

Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias 1999

TIMSS – R

INFORME NACIONAL PRELIMINAR DE RESULTADOS

El presente documento constituye una primera descripción básica de los resultados del TIMSS-R 1999, desde la perspectiva chilena. Está organizado en tres secciones. La primera, “Contextos Nacionales”, presenta información básica de los países participantes en el estudio referida a condiciones del país, condiciones sociales y políticas educativas, enmarcamiento imprescindible para analizar y comprender este tipo de comparaciones educativas. Respecto a políticas educativas se especifican características sobre el tiempo escolar, el equipamiento de las escuelas y el currículum. La segunda y tercera secciones exponen los resultados de las pruebas de Matemáticas y Ciencias, respectivamente. La riqueza de la información generada por TIMSS-R permite ir mucho más allá del simple ranking de promedios nacionales, introduciéndose en las diferencias internas de cada país, comparando las diferentes áreas del conocimiento en cada asignatura y abriendo el complejo mundo de la práctica pedagógica.

Aunque este documento es descriptivo y se requerirá más tiempo para procesar el caudal de información total disponible sobre el TIMSS-R, la visión preliminar sobre Chile que surge de su análisis es la de un país con indicadores de contexto socioeconómico intermedios y con recursos disponibles en el sistema escolar de nivel alto, pero con resultados bajos. Tres parecen ser las causas principales de este hecho: que el currículum imperante al momento de tomarse la prueba (pre Reforma Curricular) tenía un desfase respecto a las tendencias internacionales medidas por TIMSS, que las familias chilenas tienen comparativamente un pobre nivel de recursos educativos para apoyar a sus hijos y que la organización de la enseñanza en el aula de estas asignaturas no sigue un patrón apropiado.

**Unidad de Currículum y Evaluación, UCE
Departamento de Estudios (DIPLAP)
MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

I. CONTEXTO NACIONAL

Condiciones de país

Para comprender los resultados de pruebas internacionales que comparan realidades muy diferentes, es imprescindible tomar en cuenta algunas características fundamentales de los países, a fin de contextualizar los resultados y sus análisis. El siguiente cuadro entrega información básica a este respecto.

Cuadro 1: Características generales de los países

País	PGB per cápita US\$	Gasto en ed./PGB	Gasto publico en educación/ gasto público total	Gasto por alumno US\$ (equiv) Secundaria	Cobertura a los 14 años % ****
Australia	20.650	5,6	13,1	5.570	98
Bélgica	26.730	5,2	s.i	6.938**	97
Bulgaria	1.170	s.i	s.i	s.i	
Canadá	19.640	6,5	13,6	s.i	99
Chile	4.820	5,9	15,9	2.292	90
China- Taipei	s.i	s.i	s.i	s.i	
Chipre	s.i	s.i	s.i	s.i	
República Checa	5.240	5,2	13,1	3.641	100
Inglaterra***	s.i	s.i	s.i	4.609**	99
Finlandia	24.790	6,3	12,2	5.065	100
Hong Kong	25.200	s.i	s.i	s.i	
Hungría	4.510	5,2	9,4	2.093*	97
Indonesia	1.110	s.i	s.i	s.i	55
Irán	1.780	s.i	s.i	s.i	
Israel	16.180	9,4	s.i	s.i	
Italia	20.170	4,8	9	6.284*	90
Japón	38.160	4,8	9,8	5.917	
Jordania	1.520	s.i	s.i	807*	82
Korea	10.550	7,4	17,5	3.518	100
Latvia	2.430	s.i	s.i	s.i	
Lituania	2.260	s.i	s.i	s.i	
Macedonia	1.100	s.i	s.i	s.i	
Malasia	4.530	4,7	14,1	1.334*	80
Moldova	460	s.i	s.i	s.i	
Marruecos	1.260	s.i	s.i	s.i	
Holanda	25.830	4,7	8,8	4.992	100
Nueva Zelanda	15.830	s.i	s.i	s.i	98
Filipinas	1.200	4,4	28,3	570*	80
Rumania	1.410	s.i	s.i	s.i	
Federación Rusa	2.680	s.i	s.i	s.i	
Singapur	32.810	s.i	s.i	s.i	
República Eslovaquia	3.680	s.i	s.i	s.i	
Eslovenia	9.840	s.i	s.i	s.i	
Sud Africa	3.210	s.i	s.i	s.i	
Tailandia	2.740	s.i	s.i	s.i	75
Túnex	2.110	s.i	s.i	s.i	
Turkia	3.130	s.i	s.i	s.i	55
USA	29.080	6,9	14,4	7.230	100

Fuente: OECD, TIMSS

Notas:

*: solo instituciones publicas

**:-solo instituciones publicas y gobierno dependientes

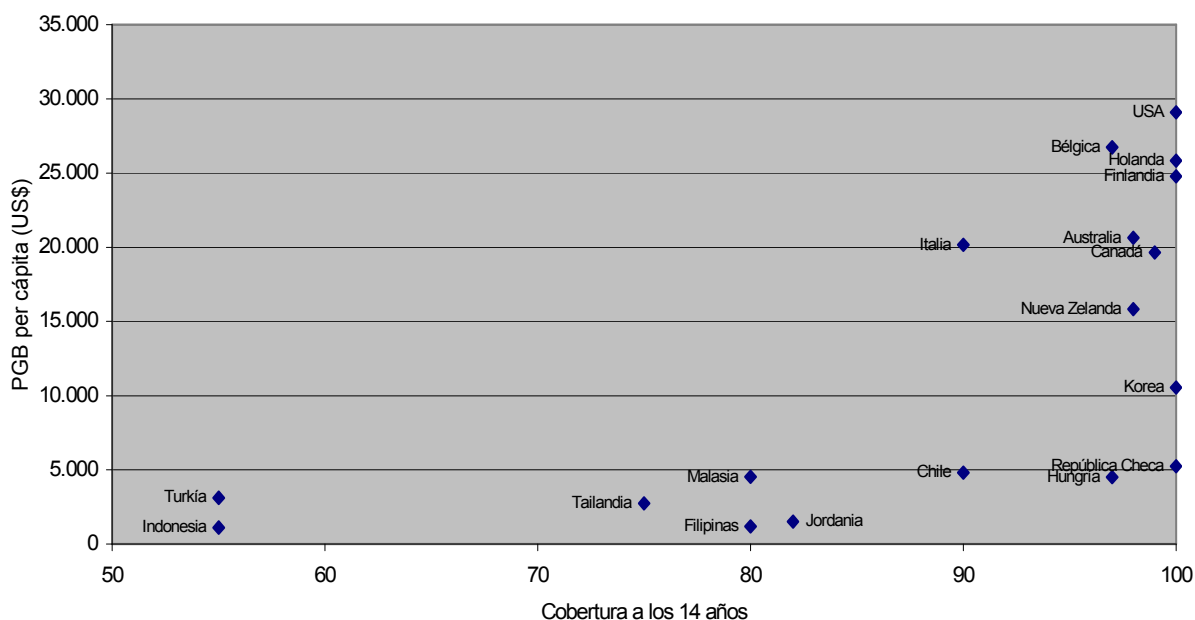
***: Las cifras corresponden a Reino Unido

****: Cifras aproximadas

El cuadro muestra una gran variabilidad entre los países en los diferentes indicadores. Por ejemplo, el gasto anual por alumno –para el nivel evaluado en el TIMSS- va desde casi 7.000 dólares en Bélgica hasta 570 en Filipinas, en el caso de Chile el gasto anual por alumno es de aproximadamente 2.300 dólares. Como en éste, en la mayoría de los indicadores considerados Chile se ubica en un lugar intermedio en relación al conjunto de países participantes.

