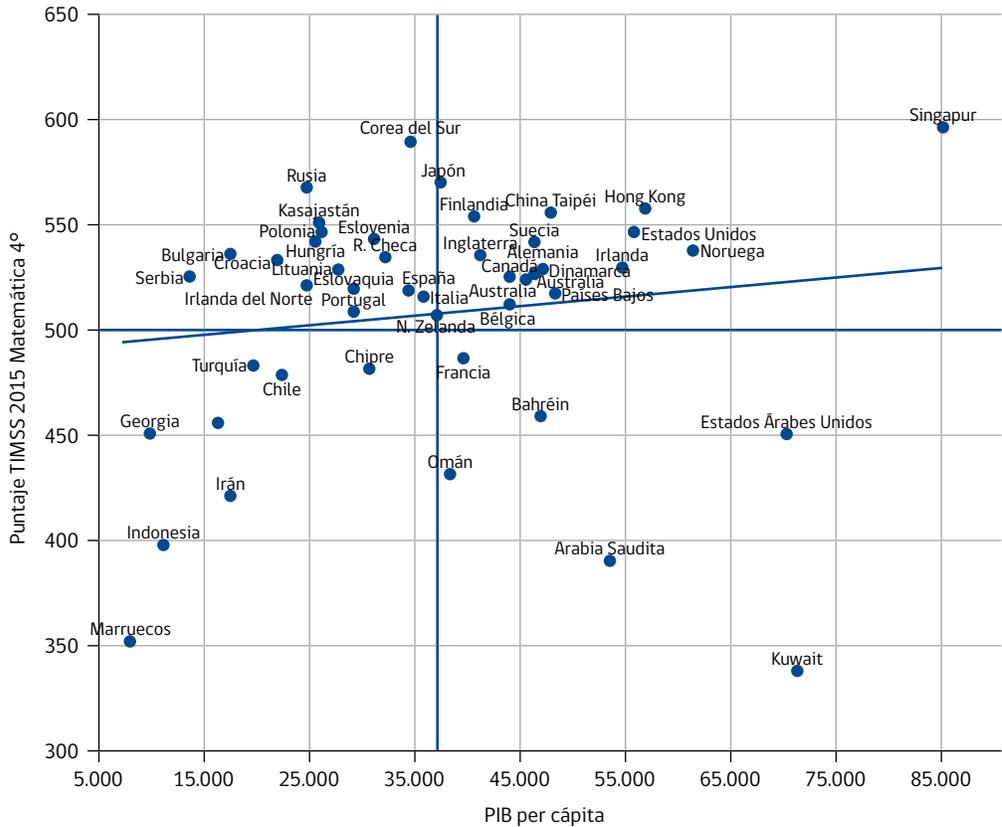
Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Existe una gran variabilidad en el rendimiento promedio de los diferentes sistemas educacionales. Los dos países que presentan mejores puntajes promedio sobrepasan en casi una desviación estándar al centro de la escala de TIMSS (500 puntos). En el otro extremo, se tiene a cuatro países cuyos puntajes promedio son más de una desviación estándar más bajos que el centro de la escala de TIMSS. A nivel general, los mejores puntajes promedio en TIMSS Ciencias 4° básico corresponden a países asiáticos, mientras que en el extremo más bajo de la escala se encuentran los países de Medio Oriente, África y el Sudeste Asiático.

Chile obtiene un puntaje promedio de 478 puntos en la escala TIMSS Ciencias 4° básico. Este puntaje es significativamente menor al centro de la escala de TIMSS. El rendimiento promedio obtenido por los estudiantes del sistema escolar chileno es equivalente al de Turquía y Chipre.

Considerando que en TIMSS participan países de diversos niveles de desarrollo, es conveniente profundizar el análisis de los puntajes considerando el PIB per cápita de cada participante. Estos datos se presentan en el gráfico 4.1.1.

Gráfico 4.1.1 Puntajes promedio TIMSS Ciencias 4° según PIB per cápita medido en poder de paridad de compra<sup>21</sup>



Fuente: elaboración propia en base a datos del Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015 y del Banco Mundial

<sup>21</sup> Para una mejor visualización de los datos, se consideraron únicamente los países con PIB per cápita igual o menor a 90.000 USD, por lo que Qatar no aparece en el gráfico.

El gráfico 4.1.1 muestra la existencia de una relación directa entre el resultado de TIMSS Matemática 4° y los ingresos del país. Los países de Medio Oriente constituyen una excepción en esta relación ya que presentan puntajes promedio bajo el centro de la escala TIMSS a pesar de poseer altos niveles de ingreso.

La línea azul vertical marca el ingreso medio de los países participantes en TIMSS Ciencias 4° sin considerar a Qatar (USD 37.235), y la línea azul horizontal indica el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). Los cuatro cuadrantes que conforman estas dos líneas permiten clasificar a los países de acuerdo a su PIB per cápita y puntaje TIMSS Ciencias 4°. El cuadrante superior izquierdo alberga a los países de PIB per cápita bajo el promedio y puntajes TIMSS Ciencias 4° sobre el centro de la escala. Aquí se encuentran países de Europa y Asia. El cuadrante superior derecho reúne a los países de alto PIB per cápita y alto puntaje promedio en TIMSS Ciencias 4°; estos son principalmente países asiáticos y europeos. El cuadrante inferior derecho, contiene a los países que poseen altos ingresos medido como PIB per cápita y puntajes promedio bajo el centro de la escala de TIMSS. Por último, el cuadrante inferior izquierdo reúne a los países de PIB per cápita bajo el promedio, y rendimiento en TIMSS bajo el centro de la escala. Chile se ubica en este último. Llama la atención que los países de ingresos similares a Chile obtienen puntajes promedios más altos que el centro de la escala TIMSS, a excepción de Irán y Turquía.

### **Tendencia del rendimiento en el tiempo**

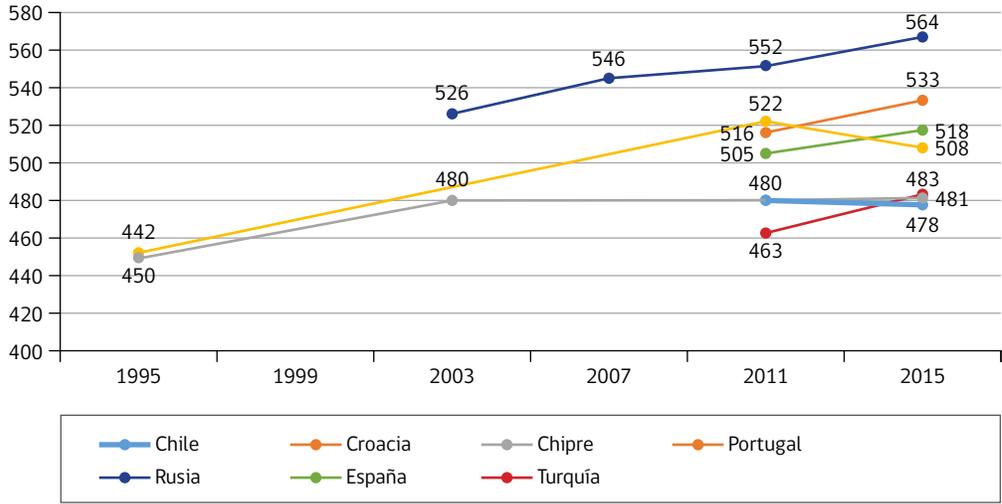
---

El diseño de TIMSS permite comparar los resultados de los diversos países en el tiempo. Chile participó de TIMSS 4° básico en 2011 y 2015. Entre estos dos años, Chile mantuvo estable el puntaje de Ciencias 4° básico.

El análisis de la evolución de Chile en contraste con los países de comparación arroja que Chile y Chipre son los únicos países que mantienen sus puntajes estables<sup>22</sup>. Portugal es el único en disminuir su puntaje. Todos los demás países de comparación aumentaron significativamente sus puntajes promedio entre 2011 y 2015. Los datos muestran que la inmovilidad en el rendimiento en Ciencias en Chile no es un escenario compartido por los demás países de características similares.

<sup>22</sup> Los países de comparación fueron seleccionados en base a diferentes criterios que hacen que su cotejo con Chile sea interesante para efectos del presente análisis. Los países de comparación del rendimiento TIMSS Ciencias 4° básico son: España y Portugal por su similitud cultural con Chile; Croacia y Rusia por la similitud en PIB per cápita, además de Turquía y Chipre por presentar rendimientos promedios equivalentes al de Chile en TIMSS 2015.

Gráfico 4.1.2 Tendencias en el rendimiento en TIMSS Ciencias 4° en países seleccionados



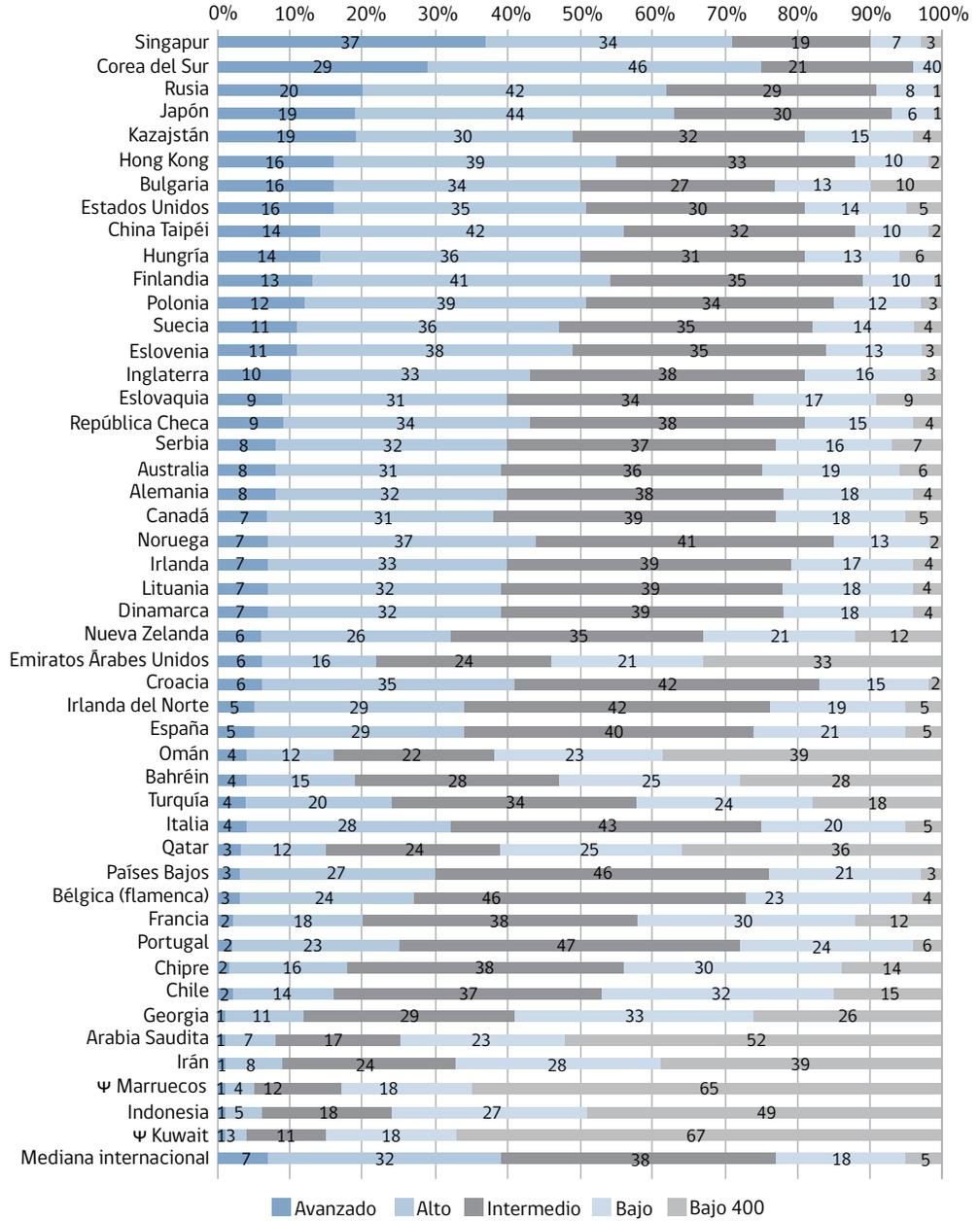
Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

### Distribución por niveles de desempeño

Los niveles de desempeño de TIMSS se construyen a partir de los puntajes de los estudiantes en cada prueba, asociando dicho puntaje a una descripción sustantiva de las habilidades y conocimientos que el estudiante demuestra poseer. TIMSS describe cuatro niveles de desempeño contruidos de manera jerárquica. Esto implica que los estudiantes que alcanzan un determinado nivel demuestran poseer los conocimientos y habilidades considerados en cada uno de los niveles inferiores. Los estudiantes que no alcanzaron el umbral del nivel bajo (bajo 400) no demuestran poseer los conocimientos y habilidades evaluados en TIMSS<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> El anexo 2 presenta una descripción detallada de las habilidades y conocimientos asociados a cada nivel de desempeño.

Gráfico 4.1.3 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en TIMSS 4º Ciencias



ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%.  
 Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

En la mayoría de los países participantes al menos un 90% de los estudiantes alcanza el nivel de desempeño bajo. Esto contrasta con la realidad de diez países en los que menos de un 75% de los estudiantes alcanza el nivel de desempeño bajo. Considerando que este umbral lo alcanzan los estudiantes que poseen algunos conocimientos acerca de las ciencias físicas y de la vida, es preocupante el bajo porcentaje de estudiantes que alcanzan este nivel en algunos sistemas educacionales.

Una vez más, los países asiáticos muestran los resultados más destacados. Sobresalen Singapur y Corea, donde aproximadamente un tercio de los estudiantes alcanza el nivel de desempeño avanzado. Esto implica que un tercio de los estudiantes demuestra comprensión acerca de las Ciencias físicas, de la tierra y de la vida, además de algún conocimiento acerca del método científico.

En Chile, un 85% de los estudiantes de 4° básico alcanza, al menos, el nivel bajo en TIMSS Ciencias. Esta proporción es similar a la que presentan Chipre, Francia, Turquía y Nueva Zelanda. Sin embargo, dichos países poseen una mayor proporción de estudiantes en los niveles intermedio y alto. Por otra parte, solo un 2% de los estudiantes en Chile alcanza el nivel avanzado en TIMSS Ciencias 4° básico.

### **Rendimiento por género**

La tabla 4.1.2 muestra los puntajes promedio en TIMSS Ciencias obtenidos por hombres y mujeres en cada uno de los sistemas escolares participantes, junto a la diferencia entre ambos promedios. A nivel general, agrupando a todos los participantes en TIMSS Ciencias 4° básico, el puntaje promedio obtenido por las niñas es levemente superior al obtenido por los niños; esta diferencia es estadísticamente significativa. Sin embargo, esta tendencia no se repite en todos los países participantes. La tabla muestra que existen países en los que el puntaje promedio de las niñas es significativamente mayor al obtenido por los niños; países en los que no existen diferencias significativas en el promedio de los puntajes por género, y países en los que los hombres obtienen puntajes promedio mayores a los de las mujeres.

En los países de Medio Oriente, las mujeres presentan puntajes promedio significativamente mayores a los de los hombres. El caso de Arabia Saudita es el más extremo donde la diferencia en los promedios de ambos géneros es de casi 80 puntos, esto es, casi una desviación estándar. Junto a los países de Medio Oriente se encuentra Finlandia, Suecia, Bulgaria y Marruecos.

En el otro extremo se ubican los países en el que los hombres obtienen, en promedio, puntajes significativamente más altos que las mujeres. Aquí se encuentran algunos países asiáticos de alto rendimiento como Hong Kong, Corea y China Taipéi, junto a países del Mediterráneo y Europa Oriental, además de Estados Unidos.

El tercer grupo de países está compuesto por aquellos en los que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres, Chile entre ellos. Al igual que en Matemática, no existen brechas de género en el rendimiento de Ciencias 4° básico.