Como se sabe, los procesos escolares no se dan aislados de los contextos sociales ni son independientes de los recursos materiales con que se cuenta. En este sentido, es indispensable tomar en cuenta las enormes diferencias en el nivel de riqueza de los países comparados. Por otra parte, dado que la prueba TIMSS evaluó los conocimientos de los niños de 14 años de edad (en promedio) que se encuentran dentro del sistema escolar, es necesario considerar también qué proporción de niños están excluidos de la escuela a esa edad. El carácter nacional de los resultados es muy diferente si se trata de sistemas escolares que acogen al universo de los niños o si los alumnos evaluados constituyen una selección de la población infantil.

Gráfico 1. PGB per cápita y cobertura escolar a los 14 años

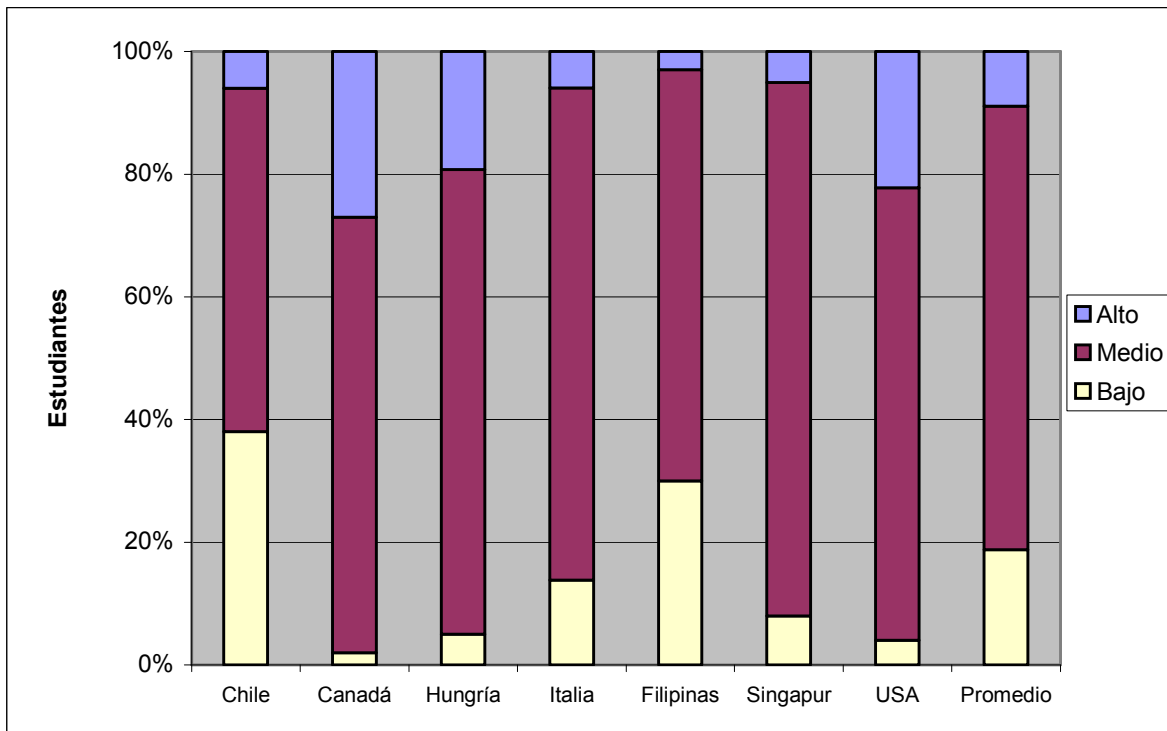


Como se ve, Chile –al igual que Hungría y la República Checa- se encuentra en una situación mixta respecto a estas dos características. Por un lado, comparte con los países más desarrollados una alta proporción de niños en la escuela a los 14 años –sobre el 90%- y, por otro, se encuentra comparativamente ubicado en los niveles más bajos de recursos económicos. Esto es importante porque significa que en Chile alcanzan el 8º año de educación –y por lo tanto fueron evaluados en el TIMSS- una proporción importante de niños de extracción social más pobre o con mayores necesidades educativas, mientras en otros países de recursos similares una buena parte de estos niños se encuentra fuera de la educación (por ejemplo, en el caso de Turquía más de 4 de cada 10 niños ya no estaba en el sistema escolar al momento de tomarse la prueba, mientras en Chile sólo 1 de cada 10 estaba excluido).

Condiciones sociales

Lo anterior determina diferencias importantes en las “condiciones de entrada” de los alumnos al sistema escolar, por lo que es necesario ponderar las características de los hogares en que viven los niños, según su grado de “equipamiento” con recursos que apoyen la labor formativa que realizan los profesores. La escuela tendrá más o menos dificultades de hacer avanzar a sus alumnos según el nivel de recursos educativos con que éstos cuenten en sus familias.

Gráfico 2. Índice de recursos educativos en el hogar



Nota: El índice considera la educación de los padres, el número de libros en el hogar y recursos de apoyo educacional en el hogar (computador, mesa o escritorio y diccionario).

De los países seleccionados, Chile es el que cuenta con la mayor proporción de niños evaluados por el TIMSS provenientes de hogares con un bajo nivel de recursos educativos. Casi el 40% de los alumnos chilenos se encuentra en esta situación, superando a Filipinas (30% aprox.), doblando al promedio de los países que rindieron la prueba (casi 20%) y muy por sobre los países más desarrollados (que se mantienen en general bajo el 10%). Para todos los países participantes en la prueba TIMSS, este índice demostró estar fuertemente asociado a los resultados obtenidos por los niños, en Chile, por ejemplo, el 6% de niños que cuentan en sus hogares con altos niveles de recursos educativos, obtuvo en Ciencias resultados superiores al promedio internacional y cercanos a la media de países como Estados Unidos.

Políticas educativas

Dadas ciertas condiciones socioeconómicas del país y las familias de los alumnos, es importante entonces observar qué se ofrece a los niños al interior del sistema escolar, cuál ha sido la capacidad de los países de generar contextos apropiados para dar oportunidades de aprendizaje a cada uno de ellos. Se consideran para ello tres aspectos claves de las políticas educativas: la extensión del tiempo escolar, los recursos educativos con que cuentan los establecimientos y las características del currículum en las áreas evaluadas. Los aspectos pedagógicos serán comentados en las secciones dedicadas a cada disciplina.

Es conocida la relación entre más tiempo escolar y mayores oportunidades de aprendizaje, por lo cual las políticas educativas buscan asegurar un tiempo de trabajo escolar suficiente para que sus alumnos logren los objetivos esperados para ellos. El siguiente cuadro compara algunos países según diversos indicadores de tiempo escolar, tanto generales como específicos de las disciplinas evaluadas por el TIMSS.

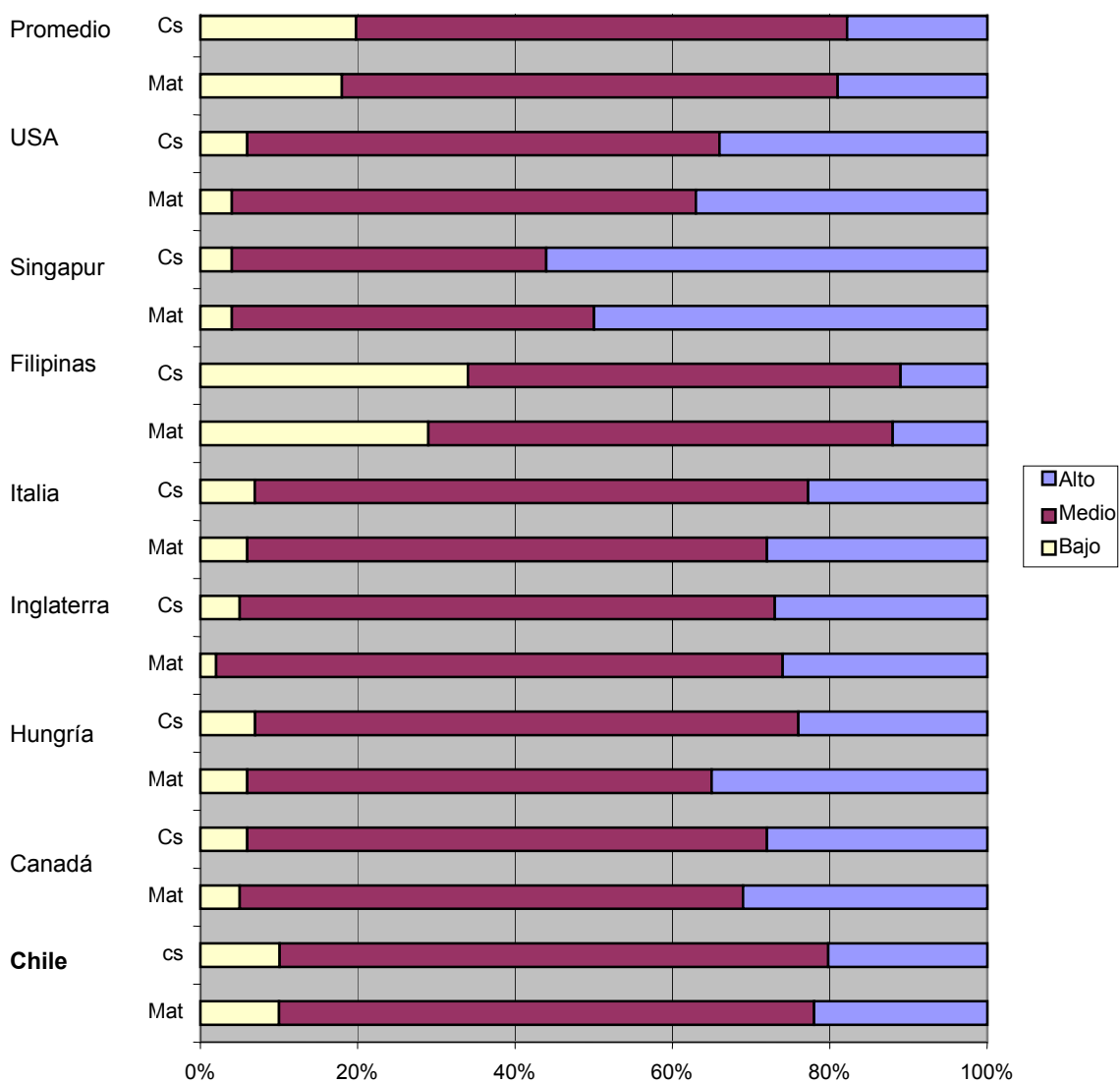
Cuadro 2: Indicadores de tiempo escolar (valores anuales)

Países	N° días promedio año escolar	Horas promedio de instrucción en el año escolar	Horas promedio de tiempo en el establecimiento	Horas promedio de ciencias	Horas promedio de matemáticas
Canadá	188	993	1336	113	150
Chile	193	1083	1275	94	159
Hungría	185	942	1299	59	117
Inglaterra	190	960	1296	118	114
Italia	210	1148	1247	72	130
Filipinas	204		1587	247	150
Singapur	180	880	1216	119	126
USA	180		1261	143	144
Promedio	194	1029	1277	115	129

Como se ve, Chile se encuentra en una posición muy satisfactoria en esta dimensión. La experiencia escolar que se ofrece a nuestros niños tiene una duración anual, tanto en días como en horas, similar al promedio de los países participantes en el TIMSS (como ya se dijo, la mayoría de ellos de un nivel de desarrollo muy superior al chileno). Incluso, si se considera las horas anuales dedicadas al aprendizaje de las matemáticas, los alumnos chilenos superan significativamente el promedio del conjunto de países y a todos los presentados en el cuadro 2. Sólo en ciencias tenemos valores inferiores a la media y a la mayoría de los demás países.

La escuela puede además ayudar a superar las limitaciones de recursos para el aprendizaje que tienen los niños en sus hogares (que, como se vió, en el caso de Chile son particularmente altas). El propio TIMSS elaboró un índice que mide la disponibilidad en los establecimientos de recursos para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias. El gráfico siguiente muestra los porcentajes de niños que estudian en establecimientos con alta, media o baja disponibilidad de recursos para el aprendizaje, tanto de las ciencias como las matemáticas.

Gráfico 3: Índice de disponibilidad de recursos en el establecimiento para la enseñanza matemáticas y ciencias



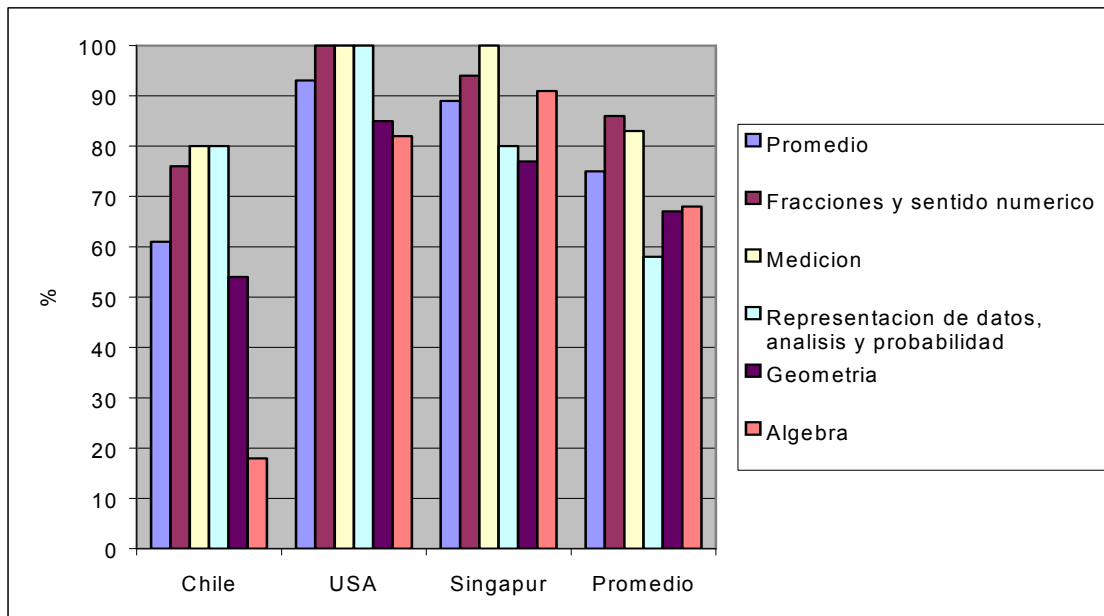
Nota: El índice considera (i) capacidad general para proveer instrucción (materiales de instrucción, presupuesto para materiales, edificios escolares y patios, sistemas de calefacción, aire acondicionado y luz, espacios educativos) (ii) déficits que afectan la enseñanza (equipos de laboratorio, computadores, softwares, calculadoras, materiales de biblioteca, recursos audio-visuales).