Tabla 4.1.2 Rendimiento TIMSS Ciencias 4° básico por género

| País                   | Mujeres          | Hombres          | Diferencia       | Brecha de género       |                        |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|
|                        | Puntaje promedio | Puntaje promedio | (Valor absoluto) | A favor de las mujeres | A favor de los hombres |
| Arabia Saudita         | 431 (5,3)        | 352 (7,6)        | 79 (9,0)         |                        |                        |
| Bahréin                | 478 (3,0)        | 439 (3,5)        | 39 (4,0)         |                        |                        |
| Oman                   | 447 (3,4)        | 415 (3,6)        | 32 (3,1)         |                        |                        |
| ψ Kuwait               | 352 (7,6)        | 322 (7,6)        | 30 (9,1)         |                        |                        |
| Qatar                  | 448 (4,7)        | 424 (6,0)        | 24 (7,2)         |                        |                        |
| Emiratos Árabes Unidos | 459 (4,4)        | 444 (4,0)        | 14 (6,4)         |                        |                        |
| Finlandia              | 560 (2,3)        | 548 (2,9)        | 12 (2,5)         |                        |                        |
| Irán                   | 427 (5,2)        | 415 (5,6)        | 11 (7,4)         |                        |                        |
| ψ Marruecos            | 358 (4,7)        | 347 (5,7)        | 10 (4,9)         |                        |                        |
| Bulgaria               | 540 (6,3)        | 532 (5,9)        | 8 (2,9)          |                        |                        |
| Suecia                 | 544 (4,1)        | 536 (3,5)        | 8 (2,7)          |                        |                        |
| Indonesia              | 401 (5,2)        | 393 (5,3)        | 8 (4,2)          |                        |                        |
| Kazajstán              | 552 (4,5)        | 547 (4,7)        | 5 (2,7)          |                        |                        |
| Georgia                | 453 (3,9)        | 449 (4,6)        | 4 (4,1)          |                        |                        |
| Nueva Zelanda          | 507 (3,2)        | 504 (3,0)        | 3 (3,1)          |                        |                        |
| Lituania               | 529 (2,9)        | 526 (3,1)        | 3 (3,4)          |                        |                        |
| Serbia                 | 526 (3,6)        | 523 (4,9)        | 3 (4,6)          |                        |                        |
| Canadá                 | 526 (2,8)        | 524 (3,0)        | 2 (2,2)          |                        |                        |
| Bélgica (flamenca)     | 512 (2,6)        | 511 (2,6)        | 2 (2,4)          |                        |                        |
| Polonia                | 548 (2,5)        | 546 (3,0)        | 1 (2,8)          |                        |                        |
| Turquía                | 484 (3,3)        | 483 (4,0)        | 1 (3,1)          |                        |                        |
| Países Bajos           | 517 (2,8)        | 517 (3,0)        | 1 (2,4)          |                        |                        |
| Australia              | 524 (3,3)        | 523 (3,4)        | 1 (3,4)          |                        |                        |
| Inglaterra             | 536 (3,0)        | 536 (2,6)        | 1 (2,8)          |                        |                        |
| Noruega                | 538 (3,1)        | 537 (3,1)        | 1 (3,2)          |                        |                        |
| Singapur               | 591 (3,7)        | 590 (4,2)        | 0 (2,8)          |                        |                        |
| Rusia                  | 567 (3,1)        | 567 (3,5)        | 0 (2,7)          |                        |                        |
| Francia                | 487 (3,1)        | 487 (2,9)        | 0 (2,4)          |                        |                        |

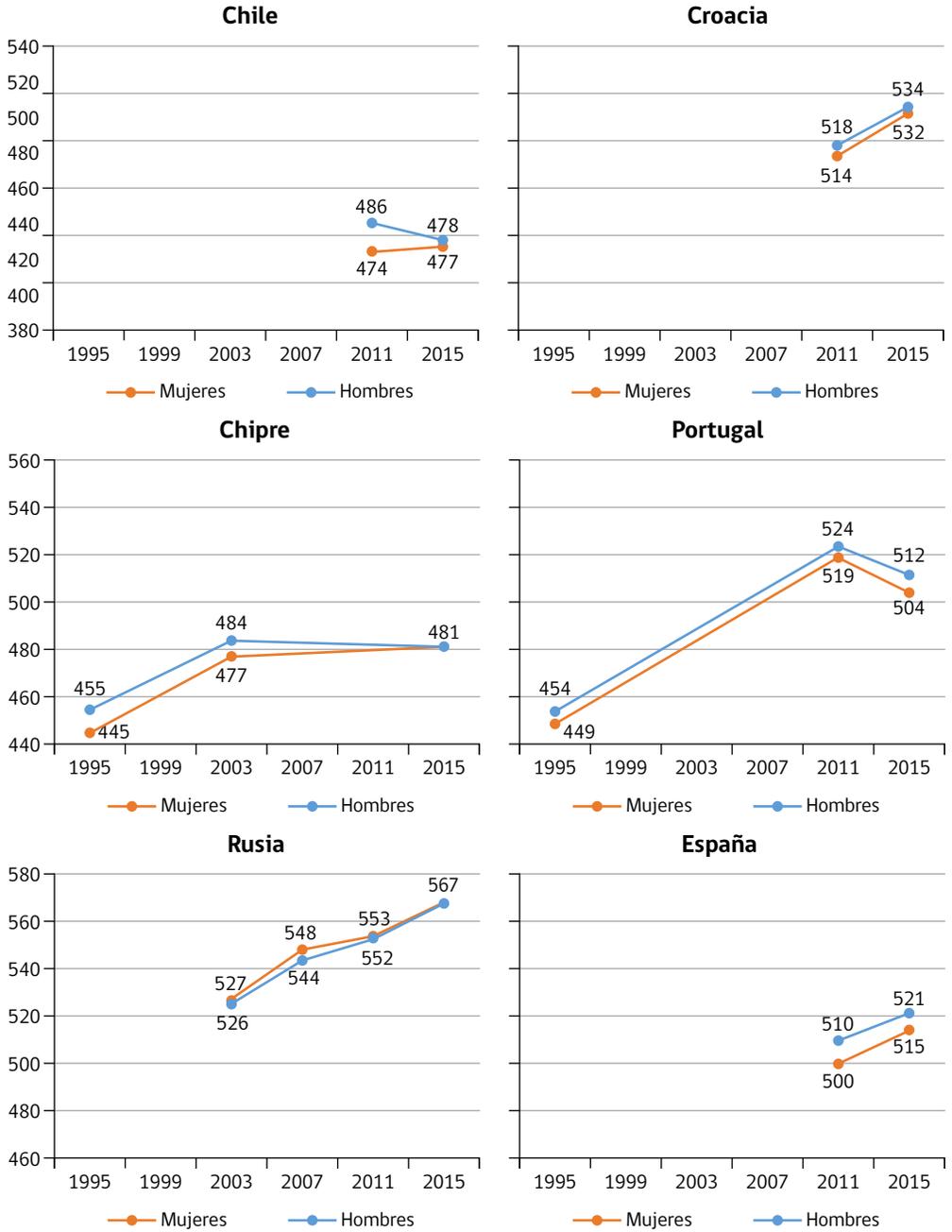


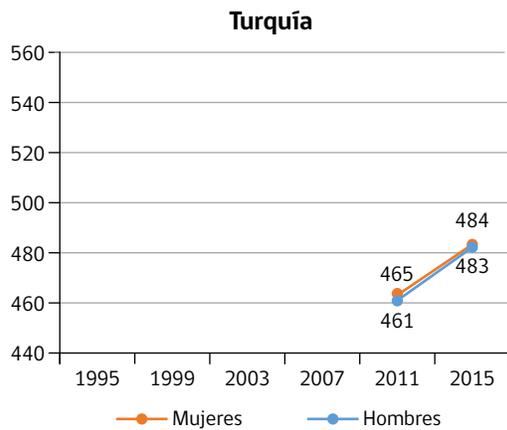
Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

El gráfico 4.1.4 permite profundizar en el análisis de las diferencias de género considerando su evolución en el tiempo.

En Chile se observa que entre 2011 y 2015 desaparece la brecha de género en Ciencias en 4° básico, la cual era desfavorable para las niñas. En general, los países de comparación no presentan brechas de género en el rendimiento. En Chipre, al igual que en Chile, la brecha desapareció entre el ciclo de 2011 y 2015.

Gráfico 4.1.4 Tendencias en la brecha de género en TIMSS Ciencias 4º básico en países seleccionados





Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

### Rendimiento por nivel socioeconómico

La evidencia reportada en la literatura es clara acerca de la estrecha relación existente entre el nivel socioeconómico de los estudiantes y su rendimiento académico. TIMSS reporta una escala de recursos del hogar para el aprendizaje que puede ser utilizado como indicador de nivel socioeconómico<sup>24</sup>. La tabla 4.1.3 presenta los promedios obtenidos por los estudiantes de diferentes niveles de recursos en el hogar para el aprendizaje.

Tabla 4.1.3 *Porcentaje y promedios en TIMSS Ciencias 4º básico por escala recursos del hogar para el aprendizaje*

| País                  | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                       | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Corea del Sur         | 50              | 613              | 49               | 567              | 1              | ~                |
| Nueva Zelanda (s)     | 41              | 563              | 58               | 503              | 1              | ~                |
| Suecia (r)            | 38              | 580              | 60               | 529              | 1              | ~                |
| Dinamarca             | 38              | 556              | 61               | 515              | 1              | ~                |
| Irlanda del Norte (s) | 35              | 570              | 64               | 511              | 1              | ~                |
| Finlandia             | 34              | 581              | 66               | 543              | 0              | ~                |
| Irlanda               | 33              | 567              | 65               | 516              | 2              | ~                |
| Canadá (r)            | 32              | 563              | 68               | 517              | 0              | ~                |
| Singapur              | 27              | 647              | 71               | 576              | 2              | ~                |
| Bélgica (flamenca)    | 26              | 552              | 72               | 504              | 3              | 438              |

<sup>24</sup> La escala recursos del hogar para el aprendizaje es construida por la IEA en base a las respuestas de los padres respecto a la disponibilidad de los siguientes recursos en el hogar: cantidad de libros; cantidad de libros infantiles; apoyos para el estudio en el hogar (pieza propia y/o conexión a internet); máximo nivel educacional de ambos padres; máximo nivel ocupacional entre ambos padres. Más información en M. O. Martin, I. V. S. Mullis, & M. Hooper (2016), *Methods and Procedures in TIMSS 2015*. Disponible en: <http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-methods/chapter-15.html>

| País                   | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                        | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Hungría                | 24              | 597              | 69               | 536              | 7              | 431              |
| Hong Kong              | 24              | 599              | 69               | 548              | 7              | 521              |
| Francia                | 23              | 539              | 75               | 479              | 2              | ~                |
| Polonia                | 22              | 589              | 75               | 538              | 3              | 471              |
| Eslovenia (s)          | 21              | 589              | 78               | 544              | 1              | ~                |
| Chipre                 | 20              | 525              | 79               | 478              | 1              | ~                |
| España (r)             | 20              | 558              | 76               | 519              | 4              | 446              |
| República Checa        | 18              | 583              | 80               | 526              | 2              | ~                |
| Alemania (s)           | 18              | 588              | 80               | 536              | 2              | ~                |
| China Taipéi           | 17              | 601              | 76               | 550              | 6              | 506              |
| Portugal               | 16              | 546              | 77               | 505              | 7              | 472              |
| Rusia                  | 16              | 606              | 83               | 562              | 2              | ~                |
| Eslovaquia             | 15              | 582              | 77               | 521              | 8              | 411              |
| Georgia                | 14              | 501              | 82               | 449              | 4              | 381              |
| Lituania               | 13              | 580              | 84               | 526              | 3              | 456              |
| Bulgaria               | 12              | 603              | 68               | 546              | 20             | 473              |
| Japón                  | 12              | 612              | 86               | 565              | 2              | ~                |
| Qatar (r)              | 11              | 525              | 86               | 443              | 3              | 374              |
| Emiratos Árabes Unidos | 11              | 544              | 86               | 455              | 4              | 355              |
| Croacia                | 9               | 582              | 88               | 531              | 3              | 467              |
| Serbia                 | 8               | 584              | 87               | 527              | 5              | 436              |
| Italia                 | 8               | 562              | 85               | 520              | 7              | 470              |
| Kazajstán              | 7               | 588              | 88               | 548              | 6              | 523              |
| Bahréin                | 7               | 523              | 88               | 465              | 5              | 408              |
| Chile (r)              | 5               | 554              | 87               | 485              | 8              | 445              |
| Turquía                | 5               | 583              | 63               | 504              | 33             | 437              |
| Irán                   | 4               | 528              | 62               | 443              | 34             | 376              |
| Omán                   | 3               | 497              | 78               | 445              | 19             | 397              |
| Kuwait (r)             | 3               | 438              | 94               | 346              | 3              | 297              |
| Arabia Saudita         | 1               | ~                | 84               | 402              | 14             | 365              |
| Marruecos              | 1               | ~                | 38               | 382              | 61             | 346              |
| Indonesia              | 0               | ~                | 51               | 422              | 49             | 376              |

| País                   | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                        | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Australia              | x               | x                | x                | x                | x              | x                |
| Países Bajos           | x               | x                | x                | x                | x              | x                |
| Noruega                | x               | x                | x                | x                | x              | x                |
| Inglaterra             | -               | -                | -                | -                | -              | -                |
| Estados Unidos         | -               | -                | -                | -                | -              | -                |
| Promedio Internacional | 18              | 567              | 74               | 503              | 8              | 426              |

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes.

- No existen datos comparables disponibles
- ~ N demasiado bajo para reportar puntaje
- X Datos disponibles para menos del 50% de los estudiantes
- (s) Datos disponibles para al menos un 50% pero menos del 70% de los estudiantes
- (r) Datos disponibles para al menos un 70% pero menos del 85% de los estudiantes

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

A nivel general, los datos presentados en la tabla 4.1.3 muestran que, tal como es esperable, existe una relación directa entre recursos educativos del hogar y rendimiento en TIMSS Ciencias 4°. Esta relación, si bien en diferentes magnitudes, se verifica en todos los participantes del estudio. Corea del Sur y Nueva Zelanda presentan las proporciones más altas de estudiantes con muchos recursos. En el otro extremo, se encuentran Indonesia y Marruecos con los mayores porcentajes de estudiantes con pocos recursos.

En Chile, solo un 5% de los estudiantes pertenece a la categoría “muchos recursos del hogar para el aprendizaje”. La mayor parte de los estudiantes del sistema escolar chileno posee “algunos recursos” (87%), y un 8% posee “pocos recursos”. A nivel internacional se observa que un 17% de los estudiantes participantes en TIMSS posee muchos recursos del hogar para el aprendizaje, un 74% posee algunos recursos, y un 9% posee bajos recursos del hogar para el aprendizaje.

Los estudiantes del sistema escolar chileno que poseen muchos recursos del hogar para el aprendizaje obtienen, en promedio, 554 puntos en la escala TIMSS de Ciencias 4° básico; esto es 69 puntos más que el puntaje promedio obtenido por los estudiantes que poseen algunos recursos del hogar para el aprendizaje (485 puntos). A su vez, este puntaje es 40 puntos más alto que el promedio obtenido por los estudiantes que poseen pocos recursos del hogar para el aprendizaje (445 puntos). La diferencia en los puntajes promedios de los estudiantes con muchos recursos y los estudiantes con pocos recursos es de 109 puntos, y las diferencias en los puntajes promedio obtenidos por los tres grupos son estadísticamente significativas.

Es importante señalar que estas diferencias no son exclusivas del sistema escolar chileno. A nivel internacional, dicha tendencia se repite. Los estudiantes que poseen muchos recursos obtienen, en promedio, 567 puntos en la escala TIMSS Ciencias de 4° básico, 64 puntos más que los estudiantes que poseen algunos recursos, los que a su vez obtienen un puntaje promedio superior en 77 puntos al promedio obtenido por los estudiantes que poseen pocos recursos del hogar para el aprendizaje. La brecha total entre los estudiantes de muchos recursos y los estudiantes de pocos recursos es de 141 puntos.

Para el caso chileno es posible complementar el análisis anterior considerando el grupo socioeconómico<sup>25</sup> de las escuelas. La tabla 4.1.4 muestra las diferencias que existen en el puntaje en la escala TIMSS de Ciencias en 4° básico entre los estudiantes que pertenecen a escuelas de diferente grupo socioeconómico. Las diferencias en los resultados obtenidos por los tres grupos son estadísticamente significativas. Los estudiantes que asisten a escuelas de grupo socioeconómico bajo obtienen, en promedio, puntajes de 446 puntos en la escala TIMSS, esto es 0.5 desviaciones estándar más bajo que el centro de la escala TIMSS. Los estudiantes que asisten a escuelas de grupo socioeconómico medio por su parte presentan, en promedio, un rendimiento de 476 puntos; esto es, 0.2 desviaciones estándar bajo el centro de la escala TIMSS. Por último, los estudiantes que asisten a establecimientos de grupo socioeconómico alto alcanzan un puntaje promedio de 522 puntos; esto es 0.2 desviaciones estándar por sobre el centro de la escala TIMSS.

Tabla 4.1.4 *Rendimiento promedio en TIMSS Ciencias 4° por grupo socioeconómico de la escuela en Chile*

| GSE   | Porcentaje | Puntaje promedio |
|-------|------------|------------------|
| Bajo  | 36 (3.7)   | 446 (4.0)        |
| Medio | 36 (4.2)   | 476 (4.4)        |
| Alto  | 28 (3.3)   | 522 (4.2)        |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015 y datos Simce 2014

<sup>25</sup> La variable grupo socioeconómico es construida por la Agencia de Calidad de la Educación para reportar junto al Simce. Esta variable se construye considerando el nivel educativo más alto alcanzado por los padres de los estudiantes, el ingreso económico mensual del hogar y el índice de vulnerabilidad reportado por la Junaeb. La variable está compuesta de cinco categorías; con el objetivo de simplificar el análisis, los cinco grupos originales se recodificaron en tres. Los grupos bajo y medio bajo se recodificaron como "Bajo", el grupo medio se mantuvo intacto, mientras que los grupos medio alto y alto se recodificaron en "Alto".

### **Rendimiento por dominios de contenido**

La tabla 4.1.5 muestra los puntajes promedio de cada participante en los tres dominios de contenido evaluados en TIMSS: Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas y Químicas, y Ciencias de la Tierra y el Universo. En ella se observa que la mayoría de los sistemas educativos participantes presentan fortalezas y debilidades relativas en algunos dominios de contenido. No se distingue un patrón claro de asociación entre el rendimiento promedio de los participantes y el poseer fortalezas y/o debilidades en alguno de los tres dominios de contenido considerados.

Los resultados muestran que el dominio "Ciencias de la Vida" es la mayor fortaleza relativa de los estudiantes en Chile. En esta área, los estudiantes de 4° básico del país obtuvieron un puntaje promedio de 487 puntos, puntaje significativamente mayor al puntaje promedio obtenido en la escala general de Ciencias 4° básico (478). Por otra parte, en "Ciencias Físicas y Químicas" y en "Ciencias de la Tierra y el Universo" estos obtuvieron, en promedio, puntajes 12 y 13 puntos menores al puntaje promedio en la escala general de Ciencias. Este escenario muestra que estas dos últimas áreas son las más desafiantes para los estudiantes de 4° básico en el país.