También en este aspecto los niños chilenos se encuentran en buenas condiciones si se les compara con sus pares evaluados por el TIMSS. En general, las escuelas chilenas cuentan con los recursos de aprendizaje necesarios para realizar el trabajo formativo demandado: respecto a matemáticas y ciencias –en promedio– el 20% de alumnos de todos los países estudian en colegios con un bajo nivel de equipamiento, en cambio en Chile esa proporción es sólo la mitad (10%). En términos generales, el nivel de equipamiento de las escuelas chilenas medido en este índice se aproxima a los presentados por los países de mayor desarrollo. Aunque la relación entre equipamiento de las escuelas y logros de los alumnos no es mecánica, en promedio en la prueba TIMSS a mayor nivel de equipamiento de las escuelas mejores fueron los resultados de los alumnos, tanto en matemáticas como en ciencias. Esta asociación es aun más marcada en el caso de Chile.

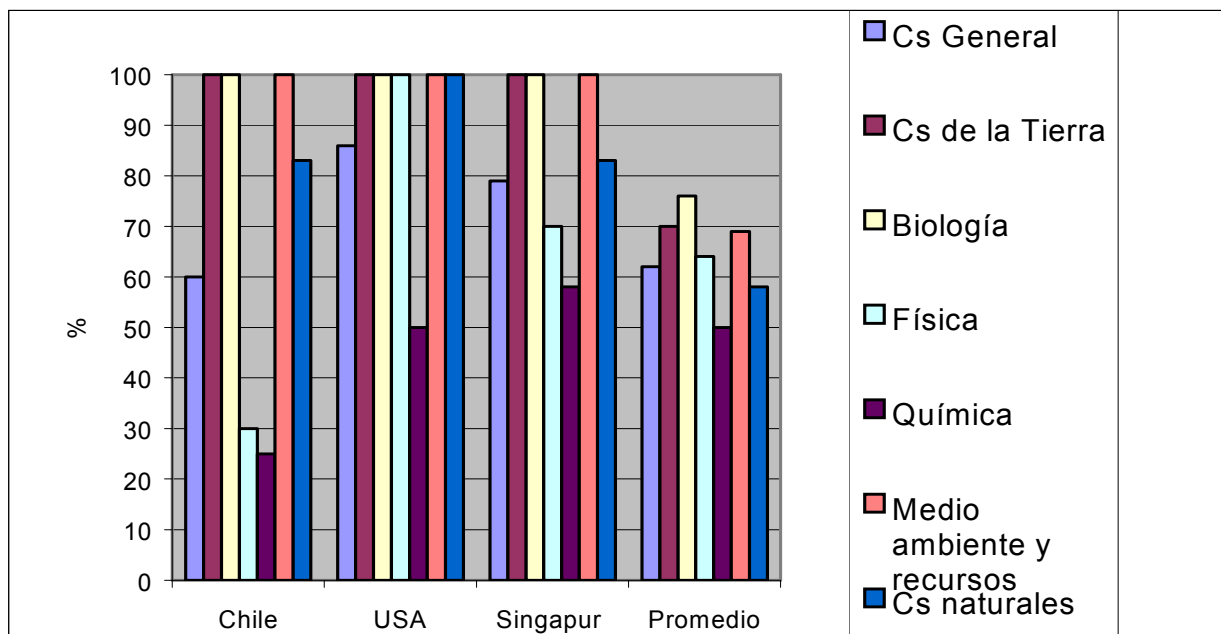
Finalmente, es preciso considerar el contenido de la experiencia formativa que se prevé para los alumnos, qué conocimientos y habilidades están prescritos en el currículum nacional como orientadores del trabajo educativo de cada maestro. La situación chilena en este ámbito es compleja, puesto que los niños evaluados por el TIMSS (8° básico de 1999) estaban aun regidos por el currículum que la Reforma se encuentra modificando. La concepción curricular que subyace a las pruebas TIMSS de matemáticas y ciencias, combina la adquisición de conocimientos avanzados en áreas específicas al interior de ambas asignaturas y la generación de complejas capacidades intelectuales de ejecución (desempeño). Los siguientes cuadros analizan comparativamente en ambas dimensiones, tanto para matemáticas como ciencias, la cercanía o distancia del currículum antiguo (con el que fueron formados los alumnos evaluados por el TIMSS) y nuevo respecto de las pruebas TIMSS.

Gráfico 4: Porcentaje de cobertura en los currículum nacionales de los tópicos evaluados por TIMSS

Matemáticas



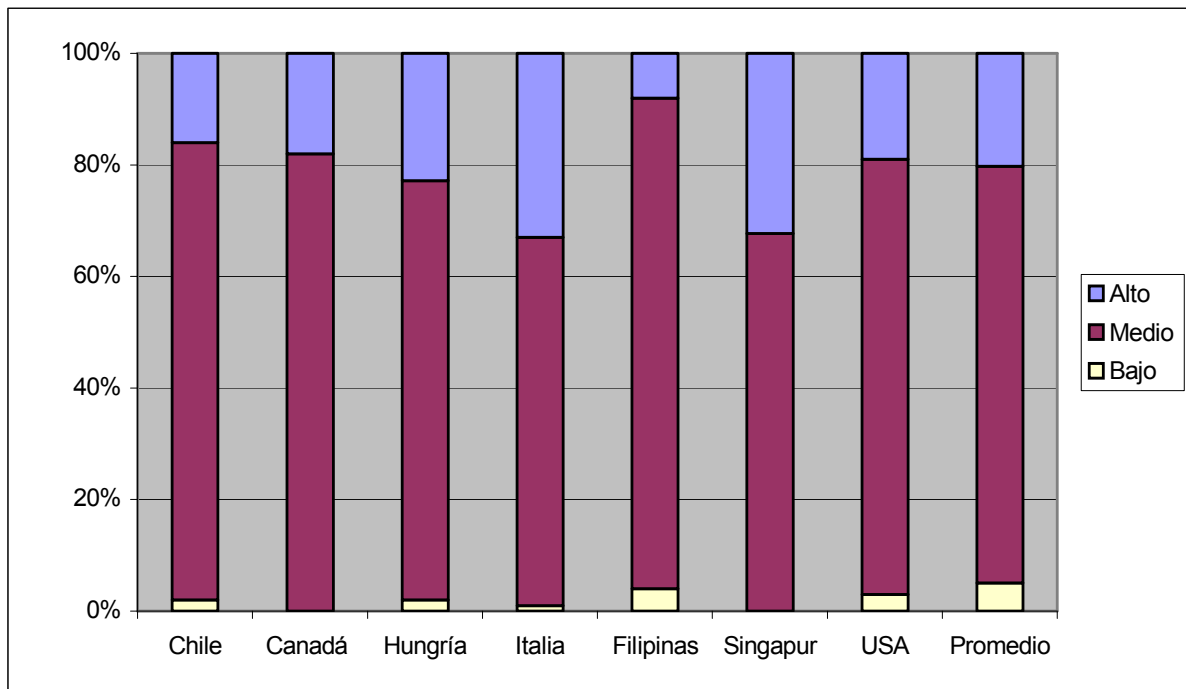
Ciencias



Como se ve, el currículum en que fueron formados nuestros alumnos tanto en matemáticas como en ciencias no les preparaba para las demandas de conocimientos y capacidades formuladas en el TIMSS. En matemáticas, por ejemplo, el currículum chileno cubría porcentajes muy por debajo de la media internacional en materias de álgebra y geometría. En ciencias ocurre otro tanto con física y química. Esto se expresa –como se verá más adelante- en un insuficiente estudio de importantes áreas del conocimiento incluídas en las pruebas, tal como lo reportan sus docentes. Este desfase entre el currículum nacional y las tendencias mundiales en educación, está superado por la reforma curricular en marcha, la que tuvo en su diseño, entre otras consideraciones, estas falencias detectadas.