Tabla 4.1.5 Puntajes por dominio de contenido en TIMSS Ciencias 4º

| País               | Escala general Ciencias | Ciencias de la Vida |            | Ciencias Físicas y Químicas |            |                  | Ciencias de la Tierra y el Universo |  |
|--------------------|-------------------------|---------------------|------------|-----------------------------|------------|------------------|-------------------------------------|--|
|                    | Puntaje promedio        | Puntaje promedio    | Diferencia | Puntaje promedio            | Diferencia | Puntaje promedio | Diferencia                          |  |
| Singapur           | 590                     | 607                 | 16 *       | 603                         | 13 *       | 546              | -44 *                               |  |
| Corea del Sur      | 589                     | 581                 | -8 *       | 597                         | 8 *        | 591              | 1                                   |  |
| Japón              | 569                     | 556                 | -13 *      | 587                         | 18 *       | 563              | -6 *                                |  |
| Rusia              | 567                     | 569                 | 2          | 567                         | 0          | 562              | -5                                  |  |
| Hong Kong          | 557                     | 550                 | -6 *       | 555                         | -2         | 574              | 18 *                                |  |
| China Taipéi       | 555                     | 545                 | -11 *      | 568                         | 13 *       | 555              | 0                                   |  |
| Finlandia          | 554                     | 556                 | 2          | 547                         | -7 *       | 560              | 6 *                                 |  |
| Kazajstán          | 550                     | 545                 | -5 *       | 559                         | 9 *        | 542              | -8 *                                |  |
| Polonia            | 547                     | 557                 | 9 *        | 540                         | -7 *       | 540              | -7 *                                |  |
| Estados Unidos     | 546                     | 555                 | 10 *       | 537                         | -8 *       | 539              | -7 *                                |  |
| Eslovenia          | 543                     | 545                 | 2          | 546                         | 4          | 531              | -12 *                               |  |
| Hungría            | 542                     | 550                 | 8 *        | 534                         | -8 *       | 535              | -7 *                                |  |
| Suecia             | 540                     | 540                 | 0          | 534                         | -6 *       | 552              | 12 *                                |  |
| Noruega            | 538                     | 546                 | 8 *        | 522                         | -16 *      | 549              | 12 *                                |  |
| Inglaterra         | 536                     | 536                 | 0          | 540                         | 4 *        | 527              | -8 *                                |  |
| Bulgaria           | 536                     | 542                 | 6 *        | 529                         | -6 *       | 532              | -4                                  |  |
| República Checa    | 534                     | 538                 | 4 *        | 531                         | -4 *       | 531              | -3 *                                |  |
| Croacia            | 533                     | 531                 | -3         | 535                         | 2          | 535              | 2                                   |  |
| Irlanda            | 529                     | 531                 | 2          | 524                         | -5 *       | 535              | 6 *                                 |  |
| Alemania           | 528                     | 528                 | -1         | 532                         | 4          | 519              | -10 *                               |  |
| Lituania           | 528                     | 527                 | -1         | 535                         | 7 *        | 515              | -12 *                               |  |
| Dinamarca          | 527                     | 534                 | 7 *        | 516                         | -11 *      | 531              | 3                                   |  |
| Canadá             | 525                     | 536                 | 11 *       | 518                         | -7 *       | 513              | -12 *                               |  |
| Serbia             | 525                     | 531                 | 6 *        | 529                         | 4 *        | 496              | -29 *                               |  |
| Australia          | 524                     | 531                 | 8 *        | 516                         | -8 *       | 520              | -4 *                                |  |
| Eslovaquia         | 520                     | 517                 | -3         | 526                         | 5 *        | 514              | -7 *                                |  |
| Irlanda del Norte  | 520                     | 521                 | 1          | 514                         | -6 *       | 522              | 2                                   |  |
| España             | 518                     | 523                 | 5 *        | 507                         | -11 *      | 520              | 2                                   |  |
| Países Bajos       | 517                     | 525                 | 8 *        | 504                         | -13 *      | 520              | 3                                   |  |
| Italia             | 516                     | 519                 | 3          | 513                         | -4 *       | 510              | -6 *                                |  |
| Bélgica (flamenca) | 512                     | 513                 | 1          | 506                         | -6 *       | 513              | 1                                   |  |

| País                   | Escala general Ciencias | Ciencias de la Vida |            | Ciencias Físicas y Químicas |            |                  | Ciencias de la Tierra y el Universo |  |
|------------------------|-------------------------|---------------------|------------|-----------------------------|------------|------------------|-------------------------------------|--|
|                        | Puntaje promedio        | Puntaje promedio    | Diferencia | Puntaje promedio            | Diferencia | Puntaje promedio | Diferencia                          |  |
| Portugal               | 508                     | 508                 | 0          | 502                         | -6 *       | 513              | 5 *                                 |  |
| Nueva Zelanda          | 506                     | 511                 | 6 *        | 497                         | -8 *       | 506              | 0                                   |  |
| Francia                | 487                     | 490                 | 2          | 482                         | -6 *       | 485              | -3                                  |  |
| Turquía                | 483                     | 472                 | -11 *      | 496                         | 12 *       | 480              | -4 *                                |  |
| Chipre                 | 481                     | 481                 | 0          | 486                         | 5 *        | 463              | -19 *                               |  |
| Chile                  | 478                     | 487                 | 10 *       | 466                         | -12 *      | 465              | -13 *                               |  |
| Bahréin                | 459                     | 455                 | -4 *       | 465                         | 6 *        | 448              | -11 *                               |  |
| Georgia                | 451                     | 459                 | 8 *        | 438                         | -13 *      | 441              | -10 *                               |  |
| Emiratos Árabes Unidos | 451                     | 449                 | -2         | 453                         | 2 *        | 448              | -3 *                                |  |
| Qatar                  | 436                     | 436                 | 0          | 435                         | -1         | 427              | -9 *                                |  |
| Omán                   | 431                     | 426                 | -5 *       | 435                         | 4 *        | 423              | -8 *                                |  |
| Irán                   | 421                     | 417                 | -4         | 423                         | 2          | 408              | -13 *                               |  |
| Indonesia              | 397                     | 387                 | -10 *      | 405                         | 8 *        | 384              | -13 *                               |  |
| Arabia Saudita         | 390                     | 382                 | -9 *       | 390                         | -1         | 395              | 4 *                                 |  |
| Ψ Marruecos            | 352                     | 350                 | -2         | 357                         | 5          | 289              | -63 *                               |  |
| Ψ Kuwait               | 337                     | 331                 | -6 *       | 325                         | -12 *      | 333              | -4                                  |  |

\* Diferencia estadísticamente significativa

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes

Ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

La tabla 4.1.5 permite profundizar este análisis considerando la variación en el tiempo del rendimiento por dominio de contenido en Chile y los países de comparación. Allí se muestra que Chile mantuvo un desempeño estable entre 2011 y 2015 en los dominios “Ciencias de la Vida” y “Ciencias Físicas y Químicas”, mientras que presentó una baja de 11 puntos en el dominio “Ciencias de la Tierra y el Universo”.

Al contrastar el rendimiento de los estudiantes del país con el de los demás países de comparación, se observa que Chile y Portugal son los únicos países que no aumentaron su rendimiento en ninguno de los dominios de contenido entre 2011 y 2015. Chile disminuyó su puntaje en un solo dominio de contenido mientras que Portugal lo hizo en los tres. En contraste con el escenario de estos países, Croacia, España, Rusia y Turquía presentaron aumentos significativos en el puntaje entre un ciclo y otro en, al menos, dos dominios de contenidos.

Tabla 4.1.6 *tendencias del rendimiento por dominio de contenido en TIMSS Ciencias 4º*<sup>26</sup>

| Variación en el puntaje promedio respecto a 2011 |                     |                             |                                     |
|--|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
|  | Ciencias de la Vida | Ciencias Físicas y Químicas | Ciencias de la Tierra y el Universo |
| Chile  | -2                  | -5                          | -10*                                |
| Croacia  | 6                   | 33*                         | 14*                                 |
| España   | 10*                 | 10*                         | 21*                                 |
| Portugal   | -13*                | -15*                        | -18*                                |
| Rusia  | 13*                 | 19*                         | 10                                  |
| Turquía  | 12*                 | 29*                         | 24*                                 |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015  
 \*: cambio estadísticamente significativo

Considerar la evolución del desempeño por dominio de contenido en los países de comparación, refuerza la importancia de revertir la inmovilidad en el desempeño de los estudiantes chilenos en TIMSS Ciencias 4º. Esta tendencia puede ser superada y así lo demuestran los países que poseen similitudes con Chile en diferentes ámbitos, y que lograron mejorar su desempeño en, al menos, dos de los dominio de contenido entre 2011 y 2015.

### Rendimiento por dominios cognitivos

La tabla 4.1.7 muestra los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes de los diferentes participantes en TIMSS Ciencias 4º en los tres dominios cognitivos evaluados: Conocimiento, Aplicación y Razonamiento. A nivel general, se observa que los tres países que obtienen mejores puntajes promedio -Singapur, Corea del Sur y Japón- obtienen a su vez puntajes significativamente más altos en los dominios de "Aplicación" y "Razonamiento" que en la escala general de TIMSS Ciencias 4º, a la vez que presentan puntajes significativamente más bajos en el dominio "Conocimiento" que en la escala general de Ciencias. Si bien de aquí se puede inferir que las habilidades de aplicación y razonamiento son claves para el buen desempeño en Ciencias, esta conclusión no queda del todo respaldada por la evidencia aquí expuesta ya que en los demás países no se observa de manera clara esta relación.

Por otra parte, la tabla 4.1.7 muestra que el rendimiento chileno es parejo en los tres dominios evaluados en TIMSS. En otras palabras, no existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes de Chile en ninguno de los tres dominios respecto al puntaje promedio obtenido por estos en la escala general de TIMSS Ciencias 4º.

<sup>26</sup> Chipre no aparece en la tabla debido a que no participó en TIMSS 2011.

Tabla 4.1.7 Puntajes por dominio cognitivo en TIMSS Ciencias 4° básico

| País               | Escala general ciencias | Conocimiento     |            |   | Aplicación       |            |   | Razonamiento     |            |   |
|--------------------|-------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                    | Puntaje promedio        | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| singapur           | 590                     | 574              | -16        | * | 599              | 9          | * | 605              | 15         | * |
| Corea del Sur      | 589                     | 582              | -8         | * | 594              | 4          | * | 594              | 5          | * |
| Japón              | 569                     | 544              | -25        | * | 576              | 7          | * | 594              | 25         | * |
| Rusia              | 567                     | 569              | 1          |   | 568              | 1          |   | 561              | -7         | * |
| Hong Kong          | 557                     | 562              | 5          | * | 554              | -3         |   | 552              | -4         |   |
| China Taipéi       | 555                     | 557              | 2          |   | 553              | -2         |   | 558              | 3          |   |
| Finlandia          | 554                     | 556              | 2          |   | 553              | -1         |   | 552              | -2         |   |
| Kazajstán          | 550                     | 551              | 1          |   | 547              | -3         |   | 552              | 2          |   |
| Polonia            | 547                     | 544              | -4         | * | 554              | 7          | * | 542              | -5         | * |
| Estados Unidos     | 546                     | 548              | 2          | * | 546              | 0          |   | 542              | -4         | * |
| Eslovenia          | 543                     | 541              | -2         |   | 546              | 3          |   | 538              | -4         | * |
| Hungría            | 542                     | 550              | 8          | * | 539              | -3         | * | 533              | -9         | * |
| Suecia             | 540                     | 538              | -2         |   | 540              | 0          |   | 542              | 2          |   |
| Noruega            | 538                     | 533              | -5         | * | 542              | 4          | * | 537              | -1         |   |
| Inglaterra         | 536                     | 533              | -3         |   | 538              | 2          |   | 539              | 3          |   |
| Bulgaria           | 536                     | 551              | 15         | * | 536              | 0          |   | 507              | -29        | * |
| República Checa    | 534                     | 545              | 10         | * | 528              | -6         | * | 529              | -6         | * |
| Croacia            | 533                     | 534              | 1          |   | 530              | -3         |   | 536              | 2          |   |
| Irlanda            | 529                     | 529              | 0          |   | 530              | 1          |   | 526              | -3         |   |
| Alemania           | 528                     | 527              | -1         |   | 529              | 0          |   | 532              | 3          |   |
| Lituania           | 528                     | 524              | -4         |   | 526              | -1         |   | 538              | 10         | * |
| Dinamarca          | 527                     | 524              | -3         |   | 529              | 2          |   | 526              | -1         |   |
| Canadá             | 525                     | 523              | -2         |   | 528              | 3          | * | 524              | 0          |   |
| Serbia             | 525                     | 527              | 2          |   | 522              | -3         |   | 521              | -4         |   |
| Australia          | 524                     | 523              | -1         |   | 522              | -1         |   | 527              | 4          | * |
| Eslovaquia         | 520                     | 530              | 9          | * | 517              | -4         | * | 507              | -13        | * |
| Irlanda del Norte  | 520                     | 518              | -1         |   | 519              | -1         |   | 520              | 0          |   |
| España             | 518                     | 522              | 4          | * | 514              | -4         | * | 517              | -2         |   |
| Países Bajos       | 517                     | 508              | -9         | * | 519              | 2          |   | 526              | 9          | * |
| Italia             | 516                     | 521              | 4          | * | 513              | -3         | * | 511              | -5         | * |
| Bélgica (flamenca) | 512                     | 498              | -14        | * | 513              | 2          | * | 526              | 14         | * |

| País                   | Escala general ciencias | Conocimiento     |            |   | Aplicación       |            |   | Razonamiento     |            |   |
|------------------------|-------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                        | Puntaje promedio        | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| Portugal               | 508                     | 507              | -1         |   | 508              | 0          |   | 506              | -2         |   |
| Nueva Zelanda          | 506                     | 504              | -2         |   | 502              | -3         | * | 514              | 8          | * |
| Francia                | 487                     | 482              | -6         | * | 494              | 6          | * | 481              | -6         | * |
| Turquía                | 483                     | 478              | -6         | * | 486              | 3          | * | 483              | 0          |   |
| Chipre                 | 481                     | 467              | -14        | * | 489              | 8          | * | 490              | 8          | * |
| Chile                  | 478                     | 477              | 0          |   | 476              | -2         |   | 477              | -1         |   |
| Bahréin                | 459                     | 456              | -3         |   | 462              | 3          |   | 455              | -4         |   |
| Georgia                | 451                     | 460              | 8          | * | 449              | -2         |   | 426              | -26        | * |
| Emiratos Árabes Unidos | 451                     | 453              | 2          | * | 452              | 1          |   | 444              | -7         | * |
| Qatar                  | 436                     | 437              | 1          |   | 430              | -6         | * | 433              | -3         |   |
| Omán                   | 431                     | 422              | -9         | * | 435              | 4          | * | 431              | 0          |   |
| Irán                   | 421                     | 416              | -5         |   | 417              | -4         |   | 422              | 1          |   |
| Indonesia              | 397                     | 397              | 1          |   | 392              | -5         |   | 390              | -7         | * |
| Arabia Saudita         | 390                     | 394              | 4          |   | 388              | -3         |   | 365              | -25        | * |
| ψ Marruecos            | 352                     | 331              | -21        | * | 357              | 5          | * | 354              | 2          |   |
| ψ Kuwait               | 337                     | 343              | 6          | * | 324              | -13        | * | 297              | -40        | * |

\*: Diferencia estadísticamente significativa

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes

ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Ж: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

La tabla 4.1.8 presenta la evolución del rendimiento por dominio cognitivo entre los ciclos de 2011 y 2015. En ella se observa que Chile y Portugal son los únicos países considerados en el análisis que no aumentaron su rendimiento en al menos dos de los dominios evaluados en TIMSS. Chile mantuvo constante el desempeño promedio en los tres dominios cognitivos medidos, mientras que Portugal presenta disminuciones significativas en los puntajes promedio obtenidos para “Conocimiento” y “Razonamiento” con respecto a 2011.

En contraste con la evolución mostrada por los estudiantes del sistema escolar chileno y portugués, los demás países considerados en la comparación aumentaron los promedios obtenidos en, al menos, dos de los dominios cognitivos del marco del estudio TIMSS. Tanto Croacia como Rusia presentaron mejoras significativas en todos los dominios cognitivos evaluados.

Tabla 4.1.8 *Tendencias del rendimiento por dominio cognitivo en TIMSS Ciencias 4º*

| Variación en el puntaje promedio respecto a 2011 |              |            |              |
|--|--------------|------------|--------------|
|  | Conocimiento | Aplicación | Razonamiento |
| Chile  | -5           | -4         | 0            |
| Croacia  | 9*           | 20*        | 23*          |
| España   | 6            | 15*        | 21*          |
| Portugal   | -21*         | -7         | -19*         |
| Rusia  | 15*          | 12*        | 19*          |
| Turquía  | 21*          | 23*        | 11           |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015; \*: cambio estadísticamente significativo

Una vez más, la experiencia de Croacia y Rusia –países de PIB per cápita muy similares al chileno– muestran que es posible aspirar a mejoras en la trayectoria del rendimiento promedio del sistema escolar chileno, y específicamente, mejorar tanto en la adquisición de conocimientos, como en el desarrollo de habilidades de razonamiento y análisis.

## 4.2 Resultados de Ciencias en 8º básico

### Indicadores de rendimiento internacional

#### Promedio por país

La tabla 4.2.1 presenta los puntajes promedio obtenidos por los diferentes países participantes en la escala de rendimiento de TIMSS Ciencias.

Tabla 4.2.1 *Puntaje promedio por país en TIMSS Ciencias 8º*<sup>27</sup>

| País          | Puntaje | Error estándar | Diferencia centro escala TIMSS |
|---------------|---------|----------------|--------------------------------|
| Singapur      | 597     | 3,2            | +                              |
| Japón         | 571     | 1,8            | +                              |
| China Taipéi  | 569     | 2,1            | +                              |
| Corea del Sur | 556     | 2,2            | +                              |
| Eslovenia     | 551     | 2,4            | +                              |
| Hong Kong     | 546     | 3,9            | +                              |

<sup>27</sup> Noruega aplicó TIMSS en 9º con el objetivo de obtener mejor comparabilidad con Suecia y Finlandia (países en los que los estudiantes entran a primero básico con 7 años cumplidos). Botsuana y Sudáfrica aplicaron TIMSS en 9º debido a que se adapta mejor a su currículum y para mantener las medidas de tendencia.

| País                      | Puntaje | Error estándar | Diferencia centro escala TIMSS |
|---------------------------|---------|----------------|--------------------------------|
| Rusia                     | 544     | 4,2            | +                              |
| Inglaterra                | 537     | 3,8            | +                              |
| Kazajstán                 | 533     | 4,4            | +                              |
| Irlanda                   | 530     | 2,8            | +                              |
| Estados Unidos            | 530     | 2,8            | +                              |
| Hungría                   | 527     | 3,4            | +                              |
| Canadá                    | 526     | 2,2            | +                              |
| Suecia                    | 522     | 3,4            | +                              |
| Lituania                  | 519     | 2,8            | +                              |
| Nueva Zelanda             | 513     | 3,1            | +                              |
| Australia                 | 512     | 2,7            | +                              |
| Noruega (9)               | 509     | 2,8            | +                              |
| Israel                    | 507     | 3,9            |                                |
| Centro de la Escala TIMSS | 500     |                |                                |
| Italia                    | 499     | 2,4            |                                |
| Turquía                   | 493     | 4              |                                |
| Malta                     | 481     | 1,6            | -                              |
| Emiratos Árabes Unidos    | 477     | 2,3            | -                              |
| Malasia                   | 471     | 4,1            | -                              |
| Bahréin                   | 466     | 2,2            | -                              |
| Qatar                     | 457     | 3              | -                              |
| Irán                      | 456     | 4              | -                              |
| Tailandia                 | 456     | 4,2            | -                              |
| Omán                      | 455     | 2,7            | -                              |
| Chile                     | 454     | 3,1            | -                              |
| Georgia                   | 443     | 3,1            | -                              |
| Jordania                  | 426     | 3,4            | -                              |
| Kuwait                    | 411     | 5,2            | -                              |
| Líbano                    | 398     | 5,3            | -                              |
| Arabia Saudita            | 396     | 4,5            | -                              |
| Marruecos                 | 393     | 2,5            | -                              |
| Botsuana (9)              | 392     | 2,7            | -                              |
| Egipto                    | 371     | 4,3            | -                              |
| Sudáfrica (9)             | 358     | 5,6            | -                              |

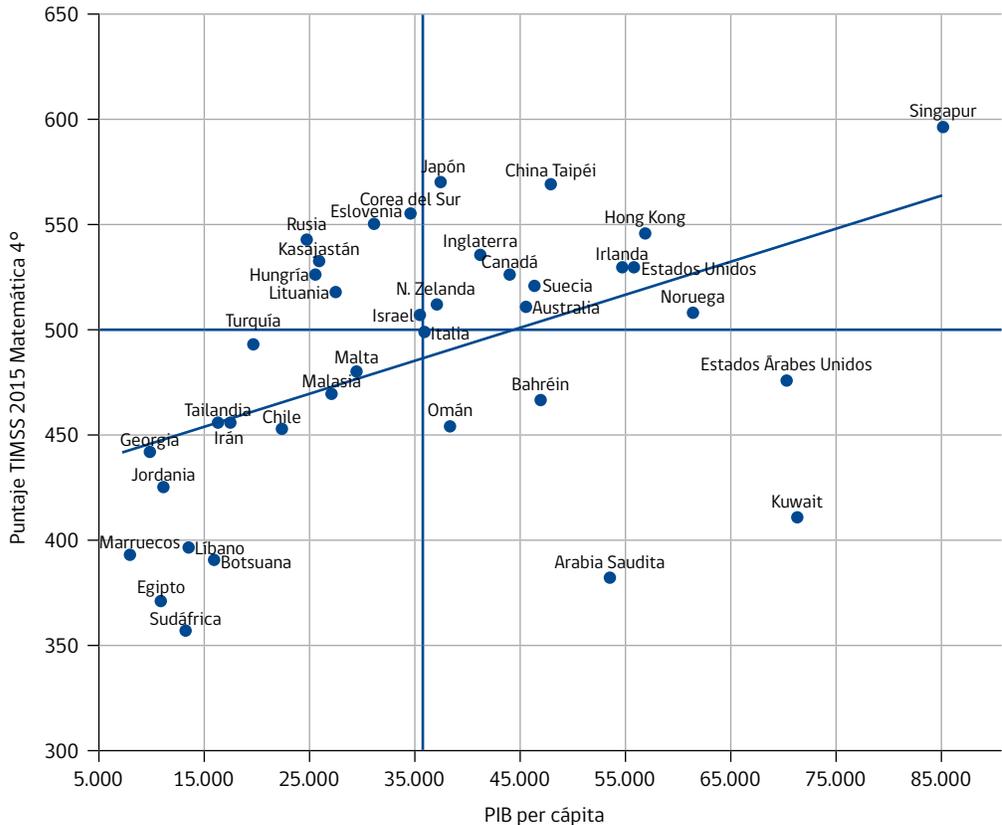
Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Se observa que, al igual que en 4º básico, existe un alto nivel de variabilidad en el rendimiento promedio de los diferentes sistemas escolares participantes. Los países asiáticos son, una vez más, los que presentan los puntajes promedio más altos. Destaca especialmente Singapur cuyo promedio supera en una desviación estándar el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). En el otro extremo, se encuentran seis países cuyos puntajes promedio se encuentran más de una desviación estándar bajo el centro de la escala de TIMSS. Se trata de países africanos y de Medio Oriente.

Los cinco mejores puntajes promedio por país corresponden a Singapur, Japón, China Taipéi, Corea del Sur y Eslovenia. Ciencias 8º es la única prueba de TIMSS 2015 en la que un país no asiático se encuentra entre los cinco mejores puntajes promedio. Chile obtiene un puntaje promedio de 454 puntos, puntaje significativamente inferior al centro de la escala de TIMSS y equivalente al de Irán, Tailandia, Qatar y Omán.

Considerando que en TIMSS participan países de diversos niveles de desarrollo, es conveniente profundizar el análisis de los puntajes considerando el PIB per cápita de cada participante. Estos datos se presentan en el gráfico 4.2.1.

Gráfico 4.2.1 Puntajes promedio TIMSS Ciencias 8º según PIB per cápita medido en poder de paridad de compra<sup>28</sup>



Fuente: elaboración propia en base a datos del Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015 y del Banco Mundial

<sup>28</sup> Para una mejor visualización de los datos, se consideraron únicamente los países con PIB per cápita igual o menor a 90.000 USD, por lo que Qatar no aparece en el gráfico.

Al igual que en Matemática 4° y 8°, en Ciencias 8° existe una relación positiva entre el nivel de ingresos del país y el puntaje TIMSS Ciencias 8° básico.

La línea azul vertical marca el ingreso medio de los países participantes en TIMSS Ciencias 8° sin considerar a Qatar (USD 35.191), y la línea azul horizontal indica el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). Los cuatro cuadrantes que conforman estas dos líneas permiten clasificar a los países de acuerdo a su PIB per cápita y puntaje TIMSS Ciencias 8°. El cuadrante superior izquierdo alberga a países de PIB per cápita superior al promedio y puntaje promedio TIMSS Ciencias 8° superior al centro de la escala TIMSS. Aquí se ubican algunos países europeos. El cuadrante superior derecho agrupa a los países de ingresos superiores al promedio y alto desempeño en TIMSS Ciencias 8°. Aquí se ubican los países asiáticos, Estados Unidos, Canadá, Australia y países europeos. En el cuadrante inferior derecho se ubican los países de altos ingresos y bajo rendimiento TIMSS Ciencias 8°. Cinco países de Medio Oriente cumplen con estas características, constituyendo casos atípicos. Por último, el cuadrante inferior izquierdo agrupa a países de PIB menor al promedio, con rendimiento en TIMSS Ciencias 8° bajo el centro de la escala. Chile se ubica en este cuadrante, cercano a Tailandia, Irán y Malasia.

Es posible apreciar que, entre los países con PIB per cápita similar a Chile, Chile es el que presenta un puntaje promedio más bajo en TIMSS Ciencias 8°, junto a Irán y Tailandia. Turquía, Hungría y Rusia se ubican en el mismo tramo de ingresos medido como PIB per cápita, pero presentan puntajes TIMSS Ciencias 8° superiores, especialmente Hungría y Rusia cuyos promedios se sitúan por sobre los 500 puntos.

### **Tendencia del rendimiento en el tiempo**

---

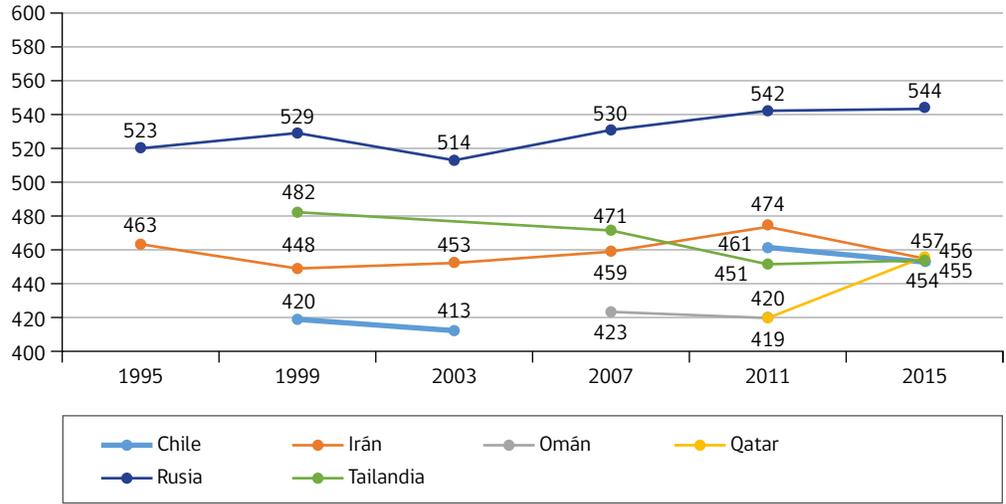
El diseño de TIMSS permite comparar los resultados de los diversos países en el tiempo. Chile participó de TIMSS 8° básico en 1999, 2003, 2011 y 2015.

El gráfico 4.2.2 muestra la evolución del desempeño promedio de los estudiantes que asisten al sistema escolar chileno y los países de comparación<sup>29</sup>. Estos resultados indican que el rendimiento promedio de los estudiantes de 8° básico del sistema escolar chileno en Ciencias se mantuvo estable entre 2011 y 2015.

La trayectoria experimentada por los demás países participantes de TIMSS es diversa y ninguno de los países presenta un patrón sistemático de aumento. Omán y Qatar muestran aumentos en el último ciclo de TIMSS Ciencias 8°, mientras que Irán y Tailandia presentan trayectorias relativamente estables a lo largo de los diferentes ciclos de TIMSS.

<sup>29</sup> Los países de comparación fueron seleccionados en base a diferentes criterios que hacen que su cotejo con Chile sea interesante para efectos del presente análisis. Para Ciencias 8° estos países son: Rusia por similitud en el PIB per cápita; Irán, Omán y Tailandia por presentar un rendimiento similar al chileno.

Gráfico 4.2.2 Tendencias en el rendimiento en TIMSS Ciencias 8° en países seleccionados



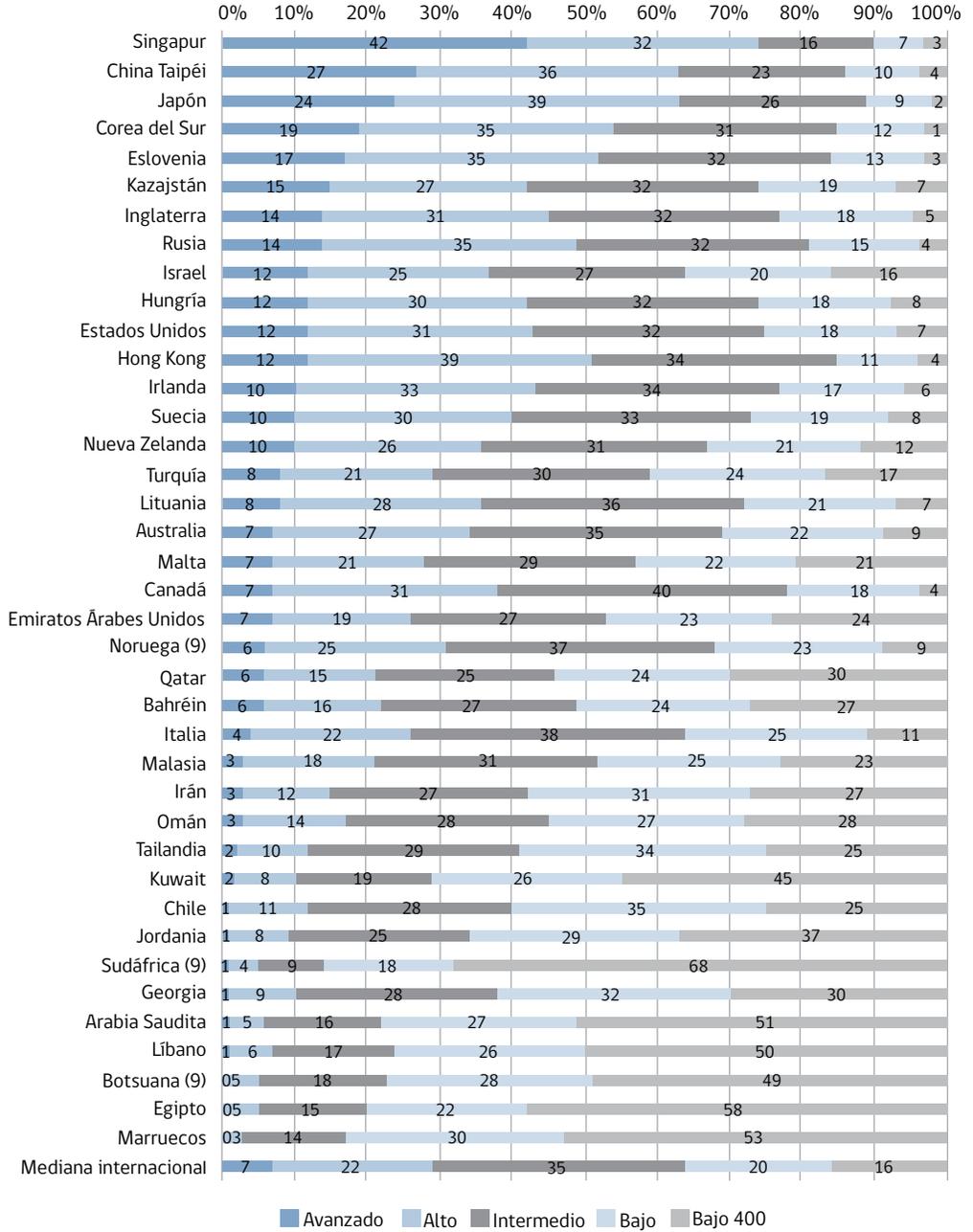
Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

### Distribución por niveles de desempeño

Los niveles de desempeño de TIMSS se construyen a partir de los puntajes de los estudiantes en cada prueba, asociando dicho puntaje a una descripción sustantiva de las habilidades y conocimientos que el estudiante ha demostrado poseer. Los niveles de desempeño son cuatro y están contruidos de manera jerárquica. Esto implica que los estudiantes que alcanzan un determinado nivel demuestran poseer los conocimientos y habilidades considerados en cada uno de los niveles inferiores. Los estudiantes que no alcanzaron el umbral del nivel bajo no demuestran poseer los conocimientos y habilidades evaluados en TIMSS<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> El anexo 2 presenta una descripción detallada de las habilidades y conocimientos asociados a cada nivel de desempeño.

Gráfico 4.2.3 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en TIMSS Ciencias 8°



Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Al igual que los puntajes promedio, la distribución por niveles de desempeño muestra que existe variabilidad en los resultados entre países. En 17 de los 39 países participantes, un 90% o más de los estudiantes alcanza, al menos, el nivel de desempeño bajo. En oposición a ello, en cuatro países, la mitad o menos de sus estudiantes alcanzan el nivel básico. Se trata de países de Medio Oriente y África. Considerando que el umbral del nivel de desempeño bajo lo alcanzan los estudiantes que muestran algún conocimiento básico de Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra, es preocupante que en algunos sistemas educativos la mitad o menos de los estudiantes de 8° básico alcancen este nivel.

En los tres países de mejor rendimiento promedio, un cuarto o más de los estudiantes alcanzan el nivel de desempeño avanzado. Lo anterior implica que uno de cada cuatro estudiantes es capaz de comunicar su comprensión de conceptos complejos de Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra en contextos prácticos, abstractos y experimentales. Resalta especialmente el caso de Singapur donde casi la mitad de los estudiantes alcanza el nivel de desempeño avanzado en TIMSS Ciencias 8°.

El 75% de los estudiantes en Chile alcanza, al menos, el nivel de desempeño bajo en esta evaluación. Un cuarto de los estudiantes de 8° básico en el país no posee conocimientos básicos de Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra, proporción similar a la que presentan Emiratos Árabes Unidos, y Tailandia. Este último tiene una distribución muy similar a la chilena en la totalidad de los niveles, mientras que en Emiratos Árabes Unidos se observa una mayor proporción de estudiantes en cada uno de los niveles superiores.