Finalmente, el índice de asistencia a clases (que mide problemas como el ausentismo y el atraso escolar) es seguramente un buen reflejo de la capacidad de los países para dar a los niños las facilidades para aprovechar las oportunidades educativas (prevenirlos del trabajo infantil u otras actividades que entorpezcan su asistencia a la escuela), resolver problemas de salud o transporte, e indica además el grado en que las familias valoran la participación constante de sus hijos en la escuela.

Gráfico 5: Índice de asistencia a clases



Nota: El índice considera ausentismo, atraso y no entrada a clases, por parte de los alumnos.

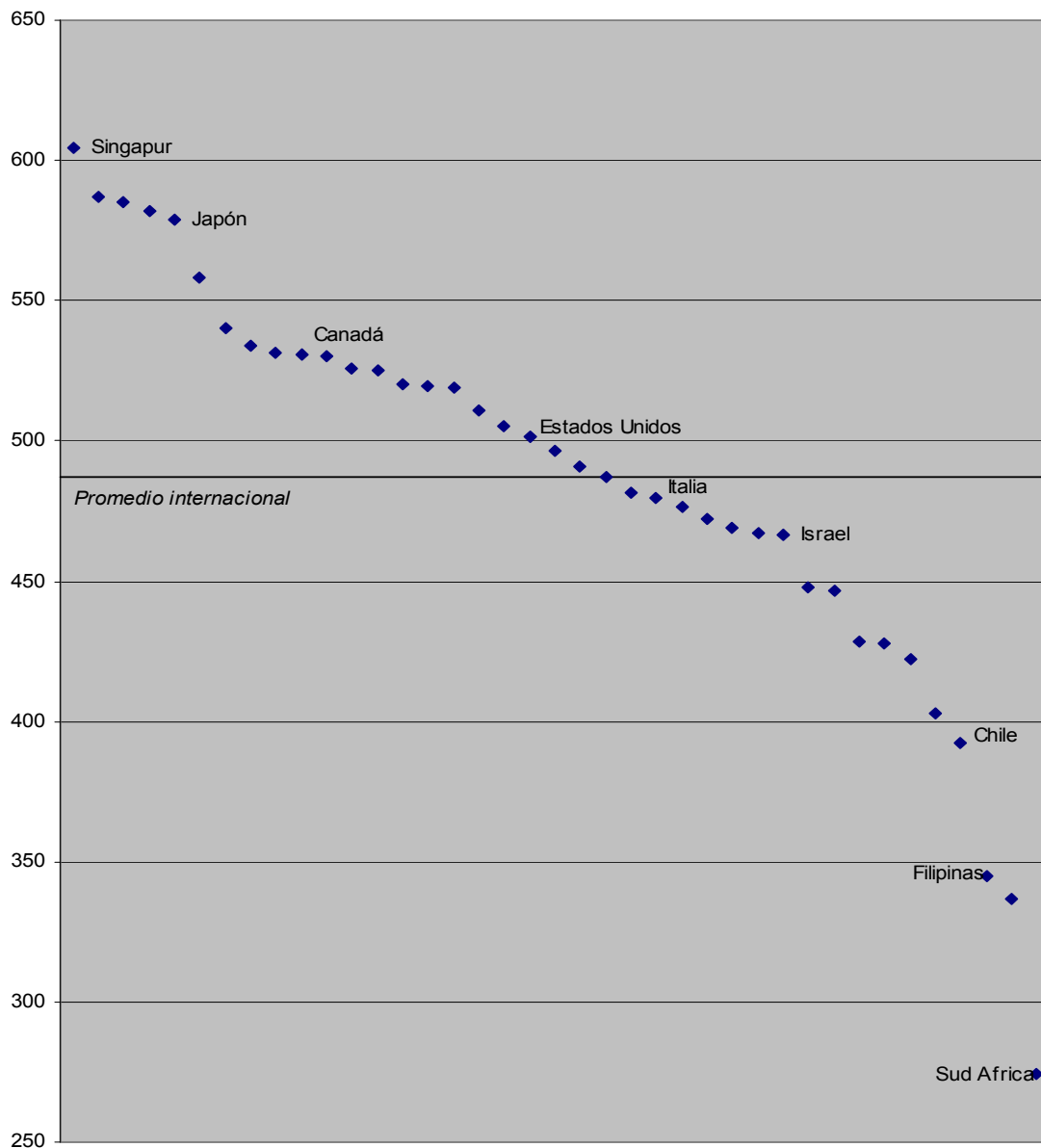
Chile tiene un índice de asistencia un poco mejor que el promedio internacional, comparable a muchos países más desarrollados. También la asistencia a clases, medida por este índice, mostró una relativa asociación -en el sentido esperado- con los resultados de la prueba TIMSS, tanto para el promedio internacional como para Chile.

II. MATEMÁTICAS

Existen varias formas de presentar y analizar los resultados obtenidos por los niños de los diferentes países en la prueba TIMSS, en rigor no hay “un” resultado sino tantos como la riqueza de la información y la calidad de las preguntas de que se disponga.

El gráfico 6 muestra la distribución de los promedios nacionales, cada marcador simboliza un país participante en el estudio, se han indicado algunos nombres representativos de los diferentes tramos de puntaje. El promedio internacional es de 487 puntos. Como se ve, existe una gran dispersión de los países respecto a la media. Podemos identificar situaciones muy diferentes si los participantes se agrupan según las desviaciones estándar a que se encuentran del promedio internacional (1 desviación estándar equivale a 100 puntos de la escala): existe un grupo mayoritario de naciones con resultados “medios” distanciado media desviación estándar (50 puntos más arriba o más abajo), alejándose media desviación estándar más (es decir, a no más de 100 puntos del promedio) están los países de resultados “altos” o “medios bajos” (entre los que se encuentra Chile), y en los extremos están Singapur con un resultado notablemente alto, y un grupo de 3 países con resultados “bajos”, a más de una desviación estándar de la media.