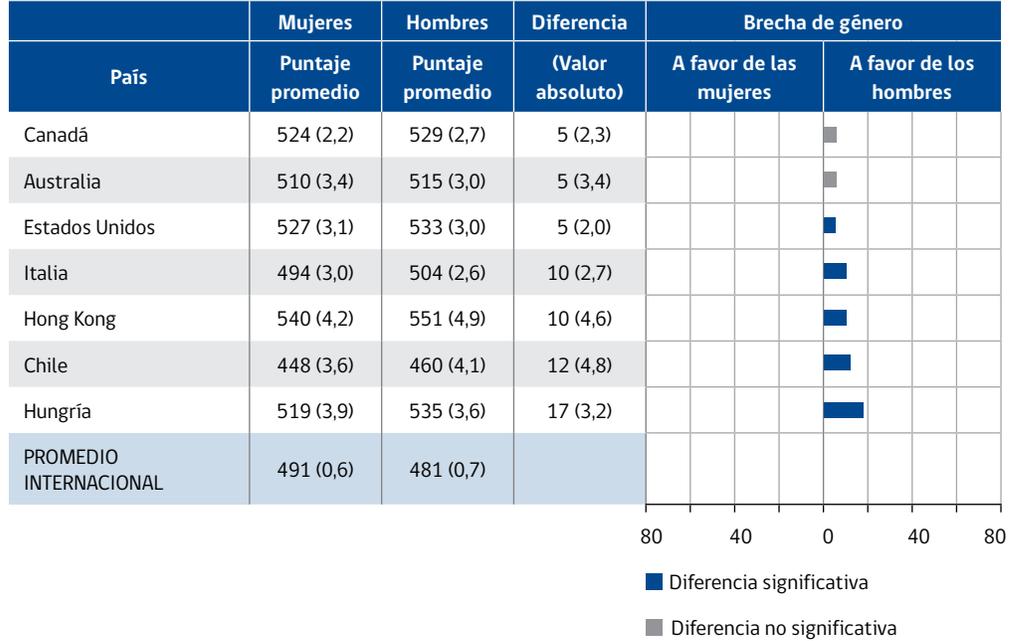
### **Rendimiento por género**

La tabla 4.2.2 muestra los puntajes promedio en TIMSS Ciencias obtenidos por hombres y mujeres en cada uno de los sistemas escolares participantes, junto a la diferencia entre ambos promedios. Considerando el total de participantes en TIMSS Ciencias 8°, las mujeres obtienen un puntaje promedio levemente superior al de los hombres. Sin embargo, este resultado no se repite en todos los sistemas escolares evaluados en TIMSS.

Es posible distinguir tres grupos de participantes en función de las diferencias en el rendimiento por género. El primer grupo está compuesto por los sistemas escolares en los que las mujeres obtienen, en promedio, puntajes TIMSS Ciencias 8° significativamente mayores a los de los hombres. A este grupo pertenecen catorce países, en su mayoría, de Medio Oriente. El segundo grupo está compuesto por los participantes en los que no existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento promedio de hombres y mujeres. Este es el grupo más numeroso e incluye a participantes de contexto variado. Por último, el tercer grupo es aquel en que los hombres obtienen puntajes TIMSS Ciencias significativamente mayores a los obtenidos por las mujeres. Chile se ubica en este grupo junto a Estados Unidos, Italia, Hong Kong y Hungría.

Tabla 4.2.2 Rendimiento TIMSS Ciencias 8° básico por género

| País                   | Mujeres          | Hombres          | Diferencia       | Brecha de género       |                        |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|
|                        | Puntaje promedio | Puntaje promedio | (Valor absoluto) | A favor de las mujeres | A favor de los hombres |
| Arabia Saudita         | 423 (4,9)        | 368 (8,0)        | 55 (9,5)         | ■                      |                        |
| Bahréin                | 492 (3,2)        | 442 (3,4)        | 50 (5,0)         | ■                      |                        |
| Kuwait                 | 434 (5,1)        | 387 (8,2)        | 47 (8,7)         | ■                      |                        |
| Omán                   | 478 (2,9)        | 433 (3,6)        | 45 (4,4)         | ■                      |                        |
| Jordania               | 447 (4,0)        | 405 (5,3)        | 41 (6,7)         | ■                      |                        |
| Emiratos Árabes Unidos | 492 (3,5)        | 461 (4,4)        | 31 (6,7)         | ■                      |                        |
| Qatar                  | 471 (3,6)        | 441 (5,2)        | 30 (6,0)         | ■                      |                        |
| Botsuana (9)           | 403 (3,3)        | 381 (3,1)        | 22 (3,3)         | ■                      |                        |
| Tailandia              | 465 (4,4)        | 445 (5,2)        | 20 (4,8)         | ■                      |                        |
| Turquía                | 503 (4,1)        | 484 (4,5)        | 19 (3,1)         | ■                      |                        |
| Egipto                 | 377 (5,9)        | 364 (5,4)        | 13 (7,6)         |                        | ■                      |
| Líbano                 | 403 (4,9)        | 393 (6,7)        | 10 (4,7)         |                        | ■                      |
| Malasia                | 476 (4,0)        | 466 (4,8)        | 10 (3,5)         |                        | ■                      |
| Sudáfrica              | 362 (6,7)        | 353 (5,5)        | 9 (5,1)          |                        | ■                      |
| Malta                  | 485 (2,2)        | 477 (2,2)        | 8 (3,1)          |                        | ■                      |
| Marruecos              | 397 (2,3)        | 390 (3,4)        | 7 (3,0)          |                        | ■                      |
| Kazajstán              | 536 (5,2)        | 530 (4,5)        | 6 (3,9)          |                        | ■                      |
| Israel                 | 510 (4,1)        | 504 (4,7)        | 6 (4,1)          |                        | ■                      |
| Irán                   | 459 (4,4)        | 454 (6,6)        | 5 (8,0)          |                        | ■                      |
| Eslovenia              | 553 (2,8)        | 549 (2,7)        | 4 (2,7)          |                        | ■                      |
| Irlanda                | 531 (2,8)        | 529 (3,9)        | 2 (3,7)          |                        | ■                      |
| Inglaterra             | 537 (4,7)        | 536 (4,5)        | 1 (5,2)          |                        | ■                      |
| Japón                  | 571 (2,2)        | 570 (2,5)        | 1 (3,1)          |                        | ■                      |
| Lituania               | 520 (3,3)        | 519 (3,4)        | 1 (3,7)          |                        | ■                      |
| Nueva Zelanda          | 513 (3,2)        | 512 (4,3)        | 1 (4,2)          |                        | ■                      |
| Georgia                | 444 (3,3)        | 443 (3,9)        | 1 (3,7)          |                        | ■                      |
| Suecia                 | 523 (4,2)        | 522 (3,5)        | 1 (3,4)          |                        | ■                      |
| Singapur               | 596 (3,3)        | 597 (4,0)        | 1 (3,7)          |                        | ■                      |
| China Taipéi           | 568 (2,3)        | 571 (2,6)        | 3 (2,6)          |                        | ■                      |
| Corea del sur          | 554 (2,2)        | 557 (2,8)        | 3 (2,7)          |                        | ■                      |
| Noruega (9)            | 507 (3,1)        | 511 (3,2)        | 4 (2,9)          |                        | ■                      |
| Rusia                  | 542 (4,6)        | 546 (4,3)        | 4 (3,0)          |                        | ■                      |

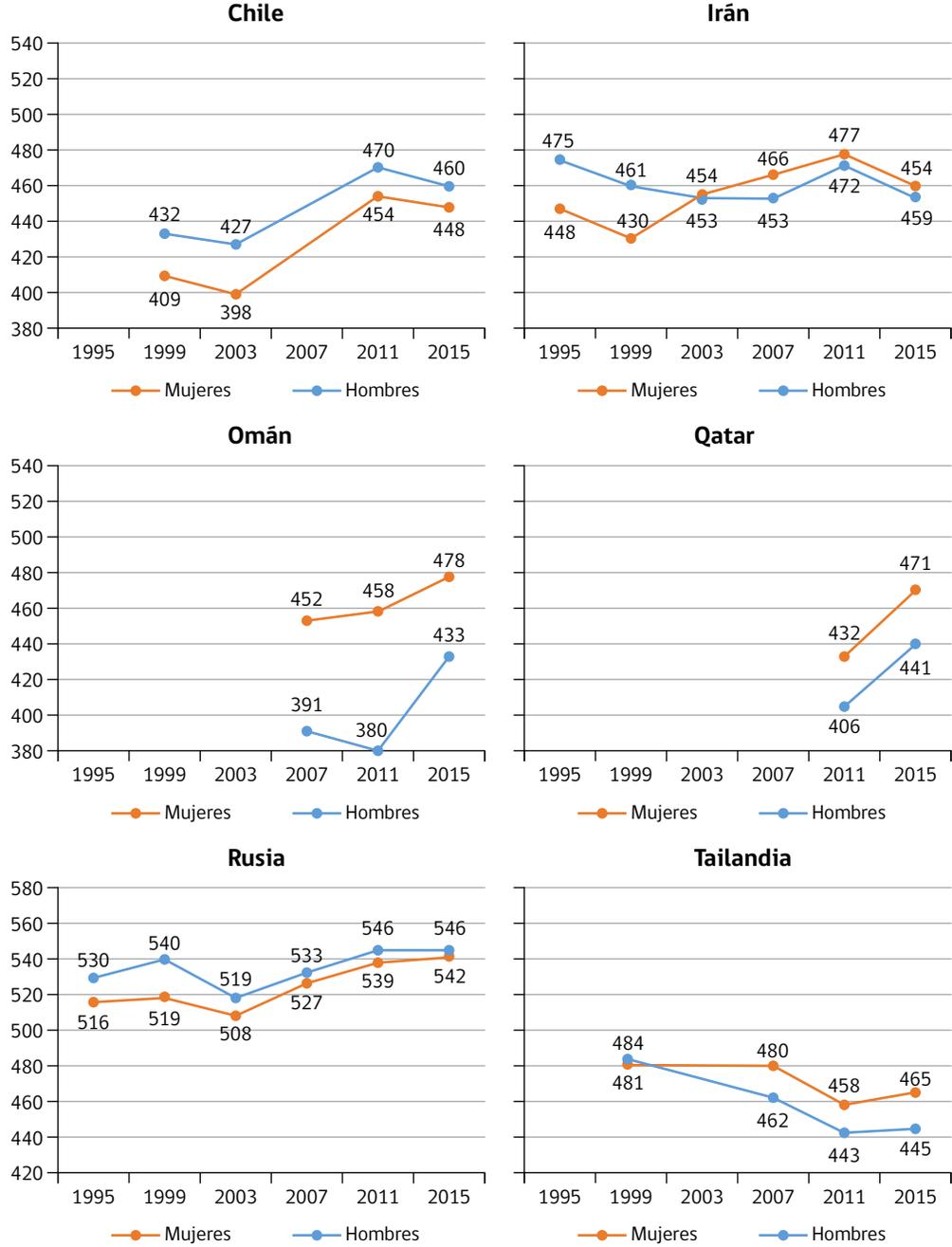


Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

En Chile, los hombres obtienen, en promedio, puntajes 12 puntos más altos que las mujeres. Esto convierte a Chile en el segundo participante de TIMSS Ciencias 8° con mayor diferencia de género desfavorable a las mujeres. El escenario descrito es muy similar al reportado para Matemática; en ambas asignaturas los puntajes de niños y niñas son equivalentes en 4° básico y diferentes en 8°, con una diferencia favorable para los hombres. Sorprende además, que pese a no presentar brecha en 4° básico, Chile sea el país con la mayor brecha desfavorable para las mujeres en 8° en Matemática, y el segundo país con la mayor brecha desfavorable para las mujeres en 8° en Ciencias.

El gráfico 4.2.4 permite profundizar en el análisis de las diferencias de género considerando su evolución en el tiempo.

Gráfico 4.2.4 *Tendencias en la brecha de género en TIMSS Ciencias 8º básico en países seleccionados*



Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Desde el año 2003 a la fecha ha existido en Chile una brecha en el rendimiento de hombres y mujeres en TIMSS Ciencias 8°, desfavorable para las mujeres. Rusia, país de PIB per cápita similar a Chile, presenta una evolución de la brecha de género relativamente similar a la del sistema escolar chileno en TIMSS Ciencias 8°. Históricamente, en este país los hombres han mostrado mejor rendimiento en esta evaluación; sin embargo, desde 1999 en adelante se observa, de manera general, una disminución de la brecha. En 2007 y en 2015 la diferencia en el rendimiento de hombres y mujeres se volvió no significativa. Un panorama similar se observa en Irán donde, desde el año 2003 no se observan diferencias significativas en el rendimiento de hombres y mujeres a pesar de que en las primeras dos mediciones (1995 y 1999) los hombres mostraron puntajes promedio significativamente más altos que los de las mujeres.

### Rendimiento por nivel socioeconómico

La evidencia reportada en la literatura es clara acerca de la estrecha relación existente entre el nivel socioeconómico de los estudiantes y su rendimiento académico. TIMSS reporta un índice de recursos educativos del hogar que puede ser utilizado como indicador de nivel socioeconómico<sup>31</sup>. La tabla 4.2.3 presenta los promedios obtenidos por los estudiantes de diferentes niveles de recursos educativos del hogar.

Tabla 4.2.3 *Porcentaje y promedios TIMSS Ciencias 8° por índice de recursos educativos del hogar*

| País           | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Corea del Sur  | 37              | 584              | 60               | 541              | 3              | 483              |
| Noruega (9)    | 29              | 549              | 69               | 494              | 1              | -                |
| Georgia        | 23              | 481              | 70               | 439              | 7              | 375              |
| Suecia         | 23              | 578              | 74               | 510              | 3              | 437              |
| Australia      | 23              | 562              | 73               | 503              | 4              | 429              |
| Hungría        | 22              | 592              | 70               | 517              | 7              | 425              |
| Estados Unidos | 22              | 579              | 71               | 521              | 7              | 476              |
| Canadá         | 21              | 567              | 76               | 518              | 2              | -                |
| Irlanda        | 20              | 580              | 74               | 523              | 6              | 445              |
| Japón          | 19              | 610              | 77               | 564              | 4              | 511              |

<sup>31</sup> La escala recursos educativos del hogar es construida por la IEA en base a las respuestas de los estudiantes respecto a la disponibilidad de los siguientes recursos en el hogar: cantidad de libros; apoyos para el estudio en el hogar (pieza propia y/o conexión a internet); máximo nivel educacional de ambos padres. Más información en M. O. Martin, I. V. S. Mullis, & M. Hooper (2016), *Methods and Procedures in TIMSS 2015*. Disponible en: <http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-methods/chapter-15.html>

| País                   | Muchos recursos |                  | Algunos recursos |                  | Pocos recursos |                  |
|------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
|                        | %               | Puntaje promedio | %                | Puntaje promedio | %              | Puntaje promedio |
| Inglaterra             | 19              | 606              | 76               | 525              | 5              | 470              |
| Nueva Zelanda          | 19              | 575              | 75               | 505              | 6              | 430              |
| Israel (r)             | 16              | 581              | 82               | 509              | 2              | -                |
| China Taipéi           | 15              | 625              | 73               | 570              | 12             | 501              |
| Lituania               | 14              | 573              | 81               | 514              | 5              | 449              |
| Qatar                  | 14              | 515              | 78               | 456              | 8              | 374              |
| Eslovenia              | 14              | 595              | 83               | 547              | 3              | 469              |
| Malta                  | 13              | 557              | 75               | 481              | 12             | 412              |
| Italia                 | 13              | 548              | 72               | 502              | 15             | 444              |
| Rusia                  | 12              | 576              | 83               | 541              | 5              | 509              |
| Emiratos Árabes Unidos | 12              | 533              | 77               | 478              | 11             | 414              |
| Hong Kong              | 12              | 584              | 74               | 546              | 15             | 513              |
| Singapur               | 12              | 654              | 77               | 598              | 11             | 532              |
| Kazajstán              | 11              | 558              | 79               | 533              | 11             | 507              |
| Irán                   | 9               | 532              | 55               | 469              | 36             | 418              |
| Bahréin                | 8               | 512              | 78               | 468              | 13             | 433              |
| Líbano                 | 7               | 436              | 73               | 407              | 20             | 363              |
| Turquía                | 7               | 593              | 54               | 510              | 40             | 455              |
| Chile                  | 6               | 518              | 78               | 458              | 16             | 412              |
| Omán                   | 6               | 496              | 66               | 460              | 28             | 438              |
| Arabia Saudita         | 6               | 442              | 69               | 404              | 25             | 370              |
| Jordania               | 5               | 477              | 73               | 439              | 22             | 382              |
| Kuwait                 | 5               | 474              | 82               | 414              | 13             | 370              |
| Egipto                 | 5               | 413              | 67               | 383              | 28             | 341              |
| Malasia                | 4               | 544              | 72               | 480              | 24             | 432              |
| Tailandia              | 3               | 551              | 60               | 464              | 37             | 434              |
| Sudáfrica (9)          | 3               | 489              | 66               | 368              | 31             | 327              |
| Botsuana (9)           | 2               | -                | 51               | 407              | 47             | 376              |
| Marruecos              | 2               | -                | 43               | 401              | 55             | 386              |
| Promedio Internacional | 13              | 547              | 72               | 486              | 15             | 432              |

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes.

- N demasiado bajo para reportar puntaje

(r) Datos disponibles para al menos un 70% pero menos del 85% de los estudiantes

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

Se observa la existencia de una relación positiva entre recursos educativos del hogar y rendimiento en TIMSS Ciencias 8°. Esta relación se verifica en diferente medida en todos los participantes del estudio, a pesar de las diferentes condiciones que poseen entre sí. Corea del Sur y Noruega presentan los porcentajes más altos de estudiantes con muchos recursos educativos del hogar. En el otro extremo, Botsuana y Marruecos poseen la mayor proporción de estudiantes con pocos recursos educativos del hogar.

El 6% de los estudiantes en Chile posee muchos recursos educativos en el hogar, mientras que la mayor parte de estos se concentra en la categoría posee “algunos” recursos educativos en el hogar (78%), y el 16% posee pocos recursos educativos en el hogar. A nivel internacional, un 13% de los estudiantes posee muchos recursos educativos en el hogar, un 72% posee algunos recursos, y un 15% posee pocos recursos educativos en el hogar.

Los estudiantes que poseen muchos recursos del hogar para el aprendizaje obtienen, en promedio, 518 puntos en la escala TIMSS de Ciencias de 8° básico; esto es 60 puntos más que el puntaje promedio obtenido por los estudiantes que poseen algunos recursos del hogar para el aprendizaje (458 puntos). A su vez, este puntaje es 46 puntos más alto que el promedio obtenido por los estudiantes que poseen pocos recursos del hogar para el aprendizaje (412 puntos). Estas diferencias son estadísticamente significativas.

Por último, se observa en la tabla 4.2.3 que la magnitud de la relación entre rendimiento y recursos educativos del hogar observada en Chile es muy similar a la que existe a nivel internacional. Considerando todos los participantes de TIMSS Ciencias 8°, los estudiantes que poseen muchos recursos obtienen, en promedio, 547 puntos, 61 puntos más que los estudiantes que poseen algunos recursos, los que a su vez obtienen un puntaje promedio superior en 54 puntos al promedio obtenido por los estudiantes que poseen pocos recursos del hogar para el aprendizaje. La brecha total entre los estudiantes de muchos recursos y los estudiantes de pocos recursos es de 115 puntos.

Para el caso chileno es posible complementar el análisis anterior con el nivel socioeconómico de las escuelas<sup>32</sup>. Dicho análisis se presenta en la tabla 4.2.4.

Tabla 4.2.4 Rendimiento promedio en TIMSS Ciencias 8° por grupo socioeconómico de la escuela en Chile

| GSE   | Porcentaje | Puntaje promedio |
|-------|------------|------------------|
| Bajo  | 44 (3.5)   | 414 (3.8)        |
| Medio | 32 (3.6)   | 469 (4.8)        |
| Alto  | 24 (2.9)   | 510 (6.2)        |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015 y datos Simce 2014

<sup>32</sup> La variable grupo socioeconómico es construida por la Agencia de Calidad de la Educación para reportar junto al Simce. Esta variable se construye considerando el nivel educativo más alto alcanzado por los padres de los estudiantes, el ingreso económico mensual del hogar y el índice de vulnerabilidad reportado por la Junaeb. La variable está compuesta de cinco categorías; con el objetivo de simplificar el análisis, los cinco grupos originales se recodificaron en tres. Los grupos bajo y medio bajo se recodificaron como “Bajo”, el grupo medio se mantuvo intacto, mientras que los grupos medio alto y alto se recodificaron en “Alto”.

Los estudiantes que asisten a escuelas de grupo socioeconómico bajo obtienen, en promedio, puntajes de 414 puntos en la escala TIMSS Ciencias 8°; los estudiantes que asisten a escuelas de grupo socioeconómico medio presentan, en promedio, un rendimiento de 469 puntos; mientras que los estudiantes que asisten a establecimientos de grupo socioeconómico alto alcanzan un puntaje promedio de 510 puntos. Las diferencias en los resultados obtenidos por los tres grupos son estadísticamente significativas, y la magnitud de la diferencia entre los puntajes promedio obtenidos por los estudiantes que asisten a establecimientos de nivel socioeconómico bajo y alto equivale aproximadamente a una desviación estándar.

### **Rendimiento por dominios de contenido**

La tabla 4.2.5 presenta el rendimiento promedio obtenido por cada participante en los cuatro dominios de contenidos analizados en TIMSS Ciencias 8°: Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra. La mayoría de los sistemas educativos participantes presentan mayores fortalezas en algunos dominios de contenido y debilidades en otros. No se observa a nivel general un patrón claro de asociación entre el rendimiento promedio de los participantes y el poseer fortalezas y/o debilidades en alguno de los cuatro dominios de contenido considerados.

Chile presenta fortalezas relativas en “Biología” y “Ciencias de la Tierra”, y debilidades relativas en los dominios “Física” y “Química”. Es interesante notar que el dominio “Ciencias de la Tierra” constituye una debilidad relativa en 4° básico y una fortaleza relativa en 8°. Contrasta con ello el panorama observado respecto a Física y Química que constituyen, en ambas grados, debilidades relativas de los estudiantes del sistema escolar chileno.

Tabla 4.2.5 Puntajes TIMSS Ciencias 8° por dominio de contenido

| País                   | Escala general Ciencias | Biología         |            |   | Química          |            |   | Física           |            |   | Ciencias de la Tierra |            |   |
|------------------------|-------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|-----------------------|------------|---|
|                        | Puntaje promedio        | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio      | Diferencia |   |
| Singapur               | 597                     | 609              | 12         | * | 593              | -3         | * | 608              | 12         | * | 565                   | -32        | * |
| Japón                  | 571                     | 570              | -1         |   | 570              | -1         |   | 570              | -1         |   | 574                   | 3          | * |
| China Taipéi           | 569                     | 565              | -4         | * | 579              | 9          | * | 560              | -10        | * | 581                   | 11         | * |
| Corea del Sur          | 556                     | 554              | -2         |   | 550              | -5         | * | 564              | 9          | * | 554                   | -1         |   |
| Eslovenia              | 551                     | 548              | -3         |   | 552              | 1          |   | 545              | -6         | * | 564                   | 13         | * |
| Hong Kong              | 546                     | 549              | 3          |   | 536              | -10        | * | 540              | -6         | * | 558                   | 12         | * |
| Rusia                  | 544                     | 539              | -5         | * | 558              | 14         | * | 548              | 4          |   | 532                   | -12        | * |
| Inglaterra             | 537                     | 542              | 5          | * | 529              | -8         | * | 535              | -1         |   | 536                   | -1         |   |
| Kazajstán              | 533                     | 520              | -12        | * | 554              | 21         | * | 543              | 10         | * | 508                   | -25        | * |
| Irlanda                | 530                     | 534              | 4          | * | 517              | -13        | * | 525              | -5         | * | 542                   | 12         | * |
| Estados Unidos         | 530                     | 540              | 10         | * | 519              | -11        | * | 516              | -14        | * | 535                   | 5          | * |
| Hungría                | 527                     | 521              | -7         | * | 534              | 7          | * | 531              | 4          |   | 521                   | -6         | * |
| Canadá                 | 526                     | 534              | 8          | * | 512              | -14        | * | 521              | -6         | * | 532                   | 6          | * |
| Suecia                 | 522                     | 520              | -2         |   | 512              | -10        | * | 524              | 2          |   | 532                   | 10         | * |
| Lituania               | 519                     | 521              | 2          |   | 517              | -2         |   | 513              | -7         | * | 518                   | -1         |   |
| Nueva Zelanda          | 513                     | 520              | 7          | * | 498              | -15        | * | 508              | -4         | * | 517                   | 4          | * |
| Australia              | 512                     | 522              | 10         | * | 493              | -19        | * | 505              | -7         | * | 522                   | 10         | * |
| Noruega (9)            | 509                     | 502              | -7         | * | 503              | -6         | * | 512              | 3          |   | 523                   | 14         | * |
| Israel                 | 507                     | 504              | -3         |   | 516              | 9          | * | 508              | 2          |   | 493                   | -14        | * |
| Italia                 | 499                     | 496              | -3         | * | 487              | -12        | * | 496              | -3         |   | 514                   | 15         | * |
| Turquía                | 493                     | 491              | -2         |   | 493              | 0          |   | 506              | 12         | * | 477                   | -16        | * |
| Malta                  | 481                     | 473              | -9         | * | 481              | 0          |   | 490              | 9          | * | 481                   | 0          |   |
| Emiratos Árabes Unidos | 477                     | 475              | -2         | * | 481              | 4          | * | 475              | -2         | * | 475                   | -2         |   |
| Malasia                | 471                     | 466              | -5         | * | 473              | 2          |   | 480              | 9          | * | 460                   | -10        | * |
| Bahréin                | 466                     | 469              | 3          | * | 462              | -4         |   | 461              | -5         | * | 461                   | -5         |   |
| Qatar                  | 457                     | 454              | -2         |   | 455              | -2         |   | 459              | 3          |   | 446                   | -11        | * |
| Irán                   | 456                     | 448              | -8         | * | 458              | 1          |   | 475              | 19         | * | 439                   | -18        | * |

| País           | Escala general Ciencias | Biología         |            |   | Química          |            |   | Física           |            |   | Ciencias de la Tierra |            |   |
|----------------|-------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|-----------------------|------------|---|
|                | Puntaje promedio        | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio      | Diferencia |   |
| Tailandia      | 456                     | 466              | 10         | * | 445              | -11        | * | 437              | -19        | * | 459                   | 3          | * |
| Omán           | 455                     | 454              | 0          |   | 452              | -2         |   | 449              | -6         | * | 456                   | 2          |   |
| Chile          | 454                     | 459              | 5          | * | 438              | -16        | * | 439              | -15        | * | 464                   | 10         | * |
| Georgia        | 443                     | 447              | 4          | * | 456              | 13         | * | 429              | -14        | * | 420                   | -23        | * |
| Jordania       | 426                     | 420              | -7         | * | 438              | 11         | * | 424              | -2         |   | 416                   | -10        | * |
| Kuwait         | 411                     | 402              | -9         | * | 413              | 2          |   | 411              | 1          |   | 408                   | -2         |   |
| Libano         | 398                     | 366              | -32        | * | 438              | 40         | * | 412              | 14         | * | 365                   | -33        | * |
| Arabia Saudita | 396                     | 397              | 1          |   | 377              | -19        | * | 385              | -11        | * | 403                   | 7          | * |
| Marruecos      | 393                     | 380              | -14        | * | 400              | 6          | * | 395              | 2          |   | 395                   | 1          |   |
| Botsuana (9)   | 392                     | 397              | 5          | * | 390              | -2         |   | 384              | -8         | * | 368                   | -23        | * |
| Egipto         | 371                     | 348              | -22        | * | 395              | 24         | * | 378              | 7          | * | 351                   | -20        | * |
| Sudáfrica (9)  | 358                     | 356              | -1         |   | 369              | 11         | * | 359              | 1          |   | 330                   | -28        | * |

\*: Diferencia estadísticamente significativa  
Debido a la aproximación, algunos datos algunos resultados pueden parecer inconsistentes

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

La tabla 4.2.6 muestra la variación en el puntaje promedio, en Chile y los países de comparación, entre los dos últimos ciclos TIMSS Ciencias 8° para cada uno de los dominios de contenido evaluados. Aquí se observa que Chile e Irán han bajado el rendimiento en dos de los dominios de contenido. Rusia y Tailandia mantuvieron estable el desempeño en cada uno de los dominios de contenido, mientras que Omán y Qatar muestran aumentos considerables en el puntaje de los cuatro dominios de contenido.

Preocupa la disminución en el rendimiento de los estudiantes que componen el sistema escolar chileno, especialmente en Física que, tal como se señaló, es uno de los dominios más desafiantes en el país.

Tabla 4.2.6 *Tendencias del rendimiento en TIMSS Ciencias 8° por dominio de contenido*

| Variación en el puntaje promedio respecto a 2011 |          |         |        |                       |
|--|----------|---------|--------|-----------------------|
|  | Biología | Química | Física | Ciencias de la Tierra |
| Chile  | -3       | -9      | -14*   | -12*                  |
| Irán   | -18*     | -12     | -8     | -38*                  |
| Omán   | 47*      | 44*     | 22*    | 25*                   |
| Qatar  | 43*      | 39*     | 33*    | 38*                   |
| Rusia  | 2        | 4       | 1      | -3                    |
| Tailandia  | 6        | 9       | 7      | -7                    |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015; \*: cambio estadísticamente significativo

### Rendimiento por dominios cognitivos

Los resultados expuestos en la tabla 4.2.7 muestran los puntajes promedio obtenidos por cada participante en los tres dominios cognitivos evaluados en TIMSS: Conocimiento, Aplicación y Razonamiento. Al igual que en los dominios de contenido, la mayoría de los países muestra fortalezas en alguno de los dominios cognitivos y/o debilidades en otros.

En el caso chileno, a diferencia de lo señalado para 4° básico donde los estudiantes muestran un desempeño parejo en los tres dominios cognitivos, en 8° los estudiantes presentan fortalezas relativas en el dominio "Conocimiento", al mismo tiempo que muestran dificultades relativas en los dominios "Aplicación" y "Razonamiento".

Tabla 4.2.7 *Puntajes TIMSS Ciencias 8° por dominio cognitivos*

| País          | Escala general ciencias | Conocimiento     |            |   | Aplicación       |            |   | Razonamiento     |            |   |
|---------------|-------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|               | Puntaje promedio        | Puntaje promedio | Diferencia | * | Puntaje promedio | Diferencia | * | Puntaje promedio | Diferencia | * |
| singapur      | 597                     | 594              | -3         | * | 600              | 3          | * | 595              | -2         | * |
| Japón         | 571                     | 567              | -3         | * | 575              | 4          | * | 570              | -1         |   |
| China Taipéi  | 569                     | 589              | 20         | * | 565              | -4         | * | 560              | -9         | * |
| Corea del Sur | 556                     | 555              | 0          |   | 552              | -3         | * | 560              | 5          | * |
| Eslovenia     | 551                     | 558              | 7          | * | 547              | -4         | * | 550              | -1         |   |
| Hong Kong     | 546                     | 547              | 2          |   | 541              | -5         | * | 550              | 4          | * |
| Rusia         | 544                     | 558              | 14         | * | 538              | -6         | * | 538              | -7         | * |
| Inglaterra    | 537                     | 523              | -14        | * | 538              | 2          |   | 545              | 8          | * |
| Kazajstán     | 533                     | 529              | -4         |   | 535              | 3          | * | 528              | -5         | * |

| País                   | Escala general ciencias | Conocimiento     |            |   | Aplicación       |            |   | Razonamiento     |            |   |
|------------------------|-------------------------|------------------|------------|---|------------------|------------|---|------------------|------------|---|
|                        | Puntaje promedio        | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   | Puntaje promedio | Diferencia |   |
| Irlanda                | 530                     | 523              | -7         | * | 533              | 3          |   | 532              | 2          |   |
| Estados Unidos         | 530                     | 532              | 2          |   | 531              | 1          |   | 526              | -4         | * |
| Hungría                | 527                     | 525              | -2         | * | 528              | 1          |   | 524              | -3         |   |
| Canadá                 | 526                     | 518              | -8         | * | 526              | -1         |   | 533              | 7          | * |
| Suecia                 | 522                     | 519              | -3         | * | 518              | -4         | * | 526              | 4          |   |
| Lituania               | 519                     | 513              | -6         | * | 517              | -3         |   | 525              | 6          | * |
| Nueva Zelanda          | 513                     | 503              | -10        | * | 513              | 1          |   | 520              | 7          | * |
| Australia              | 512                     | 510              | -2         |   | 512              | 0          |   | 513              | 1          |   |
| Noruega (9)            | 509                     | 500              | -8         | * | 507              | -2         |   | 518              | 9          | * |
| Israel                 | 507                     | 503              | -4         | * | 504              | -3         | * | 511              | 4          | * |
| Italia                 | 499                     | 505              | 6          | * | 496              | -3         |   | 493              | -6         | * |
| Turquía                | 493                     | 489              | -4         | * | 492              | -1         |   | 495              | 2          |   |
| Malta                  | 481                     | 468              | -14        | * | 489              | 8          | * | 479              | -3         | * |
| Emiratos Árabes Unidos | 477                     | 478              | 1          |   | 478              | 1          |   | 473              | -4         | * |
| Malasia                | 471                     | 466              | -5         | * | 476              | 5          | * | 467              | -4         | * |
| Bahréin                | 466                     | 462              | -4         | * | 464              | -2         |   | 466              | 1          |   |
| Qatar                  | 457                     | 448              | -9         | * | 460              | 3          |   | 454              | -2         |   |
| Irán                   | 456                     | 455              | -1         |   | 457              | 1          |   | 454              | -3         | * |
| Tailandia              | 456                     | 469              | 14         | * | 450              | -6         | * | 447              | -9         | * |
| Omán                   | 455                     | 455              | 0          |   | 454              | -1         |   | 454              | 0          |   |
| Chile                  | 454                     | 466              | 12         | * | 446              | -8         | * | 448              | -5         | * |
| Georgia                | 443                     | 452              | 9          | * | 442              | -1         |   | 432              | -11        | * |
| Jordania               | 426                     | 430              | 4          | * | 425              | -1         |   | 419              | -7         | * |
| Kuwait                 | 411                     | 415              | 4          | * | 406              | -5         | * | 400              | -11        | * |
| Líbano                 | 398                     | 403              | 5          |   | 398              | 0          |   | 381              | -17        | * |
| Arabia Saudita         | 396                     | 395              | -2         |   | 383              | -14        | * | 405              | 8          | * |
| Marruecos              | 393                     | 395              | 2          |   | 391              | -2         | * | 385              | -9         | * |
| Botsuana (9)           | 392                     | 371              | -21        | * | 398              | 7          | * | 390              | -2         |   |
| Egipto                 | 371                     | 372              | 1          |   | 371              | 0          |   | 359              | -12        | * |
| Sudáfrica (9)          | 358                     | 337              | -20        | * | 368              | 10         | * | 350              | -7         | * |

\* Diferencia estadísticamente significativa

Debido a la aproximación, algunos datos de ciertos resultados pueden parecer inconsistentes

ψ: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 15% pero no excede el 25%

Ж: Reservas acerca de la confiabilidad debido a que el porcentaje de estudiantes con rendimiento demasiado bajo para ser estimado excede el 25%

Fuente: Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015

La tabla 4.2.8 presenta la evolución del rendimiento por dominio cognitivo entre los ciclos de 2011 y 2015 en Chile y los países de comparación. Los resultados indican que Chile disminuyó el desempeño en los dominios “Conocimiento” y “Razonamiento”. Irán muestra una evolución similar a la chilena con disminución en los tres dominios evaluados. Rusia por su parte, presenta estabilidad en el desempeño en los tres dominios cognitivos. Tailandia muestra estabilidad en aplicación y razonamiento, mientras que un aumento considerable en “Conocimiento”. Por último, Omán y Qatar demuestran mejoras en los tres dominios cognitivos evaluados.