Gráfico 6: Distribución general de puntajes en Matemáticas

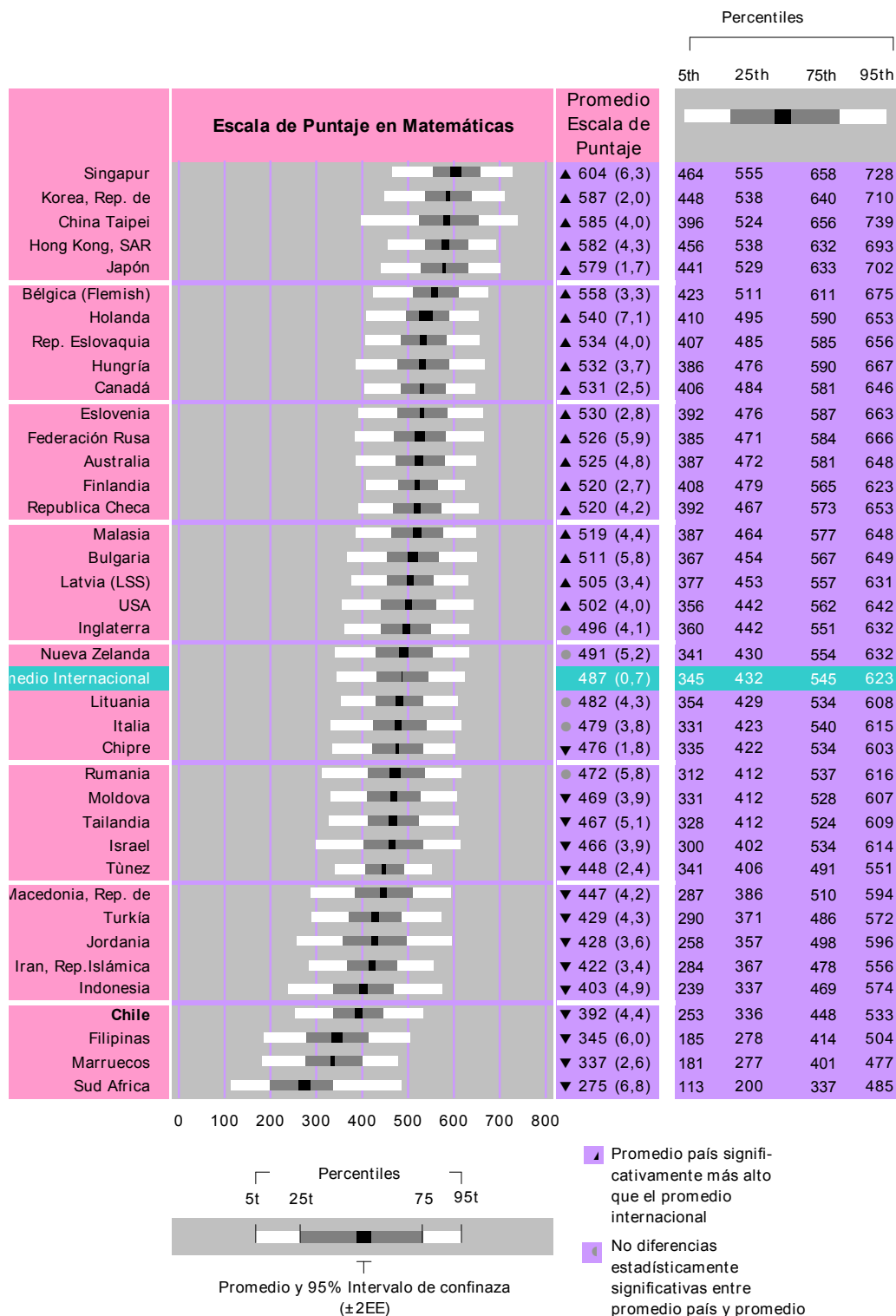


El siguiente gráfico presenta la escala de puntajes obtenidos por cada país en la prueba TIMSS de matemáticas en términos globales (considerando todas las áreas evaluadas). Para cada país se presenta el puntaje promedio de todos sus alumnos (centro negro de la barra), por el cual han sido ordenados en el gráfico en orden descendente: desde Singapur con 604 puntos, hasta Sud África con 275, el promedio internacional que considera todos los países participantes es de 487 puntos. Tomando en cuenta este indicador, Chile ocupa el lugar n° 35 de 38 países participantes, con 392 puntos (aunque su resultado es estadísticamente equivalente al de Indonesia, que obtuvo 403 puntos).

Sin embargo, al interior de todos los países se da una gran heterogeneidad de resultados. El gráfico también indica este hecho. El segmento blanco izquierdo de cada barra comienza con el percentil 5° de la distribución (puntaje que no es alcanzado por el 5% de los niños) y culmina en el percentil 25° (puntaje bajo el cual se encuentra el 25% de los niños), mostrando así el rango de valores en que se distribuyen los alumnos de más bajos logros de cada país. En el otro extremo, el segmento blanco a la derecha de la barra, indica el rango que va desde el percentil 75° (puntaje bajo el cual se encuentra el 75% de los niños) al percentil 95° (puntaje bajo el cual se encuentra el 95% de los niños), en el que se ubica en consecuencia el grupo de alumnos de mejores resultados de cada país. El segmento gris del centro muestra el rango en que se ubica la mitad de niños con resultados intermedios (entre el percentil 25° y 75°).

En el caso de Chile, por ejemplo, el 25% de niños que obtiene mejores logros, alcanza puntajes cercanos a la media general de todos los países, similares a los resultados promedio de Inglaterra y Estados Unidos (el rango del cuarto superior de niños chilenos es equivalente al rango del 50% intermedio de alumnos norteamericanos o ingleses). En el otro extremo, el 25% de niños chilenos de más bajos resultados no alcanza siquiera los puntajes promedio de Filipinas o Marruecos.

Gráfico 7. Puntajes generales en Matemáticas



() Errores estándares aparecen en paréntesis. Debido a que los resultados están redondeados al entero más cercano, algunos totales pueden parecer inconsistentes

Los logros también varían dependiendo del área de conocimientos de que se trate. Los cuadros siguientes muestran la posición relativa de Chile con respecto a cada país, según si sus logros son estadísticamente superiores, inferiores o similares, en las áreas de “representación de datos, análisis y probabilidades” (nuestro mejor logro) y “álgebra” (nuestra mayor debilidad).

Cuadro 3: Posición relativa de Chile en sus dos áreas extremas de matemáticas

“Álgebra”: Puntaje de Chile: 399

Tramo	N° países	Países	Puntaje Máximo	Puntaje Mínimo
Superiores a Chile	34	China-Taipei, Korea, Singapur, Japón, Hong Kong, Bélgica, Hungría, Fed. Rusa, Rep. Eslovaquia, Eslovenia, Canadá, Holanda, Australia, Rep. Checa, Bulgaria, USA, Malasia, Latvia, Inglaterra, Finlandia, Nueva Zelanda, Lituania, Italia, Rumania, Israel, Chipre, Moldova, Macedonia, Tailandia, Túnez, Jordania, Irán, Turkía, Indonesia.	586	424
Igual a Chile	0		399	399
Inferiores a Chile	3	Marruecos, Filipinas, Sudáfrica	353	293