Tabla 4.2.8 *Tendencias del rendimiento por dominio cognitivo en TIMSS Ciencias 8°*

| Variación respecto a 2011 |              |            |              |
|---------------------------|--------------|------------|--------------|
|                           | Conocimiento | Aplicación | Razonamiento |
| Chile                     | -10*         | -7         | -11*         |
| Irán                      | -24*         | -13*       | -22*         |
| Omán                      | 38*          | 34*        | 37*          |
| Qatar                     | 30*          | 40*        | 45*          |
| Rusia                     | 1            | 0          | 5            |
| Tailandia                 | 27*          | -1         | -6           |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA – TIMSS 2015; \*: cambio estadísticamente significativo

### **Evolución cohorte 4° 2011 – 8° 2015**

Gracias a que TIMSS se aplica cada cuatro años en 4° y 8° básico, los datos obtenidos en este estudio permiten analizar la evolución de una cohorte. Si bien el diseño de TIMSS no permite hacer comparaciones en los puntajes de la escala TIMSS 4° y 8°, el análisis del rendimiento promedio en relación al centro de la escala TIMSS permite aproximarse a la evolución relativa de la cohorte entre ambas mediciones<sup>33</sup>. El gráfico 4.2.5 muestra la evolución de la cohorte que participó de TIMSS 4° en 2011 y TIMSS 8° en 2015.

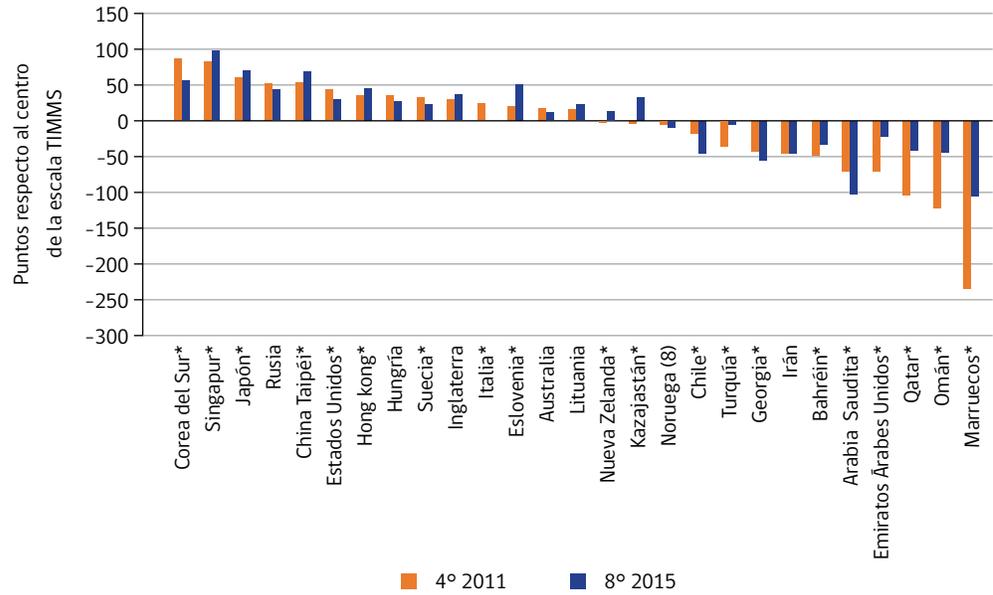
En el gráfico se observa que la mayor parte de los países que participaron en TIMSS 4° 2011 y TIMSS 8° 2015 Ciencias muestran una mejora en el rendimiento de la cohorte entre ambas mediciones, medida como distancia al centro de la escala de TIMSS. Destaca especialmente la mejora mostrada por Qatar, Omán y Marruecos, quienes disminuyen la distancia al centro de la escala en más de 60 puntos entre ambas mediciones.

En siete países, la generación evaluada en 2011 y 2015 mantiene un rendimiento estable respecto al centro de la escala TIMSS. Por último, en otros siete países el rendimiento de la cohorte evaluada en ambos ciclos disminuye significativamente. Entre ellos se encuentra Chile, país que junto a Corea del Sur, Arabia Saudita e Italia muestran las mayores disminuciones.

<sup>33</sup> Tal como se señaló, TIMSS no es por diseño un estudio longitudinal ya que en los diferentes ciclos participan diferentes muestras aleatorias. Sin embargo, cada una de esas muestras es representativa de los estudiantes que componen el sistema escolar en el nivel evaluado.

En el caso chileno, la cohorte analizada presentó en TIMSS Ciencias 4° básico 2011 un puntaje promedio 20 puntos más bajo que el centro de la escala TIMSS. La misma generación obtuvo en TIMSS Ciencias 46 puntos más bajo que el centro de la escala TIMSS. Así, este análisis arroja que esta cohorte obtuvo peores resultados relativos en 8° básico en comparación con 4° básico.

Gráfico 4.2.5 Evolución cohorte 4° 2011 - 8° 2015 en TIMSS Ciencias



Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015;  
 \*: cambio estadísticamente significativo

## 5. Contexto educativo

Al analizar los resultados educativos obtenidos por Chile en comparación con el panorama internacional, es interesante considerar qué aspectos del currículum escolar son compartidos con otros países. La Enciclopedia de TIMSS entrega información al respecto.

Entre los participantes en TIMSS, Chile es el país que más años de educación obligatoria posee: trece (desde los 5 a los 18). Le siguen Alemania, Arabia Saudita, Bélgica (flamenca), Estados Unidos, Israel, Países Bajos, Polonia, Portugal y Rusia con doce años de educación obligatoria, entre los 6 y los 18 años (Mullis, et al, 2016).

Todos los países participantes en TIMSS 2015 poseen provisión universal de programas de educación preescolar para estudiantes de tres años o más, excepto Botsuana, Omán y los Países Bajos. Si bien en Chile la legislación actual establece la asistencia obligatoria a kínder, esta se promulgó en 2013 por lo que las cohortes que participaron de TIMSS 2015 no estaban sujetas a esta disposición.

El tiempo dedicado en 4° y 8° básico en Chile a las asignaturas de Matemática y Ciencias no difiere sustancialmente respecto a los demás países participantes en TIMSS (Mullis, et al, 2016). A partir de los datos levantados en este estudio, no se observa una relación directa entre proporción del tiempo dedicado a la asignatura y el rendimiento promedio obtenido por los países.

Por otra parte, al analizar la cobertura de los tópicos evaluados por TIMSS en los currículos de los diferentes países participantes, se observa que el currículum chileno cubre todos los tópicos evaluados por TIMSS en Matemática, tanto en 4° como en 8° básico; mientras que en Ciencias abarca 17 de los 23 tópicos evaluados por TIMSS en 4° básico y 19 de los 22 tópicos evaluados en 8° básico. Sin embargo, al comparar el nivel de cobertura curricular de los demás países con el rendimiento obtenido por estos, no se observa una relación clara entre ambas variables. Llama la atención que el nivel de cobertura de los tópicos evaluados en TIMSS en países de alto rendimiento, como Singapur u Hong Kong es especialmente bajo.

Por último, es interesante analizar las políticas nacionales respecto al uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en nuestro país en comparación con Singapur, el país que obtiene más altos promedios en todos los grados y asignaturas de TIMSS. En Chile, los programas de estudio de Matemática y Ciencias incluyen recomendaciones explícitas para integrar la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje, específicamente en la búsqueda de información y resolución de problemas.

En Singapur, el lineamiento va un paso más allá al conectar constantemente, mediante las TIC, el proceso de aprendizaje al mundo real y enfatizar las competencias del siglo XXI. En Matemática, se utilizan las herramientas TIC para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos mediante visualización, representación y simulación. En Ciencias, las TIC fomentan el proceso investigativo y facilitan el aprendizaje colaborativo y auto guiado. Mediante estas herramientas, los estudiantes de Singapur desarrollan el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico cuando, por ejemplo, comparten y debaten ideas o hallazgos realizados en la escuela, o expanden sus aprendizajes mediante la consulta a expertos (Mullis, et al, 2016).

Otras experiencias destacables son: la formación de profesores en herramientas TIC realizada en Georgia e Irlanda, y el énfasis dado a la elección de la herramienta digital más apropiada para resolver diferentes tipos de problemas otorgado en Dinamarca y Noruega (Mullis, et al, 2016).

## 6. Síntesis resultados

Los resultados a nivel internacional muestran que son los países asiáticos los que presentan mejores rendimientos en todas las áreas y grados: Singapur, Hong Kong, Japón, Corea, Taipéi (China). En tanto, los que encuentran más abajo en la lista de rendimiento son países africanos y de Medio Oriente: Marruecos, Sudáfrica, Kuwait, Egipto, Arabia Saudita.

En los resultados generales de Chile, destaca el avance en el promedio de Matemática 8° básico. Junto a este avance, los resultados de TIMSS transmiten algunos desafíos. Entre ellos los siguientes:

- Chile se posiciona bajo el centro de la escala de TIMSS en todas las materias y grados evaluados.
- Se observa estabilidad en Ciencias desde el ciclo 2011, situación que no es compartida por otros sistemas educativos.
- Existen brechas alarmantes entre hombres y mujeres en 8° básico (Chile posee una de las más acentuadas a nivel global).
- Hay estudiantes rezagados en el sistema educativo, sobre todo de los grupos socioeconómicos más desaventajados. Aunque se mantenga o incluso suba el promedio en algunas áreas, existen estudiantes que se encuentran excluidos del aprendizaje y que no poseen los conocimientos mínimos para el grado escolar en el que están.

De forma específica, los resultados de TIMSS 2015 en Chile dan a conocer lo siguiente:

### 4° básico Matemática:

- Chile, con 459 puntos, se encuentra significativamente más bajo que el centro de la escala de TIMSS (500 puntos). No existe variación estadísticamente significativa respecto al promedio obtenido en 2011.
- El 22% de los estudiantes de 4° básico en Chile no demuestra poseer ciertos conocimientos matemáticos básicos. Esta situación contrasta con lo que ocurre en países como Hong Kong, Corea del Sur, Singapur, Rusia, Portugal y España donde más del 90% de los estudiantes sí los posee.
- TIMSS Matemática 4° evalúa tres dominios de contenido: Números, Figuras geométricas y medidas, y Representación de Datos. Números, es el dominio más débil en Chile (respecto de su propio promedio general en matemática). En el dominio Representación de datos se obtienen los mejores resultados.
- TIMSS Matemática 4° evalúa tres dominios cognitivos: Conocimiento, Aplicación, y Razonamiento. Conocimiento, tiene un puntaje promedio significativamente más bajo que el promedio general de Chile en matemática, mientras que en los dominios de Aplicación y Razonamiento se obtienen promedios más altos que en la escala general de matemática.

### **8° básico Matemática:**

- Chile presenta un puntaje promedio de 427 puntos, lo que es significativamente más bajo que el centro de la escala de TIMSS (500 puntos) y que el promedio obtenido por los países similares en PIB per cápita.
- El puntaje obtenido por Chile en 2015 es significativamente más alto al obtenido en 1999, 2003 y 2011.
- El 37% de los estudiantes de 8° básico en Chile no demuestra conocimientos básicos acerca de números enteros y gráficos.
- TIMSS Matemática 8° evalúa cuatro dominios de contenido: Números, Álgebra, Geometría, y Datos y Azar. El dominio más débil de los estudiantes del sistema escolar chileno es el de Álgebra, donde el promedio obtenido es significativamente más bajo que el promedio general de Matemática. En Números y Álgebra se observan variaciones positivas con respecto a 2011.
- TIMSS Matemática 8° evalúa tres dominios cognitivos: Conocimiento, Aplicación, y Razonamiento. El dominio cognitivo más débil para los estudiantes de Chile es el conocimiento.

### **4° básico Ciencias:**

- Chile presenta un puntaje promedio de 478 puntos, promedio significativamente más bajo que el centro de la escala de TIMSS (500 puntos) y que el promedio obtenido por los países similares en PIB per cápita o tradición cultural.
- TIMSS Ciencias 4° evalúa tres dominios de contenido: Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra y el Universo. En Ciencias de la Vida, Chile muestra una fortaleza relativa (respecto de su propio rendimiento en los otros dominios). Por el contrario, en los dominios Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra y el Universo los estudiantes muestran menores conocimientos y habilidades que en la escala general de Ciencias. Más aún, en el dominio Ciencias de la Tierra y el Universo se observa una disminución de 10 puntos con respecto a 2011.
- TIMSS Ciencias 4° evalúa tres dominios cognitivos: Conocimiento, Aplicación, y Razonamiento. El rendimiento de los estudiantes de 4° básico en los tres dominios cognitivos de Ciencias evaluados es parejo, es decir, el puntaje promedio obtenido en todos ellos es equivalente.

### **8° básico Ciencias:**

- Chile obtuvo un puntaje promedio de 454 puntos. Este promedio es significativamente inferior al centro de la escala de TIMSS (500 puntos). El rendimiento promedio de Chile es similar al de Irán, Tailandia, Qatar y Omán.
- Chile obtuvo en 2011 un puntaje de 461 puntos (siete puntos más alto que en 2015), sin embargo esta diferencia no es estadísticamente significativa.
- En Chile, un 25% de los estudiantes de 8° básico no muestran algunos conocimientos básicos sobre Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra.
- TIMSS Ciencias 8° evalúa cuatro dominios de contenido: Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra. En Biología y Ciencias de la Tierra presentan un promedio significativamente más alto que la escala general de Ciencias, mientras que en los otros dos dominios obtienen promedios significativamente más bajos.
- TIMSS Ciencias 8° evalúa tres dominios cognitivos: Conocimiento, Aplicación, y Razonamiento. Los estudiantes en Chile muestran un desempeño significativamente más alto en conocimiento que en la escala general de Ciencias, al tiempo que obtienen promedios significativamente más bajos en aplicación y razonamiento que en la escala general de Ciencias.

## Lista de referencias

**Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Goh, S., & Cotter, K. (Eds.) (2016).** *TIMSS 2015 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Disponible en: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/>

**M. O. Martin, I. V. S. Mullis, & M. Hooper (2016),** *Methods and Procedures in TIMSS 2015*. Disponible en: <http://timss.bc.edu/publications/timss/2015-methods/chapter-15.html>

## Anexo 1: Participantes del estudio

Tabla A.1.1 *Sistemas educativos participantes en 4° básico*

| Países                 | Participantes de referencia   |
|------------------------|-------------------------------|
| alemania               | Buenos Aires, Argentina       |
| Arabia Saudita         | Dubai, Emiratos Árabes Unidos |
| Australia              | Florida, Estados Unidos       |
| Bahréin                | Noruega (8°)                  |
| Bélgica (flamenca)     | Ontario, Canadá               |
| Bulgaria               | Quebec, Canadá                |
| Canadá                 |                               |
| Chile                  |                               |
| China Taipéi           |                               |
| Chipre                 |                               |
| Corea del Sur          |                               |
| Croacia                |                               |
| Dinamarca              |                               |
| Emiratos Árabes Unidos |                               |
| Eslovaquia             |                               |
| Eslovenia              |                               |
| España                 |                               |
| Estados Unidos         |                               |
| Finlandia              |                               |
| Francia                |                               |
| Georgia                |                               |
| Hong Kong              |                               |
| Hungría                |                               |
| Indonesia              |                               |
| Inglaterra             |                               |
| Irán                   |                               |
| Irlanda                |                               |
| Irlanda del Norte      |                               |
| Italia                 |                               |
| Japón                  |                               |
| Jordania               |                               |

| Países          | Participantes de referencia |
|-----------------|-----------------------------|
| Kazajstán       |                             |
| Kuwait          |                             |
| Lituania        |                             |
| Marruecos       |                             |
| Noruega         |                             |
| Nueva Zelanda   |                             |
| Omán            |                             |
| Países Bajos    |                             |
| Polonia         |                             |
| Portugal        |                             |
| Qatar           |                             |
| República Checa |                             |
| Rusia           |                             |
| Serbia          |                             |
| Singapur        |                             |
| Sudáfrica       |                             |
| Suecia          |                             |
| Turquía         |                             |

Tabla A.1.2: *Sistemas educativos participantes en 8º básico*

| Países         | Participantes de referencia      |
|----------------|----------------------------------|
| Singapur       | Abu Dabi, Emiratos Árabes Unidos |
| Corea del Sur  | Buenos Aires, Argentina          |
| China Taipéi   | Dubai, Emiratos Árabes Unidos    |
| Hong Kong      | Florida, Estados Unidos          |
| Japón          | Noruega (8º)                     |
| Rusia          | Ontario, Canadá                  |
| Kazajstán      | Quebec, Canadá                   |
| Canadá         |                                  |
| Irlanda        |                                  |
| Estados Unidos |                                  |
| Inglaterra     |                                  |
| Eslovenia      |                                  |
| Hungría        |                                  |

| Países                 | Participantes de referencia |
|------------------------|-----------------------------|
| Noruega (9)            |                             |
| Lituania               |                             |
| Israel                 |                             |
| Australia              |                             |
| Suecia                 |                             |
| Italia                 |                             |
| Malta                  |                             |
| Nueva Zelanda          |                             |
| Malasia                |                             |
| Emiratos Árabes Unidos |                             |
| Turquía                |                             |
| Bahréin                |                             |
| Georgia                |                             |
| Líbano                 |                             |
| Qatar                  |                             |
| Irán                   |                             |
| Tailandia              |                             |
| Chile                  |                             |
| Omán                   |                             |
| Kuwait                 |                             |
| Egipto                 |                             |
| Botsuana (9)           |                             |
| Jordania               |                             |
| Marruecos              |                             |
| Sudáfrica (9)          |                             |
| Arabia Saudita         |                             |

## Anexo 2:

## Descripción Niveles de desempeño

Tabla A.2.1 *Niveles de desempeño Matemática 4º básico*

| Nivel      | Umbral de puntaje | Descripción   |
|------------|-------------------|---|
| Avanzado   | Sobre 625 puntos  | Los estudiantes pueden aplicar su comprensión y conocimiento en una variedad de situaciones relativamente complejas y explicar su razonamiento. Pueden resolver una variedad de problemas escritos de varios pasos que involucren números enteros. Los estudiantes muestran una comprensión creciente sobre fracciones y decimales. Pueden aplicar el conocimiento de figuras geométricas de dos y tres dimensiones en una variedad de situaciones. Pueden interpretar y representar datos para resolver problemas de varios pasos. |
| Alto       | Sobre 550 puntos  | Los estudiantes pueden aplicar su conocimiento y comprensión para la resolución de problemas. Pueden resolver problemas escritos que involucren operaciones con números enteros, fracciones simples y números de dos decimales. Demuestran comprensión de las propiedades geométricas de figuras y ángulos. Los estudiantes pueden interpretar y usar datos de tablas y una variedad de gráficos para resolver problemas.   |
| Intermedio | Sobre 475 puntos  | Los estudiantes pueden aplicar conocimiento matemático básico en situaciones simples. Demuestran comprensión de los números enteros y alguna comprensión sobre fracciones y decimales. Pueden relacionar figuras de dos y tres dimensiones e identificar y dibujar figuras de propiedades simples. Pueden leer e interpretar gráficos de barra y tablas.  |
| Bajo       | Sobre 400 puntos  | Los estudiantes poseen algunos conocimientos matemáticos básicos. Pueden sumar y restar números enteros, tienen comprensión básica acerca de la multiplicación por números de un dígito y pueden resolver problemas escritos simples. Tienen algún conocimiento acerca de fracciones simples, figuras geométricas y medidas. Los estudiantes pueden leer y completar gráficos de barra y tablas simples.  |

Tabla A.2.2 Niveles de desempeño Matemática 8° básico

| Nivel      | Umbral de puntaje | Descripción  |
|------------|-------------------|--|
| Avanzado   | Sobre 625 puntos  | Los estudiantes pueden razonar en una variedad de problemas, resolver ecuaciones lineales y hacer generalizaciones. Son capaces de resolver diversos problemas involucrando fracciones, proporciones y porcentajes, justificando sus conclusiones. Pueden usar sus conocimientos de figuras geométricas para resolver diferentes problemas sobre área. Demuestran conocimiento sobre el significado del promedio y pueden resolver problemas que involucren valor esperado.  |
| Alto       | Sobre 550 puntos  | Los estudiantes pueden aplicar su conocimiento y comprensión en una variedad de situaciones complejas. Pueden usar información para resolver problemas que involucren diferentes tipos de números y operaciones. Relacionan fracciones, decimales y porcentajes entre sí. Demuestran conocimiento procedimental básico sobre expresiones algebraicas. Pueden resolver una variedad de problemas con ángulos, incluyendo aquellos que involucren triángulos, líneas paralelas, rectángulos y figuras similares. Son capaces de interpretar datos de diversos gráficos y resolver problemas simples sobre resultados y probabilidades. |
| Intermedio | Sobre 475 puntos  | Los estudiantes son capaces de aplicar conocimiento matemático básico en variadas situaciones. Pueden resolver problemas que involucren números negativos, decimales, porcentajes y proporciones. Demuestran poseer algún conocimiento sobre expresiones lineales y figuras de dos y tres dimensiones. Pueden leer e interpretar datos en gráficos y tablas. Muestran algún conocimiento básico sobre azar.  |
| Bajo       | Sobre 400 puntos  | Los estudiantes demuestran poseer algunos conocimientos básicos sobre números enteros y gráficos de barras. Son capaces de relacionar los datos provenientes de tablas, gráficos de barras y pictogramas.  |

Tabla A.2.3 Niveles de desempeño Ciencias 4º básico

| Nivel      | Umbral de puntaje | Descripción   |
|------------|-------------------|---|
| Avanzado   | Sobre 625 puntos  | <p>Los estudiantes comunican comprensión de las Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra, además de algún conocimiento sobre el proceso de investigación científica. Demuestran conocimiento sobre las características y procesos vitales de una variedad de organismos. Comunican comprensión de las relaciones en ecosistemas y la interacción de los organismos con su ambiente. También aplican conocimiento de factores relacionados a la salud humana. Comunican comprensión de las propiedades y estados de la materia, además de cambios físicos y químicos. Aplican algunos conocimientos sobre formas de energía y transferencia energética, además de fuerzas y su relación con el movimiento. Comunican comprensión de la estructura, características físicas, procesos e historia de la Tierra, junto con algún conocimiento de la rotación y traslación. Demuestran conocimiento básico y habilidades relacionadas a la investigación científica, reconociendo cómo un experimento simple debiese instalarse, interpretando los resultados, razonando y obteniendo conclusiones de descripciones y diagramas, además de evaluar y apoyar un argumento.</p> |
| Alto       | Sobre 550 puntos  | <p>Los estudiantes comunican y aplican conocimientos de Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra en contextos cotidianos y abstractos. Comunican conocimientos sobre las características y ciclos vitales de plantas y animales. Aplican conocimientos sobre ecosistemas y la interacción de los organismos con su entorno. Comunican y aplican su conocimiento sobre los estados y propiedades de la materia y de transferencia energética en contextos prácticos. Asimismo, muestran alguna comprensión sobre fuerzas y movimiento. Aplican conocimiento de la estructura, características físicas, procesos e historia de la Tierra, además de comprensión básica sobre el sistema Tierra-Luna-Sol. Comparan, contrastan y hacen inferencias simples usando modelos, diagramas y descripciones de investigaciones. Proveen respuestas descriptivas breves usando conceptos científicos, tanto en contextos cotidianos como abstractos.</p>  |
| Intermedio | Sobre 475 puntos  | <p>Los estudiantes muestran conocimientos básicos y comprensión sobre Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra. Demuestran conocimientos de los procesos vitales de plantas y humanos, comunicando y aplicando conocimiento de la interacción de los seres vivos con su entorno, así como del impacto de los humanos sobre el medio ambiente. Comunican conocimiento sobre hechos básicos de salud humana. Aplican conocimiento sobre las propiedades de la materia, y sobre algunos hechos relacionados con electricidad y transferencia energética, además de aplicar conocimiento fundamental de fuerzas y movimiento. Muestran conocimientos sobre las características físicas de la Tierra y de la posición de la Tierra en el sistema solar. Interpretan información de diagramas, aplican conocimiento objetivo en situaciones cotidianas y proveen explicaciones simples sobre fenómenos biológicos y físicos.</p>   |
| Bajo       | Sobre 400 puntos  | <p>Los estudiantes muestran conocimientos básicos sobre Ciencias de la Vida y Ciencias Físicas. Tienen conocimientos básicos sobre el comportamiento y las características físicas de las plantas, así como de las interacciones entre los seres vivos con sus entornos. Son capaces de aplicar conocimientos relativos a la salud humana. Demuestran conocimientos básicos sobre estados físicos y propiedades de la materia. Interpretan diagramas simples y completan tablas simples, junto con entregar respuestas cortas basadas en evidencia.</p>   |

Tabla A.2.4 Niveles de desempeño Ciencias 8° básico

| Nivel      | Umbral de puntaje | Descripción  |
|------------|-------------------|--|
| Avanzado   | Sobre 625 puntos  | <p>Los estudiantes comunican comprensión sobre conceptos complejos de Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra en contextos prácticos, abstractos y cotidianos. Aplican conocimientos de las células y sus funciones, así como características y procesos vitales de los organismos. También, demuestran comprensión de ecosistemas y la interacción de organismos con su entorno. Aplican conocimientos de ciclos vitales y herencia en plantas y animales. Demuestran comprensión de la composición y propiedades físicas de la materia y aplican conocimiento sobre cambios físicos y químicos en contextos prácticos y experimentales. Aplican conocimiento de transferencia energética y demuestran conocimiento de electricidad y magnetismo. Comunican comprensión de fuerzas y presión. Muestran conocimiento de luz y sonido en situaciones prácticas y abstractas. Comunican comprensión de la estructura, características físicas y recursos de la Tierra, así como de su posición en el sistema solar. Muestran comprensión de los aspectos básicos de la investigación científica. Identifican las variables a controlar en una situación experimental, comparan información de diferentes fuentes, combinan información para predecir y obtener conclusiones e interpretan información de gráficos, tablas, mapas y diagramas para resolver problemas. Proveen explicaciones escritas para comunicar conocimiento científico.</p>   |
| Alto       | Sobre 550 puntos  | <p>Los estudiantes comunican y aplican la comprensión de conceptos de Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra en situaciones cotidianas y abstractas. Aplican conocimiento de las células y sus funciones, además de las características y procesos vitales de los organismos. Comunican comprensión de los ecosistemas y de la interacción de los organismos con su entorno. Aplican algunos conocimientos sobre salud humana relacionada con enfermedades nutricionales e infecciosas. Muestran algún conocimiento y comprensión sobre la composición y propiedades de la materia y cambios químicos. Aplican conocimiento básico sobre transformación y transferencia energética, además de luz y sonido en situaciones prácticas. Demuestran comprensión de circuitos eléctricos simples y propiedades de los magnetos. Aplican su conocimiento sobre fuerzas y movimiento a situaciones cotidianas y abstractas. Aplican conocimiento de las características físicas, procesos, ciclos e historia de la Tierra, además de mostrar alguna comprensión sobre sus recursos y de la interacción entre la Tierra y la Luna. Demuestran algunas habilidades de investigación científica, incluyendo la selección de un diseño experimental apropiado y su justificación. Combinan e interpretan información de diferentes tipos de diagramas, gráficos y tablas; seleccionan información relevante para analizar y obtener conclusiones, junto con proveer explicaciones cortas expresando conocimiento científico.</p> |
| Intermedio | Sobre 475 puntos  | <p>Los estudiantes demuestran y aplican sus conocimientos sobre Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra en variados contextos. Demuestran algunos conocimientos de las características y procesos vitales de animales y salud humana. Aplican conocimientos sobre ecosistemas, la interacción de los seres vivos y la adaptación de los animales a sus entornos. Aplican algunos conocimientos de las propiedades de la materia. También muestran conocimientos de algunos aspectos de fuerza, movimiento y energía. Aplican conocimientos de los procesos, recursos y características físicas de la Tierra. Interpretan información de tablas, gráficos y diagramas ilustrados para sacar conclusiones. Aplican conocimiento en situaciones concretas y comunican su comprensión mediante respuestas descriptivas cortas.</p>   |
| Bajo       | Sobre 400 puntos  | <p>Los estudiantes muestran conocimientos básicos sobre Biología, Química, Física y Ciencias de la Tierra. Aplican conocimiento básico sobre ecosistemas y adaptación de los animales a su entorno. Demuestran conocimientos sobre hechos básicos relacionados con conductividad térmica y eléctrica, además de electromagnetismo. Asimismo, demuestran algunos conocimientos sobre hechos básicos de Ciencias de la Tierra. Son capaces de interpretar diagramas ilustrados y aplican conocimientos básicos a situaciones concretas.</p>  |

## Anexo 3: Tendencias de cohorte en Matemática y Ciencias

Tabla A.3.1 Evolución cohorte 4° 2011 - 8° 2015 en Matemática

| País                   | Posición 4° 2011<br>respecto al centro de<br>la escala TIMSS | SE   | Posición 8° 2015<br>respecto al centro de la<br>escala TIMSS | SE   | Diferencia |
|------------------------|--|------|--|------|------------|
| Singapur               | 106  | -3,2 | 121  | 3,2  | 15*        |
| Corea del Sur          | 105  | -1,9 | 106  | 2,6  | 1          |
| Hong Kong              | 102  | -3,4 | 94   | 4,6  | -8         |
| China Taipéi           | 91   | -2   | 99   | 2,4  | 8*         |
| Japón                  | 85   | -1,7 | 86   | 2,3  | 1          |
| Inglaterra             | 42   | -3,5 | 18   | 4,2  | -24*       |
| Rusia                  | 42   | -3,7 | 38   | 4,7  | -4         |
| Estados Unidos         | 41   | -1,9 | 18   | 3,1  | -23*       |
| Lituania               | 34   | -2,4 | 12   | 2,9  | -22*       |
| Australia              | 16   | -3   | 5  | 3,1  | -11*       |
| Hungría                | 15   | -3,4 | 14   | 3,8  | -1         |
| Eslovenia              | 13   | -2,1 | 16   | 2,1  | 3          |
| Italia                 | 8  | -2,6 | -6   | 2,5  | -14*       |
| Suecia                 | 4  | -2,1 | 1  | 2,8  | -3         |
| Kazajastán             | 1  | -4,5 | 28   | 3,5  | 27*        |
| Noruega                | -5   | -2,8 | -13  | 2    | -8*        |
| Nueva Zelanda          | -14  | -2,6 | -7   | 3,4  | 7          |
| Turquía                | -31  | -4,7 | -42  | 4,7  | -11        |
| Chile                  | -38  | -2,3 | -73  | 3,2  | -35*       |
| Georgia                | -50  | -3,7 | -47  | 3,4  | 3          |
| Bahréin                | -64  | -3,2 | -49  | -1,6 | 15*        |
| Emiratos Árabes Unidos | -66  | -2   | -48  | -2,4 | 18*        |
| Irán                   | -69  | -3,5 | -69  | -3,2 | 0          |
| Qatar                  | -87  | -3,4 | -61  | -3,4 | 26*        |
| Arabia Saudita         | -90  | -5,2 | -117   | -4,1 | -27*       |
| Omán                   | -115   | -2,9 | -75  | -2,5 | 40*        |
| Marruecos              | -165   | -4   | -123   | -3,4 | 42*        |

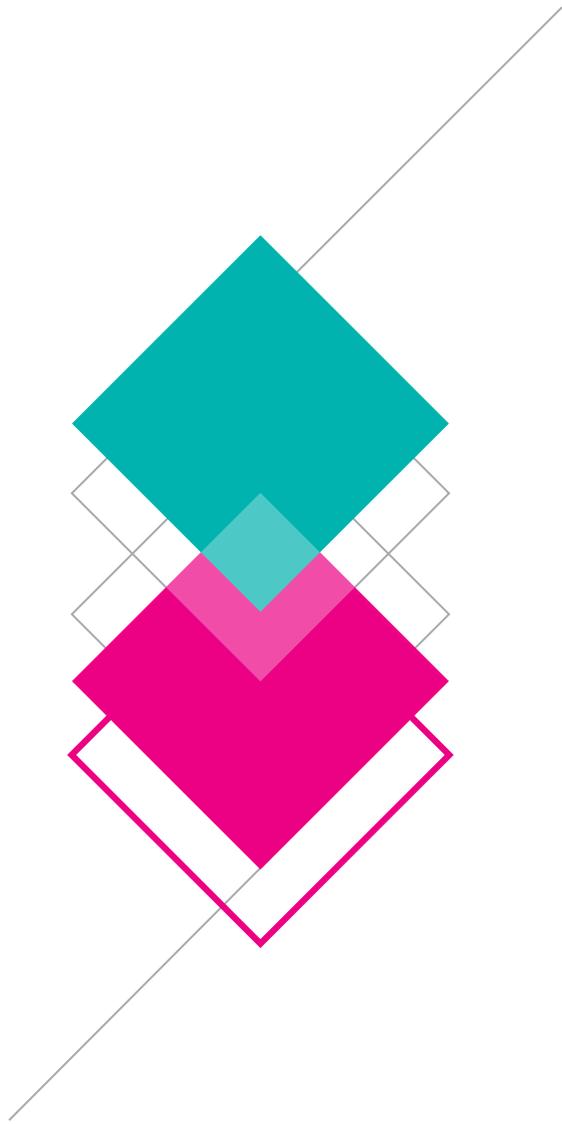
Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015; \*: cambio estadísticamente significativo

Tabla A.3.2 Evolución cohorte 4º 2011 - 8º 2015 en TIMSS Ciencias

| País                     | Posición 4º 2011<br>respecto al centro de la<br>escala TIMSS | SE  | Posición 8º 2015<br>respecto al centro de la<br>escala TIMSS | SE  | Diferencia |
|--------------------------|--|-----|--|-----|------------|
| Corea del Sur *          | 87   | 2,1 | 56   | 2,2 | -31*       |
| Singapur *               | 83   | 3,4 | 97   | 3,2 | 14*        |
| Japón *                  | 59   | 1,9 | 71   | 1,8 | 12*        |
| Rusia                    | 52   | 3,4 | 44   | 4,2 | -8         |
| China Taipei *           | 52   | 2,2 | 69   | 2,1 | 17*        |
| Estados Unidos *         | 44   | 2,1 | 30   | 2,8 | -14*       |
| Hong Kong *              | 35   | 3,7 | 46   | 3,9 | 11*        |
| Hungría                  | 34   | 3,7 | 27   | 3,4 | -7         |
| Suecia *                 | 33   | 2,8 | 22   | 3,4 | -11*       |
| Inglaterra               | 29   | 3   | 37   | 3,8 | 8          |
| Italia *                 | 24   | 2,7 | -1   | 2,4 | -25*       |
| Eslovenia *              | 20   | 2,6 | 51   | 2,4 | 31*        |
| Australia                | 16   | 2,9 | 12   | 2,7 | -4         |
| Lituania                 | 15   | 2,4 | 22   | 3   | 7          |
| Nueva Zelanda *          | -3   | 2,4 | 13   | 3,1 | 16*        |
| Kazajstán *              | -5   | 5,1 | 33   | 4,4 | 38*        |
| Noruega (8)              | -6   | 2,5 | -11  | 2,4 | -5         |
| Chile *                  | -20  | 2,5 | -46  | 3,1 | -26*       |
| Turquía *                | -37  | 4,7 | -7   | 4   | 30*        |
| Georgia *                | -45  | 3,9 | -57  | 3,1 | -12*       |
| Irán                     | -47  | 3,8 | -44  | 4   | 3          |
| Bahréin *                | -51  | 3,5 | -34  | 2,2 | 17*        |
| Arabia Saudita *         | -71  | 5,5 | -104   | 4,5 | -33*       |
| Emiratos Árabes Unidos * | -72  | 2,5 | -23  | 2,3 | 49*        |
| Qatar *                  | -106   | 4,3 | -43  | 3   | 63*        |
| Omán *                   | -123   | 4,3 | -45  | 2,7 | 78*        |
| Marruecos *              | -236   | 4,4 | -107   | 2,5 | 129*       |

Fuente: elaboración propia en base a Estudio Internacional de Tendencias en Matemática y Ciencias de la IEA - TIMSS 2015; \*: cambio estadísticamente significativo





@agenciaeduca  
facebook.com/Agenciaeducacion  
contacto@agenciaeducacion.cl  
**www.agenciaeducacion.cl**