“Representación de datos, análisis y probabilidades”: Puntaje de Chile: 429

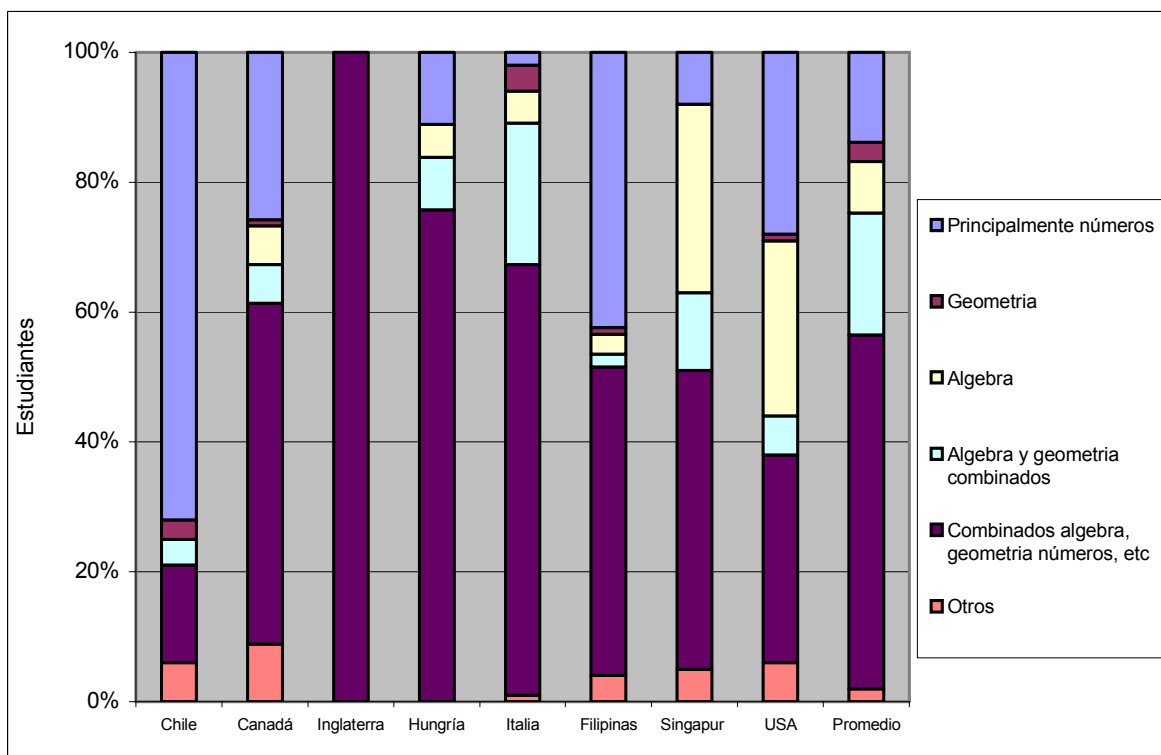
Tramo	N° países	Países	Puntaje Máximo	Puntaje Mínimo
Superiores a Chile	28	Korea, Singapur, China-Taipei, Japón, Hong Kong, Bélgica, Holanda, Eslovenia, Finlandia, Australia, Rep. Eslovaquia, Canadá, Hungría, Rep. Checa, Inglaterra, USA, Fed. Rusa, Nueva Zelanda, Latvia, Lituania, Bulgaria, Malasia, Italia, Tailandia, Chipre, Israel, Rumania, Turkía	576	446
Igual a Chile	6	Moldova, Túnez, Macedonia, Jordania, Irán, Indonesia	450	423
Inferiores a Chile	3	Filipinas, Marruecos, Sudáfrica	406	356

Obviamente, los resultados obtenidos en cada materia deben ser vistos a la luz de la intensidad con que ellas han sido enseñadas a los alumnos y su persistencia en el tiempo. Ya fue señalado en el análisis del curriculum antiguo, que tanto la (poca) presencia como la perspectiva con que estaban incluidos los tópicos evaluados por TIMSS no favorecían a nuestros niños para desempeñarse efectivamente en esta comparación internacional.

Lo anterior es ratificado por los propios docentes al responder sobre las áreas más o menos enfatizadas en sus procesos de enseñanza. Como se muestra en el gráfico siguiente, Chile muestra una distribución temática absolutamente particular en comparación con los demás países y con el promedio internacional: la enorme preponderancia que se da en nuestro país a la ejercitación numérica, priva a los alumnos del estudio de aspectos importantes del curriculum, presentes en otros países (como álgebra y geometría). Por ejemplo, mientras la mayoría de los docentes (55%) en el promedio general de todos los países prioriza la enseñanza combinada de las materias de la matemática, en Chile sólo el 15% de los docentes trabaja así

con sus alumnos. Por otra parte, mientras en Chile 72% de los maestros dice enfatizar la enseñanza principalmente de los números, sólo el 14% de sus colegas de otros países lo hacen. Destaca además en Chile el que ningún profesor (0%) haya manifestado priorizar la enseñanza del álgebra, o de la geometría y el álgebra combinados (4%), en tanto el promedio internacional en estas materias es de 8% y 19% respectivamente.

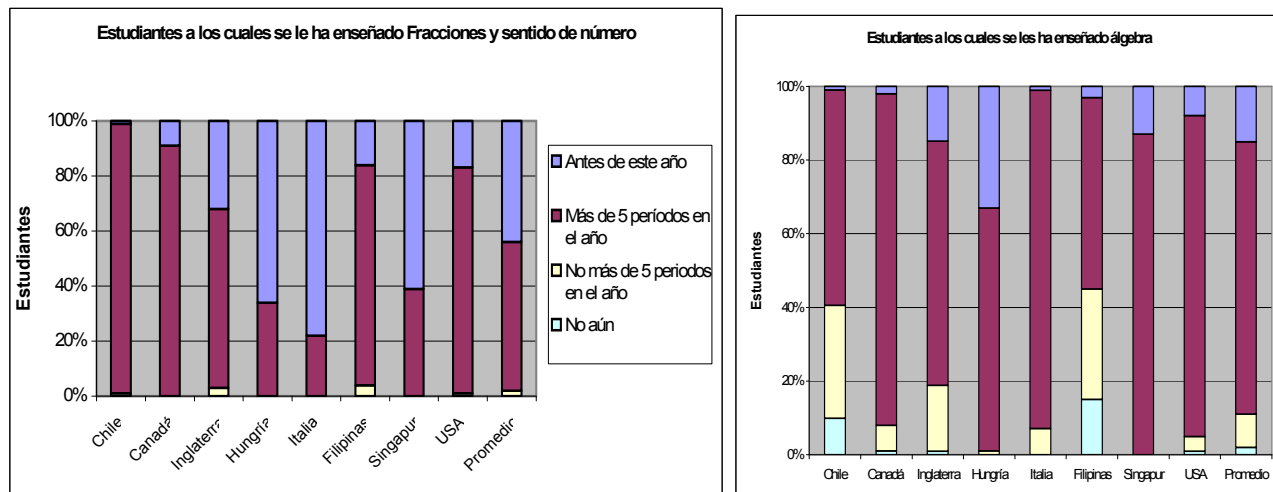
Gráfico 8: Áreas más enfatizadas en matemáticas



Para ejemplificar mejor este punto, el gráfico siguiente considera la oportunidad en que han sido enseñados “álgebra” y “fracciones y sentido de número”, según los profesores de los alumnos. Como se ve, Chile se diferencia sistemáticamente de los demás países en general y de los que obtienen mejores resultados en particular, de acuerdo al grado en que han sido enseñados los diversos tópicos de la prueba TIMMS: en ambos casos tenemos una menor proporción de alumnos a quienes se les ha enseñado en cursos anteriores las materias evaluadas (sólo un 1% de los alumnos, en contraste con el 44% en “fracciones y sentido de número” y el 15% en “álgebra” de niños del conjunto de los países a quienes se les ha enseñado esas materias con anterioridad al 8° año básico).

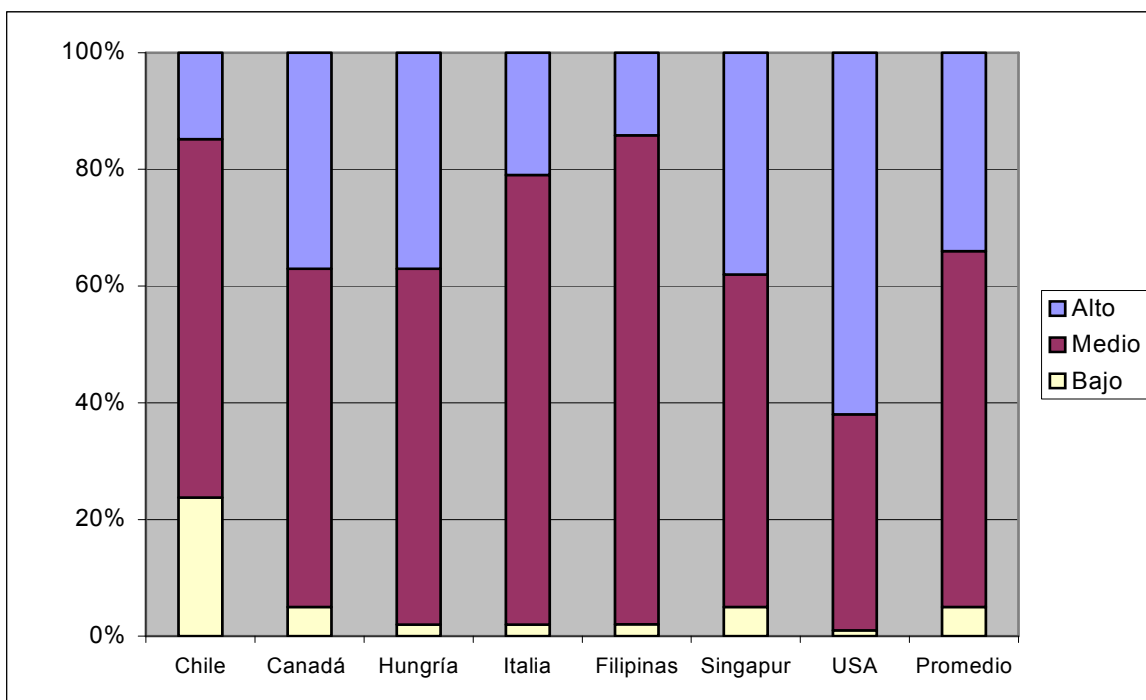
En definitiva, el momento en que nuestro antiguo currículum de matemáticas preveía la enseñanza de estos tópicos, perjudicaba a los alumnos en su capacidad para afrontar una evaluación como la del TIMMS.

Gráficos 9. Estudiantes a quienes se ha enseñado las materias contenidas en el TIMSS



En la medida que la prueba TIMSS evaluó a los alumnos en su octavo año de escolarización -considerado internacionalmente como parte de la Educación Secundaria, posterior a la Educación Primaria- los conocimientos requeridos poseen un grado de especialización relativamente alto. Esto vuelve decisivo el nivel de preparación de los docentes para afrontar la enseñanza de estas materias y, en consecuencia, la seguridad y dominio que ellos tienen para realizar su trabajo formativo. El siguiente índice se basa en las respuestas de los propios maestros sobre lo preparados que se sienten para enseñar las diferentes materias incluidas en matemáticas.

Gráfico 10. Índice de confianza de profesores para enseñar matemáticas

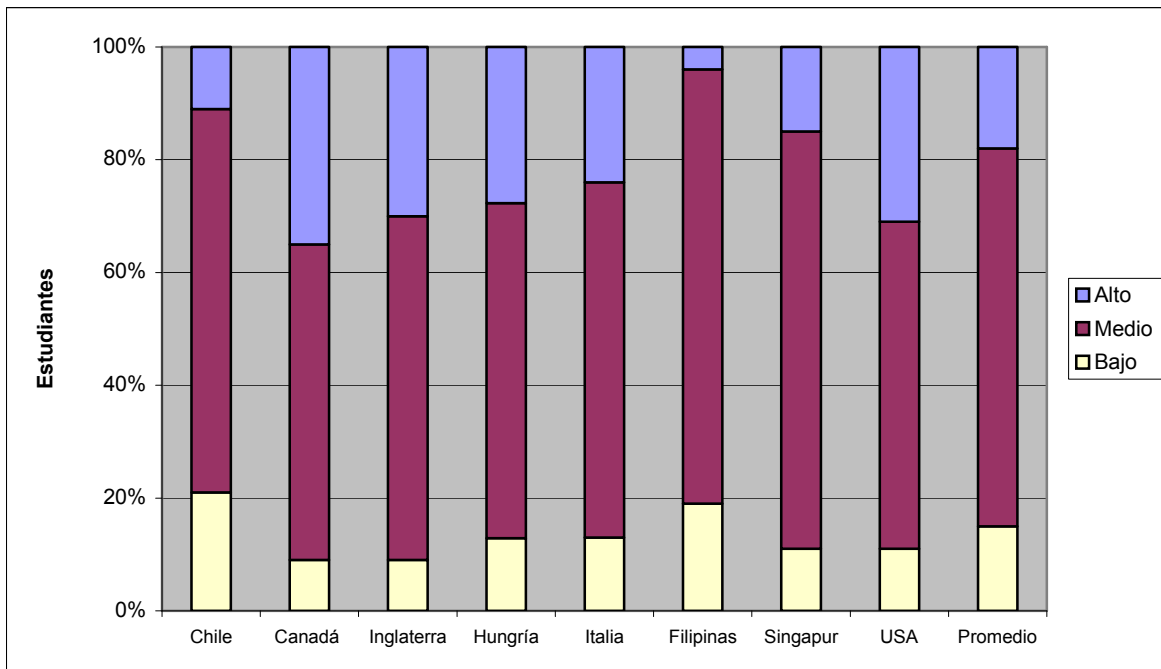


Nota: El índice se construye a partir de la respuesta de los profesores a la pregunta sobre qué tan bien preparados se sienten en términos de su formación para enseñar matemáticas en 12 diferentes tópicos.

Como se ve, 1 de cada 4 profesores chilenos (24%) se siente con un bajo nivel de confianza en sus propias capacidades para enseñar matemáticas, proporción significativamente superior a la del resto de los países seleccionados y casi 5 veces más alta que el promedio general (5%). Chile también cuenta con la proporción más baja –junto a Filipinas– de docentes que tienen un alto nivel de confianza en sí mismos en esta materia (14% de los docentes están en esta situación, en contraste con el 34% a nivel internacional). En el caso chileno, los resultados obtenidos por los alumnos en el TIMSS fueron mejores mientras más capacitados se sentían sus docentes para enseñarles. Es probable que a la base de este problema se encuentre una cierta falta de preparación disciplinaria en matemáticas de muchos profesores de Educación Básica, cuyos procesos de formación –en la Universidad o las Escuelas Normales– no contemplaron prioritariamente este aspecto.

Finalmente, para que los alumnos aprendan también ellos deben sentir confianza en sus propias capacidades de aprendizaje, no deben percibir la adquisición de las habilidades y conocimientos matemáticos como una meta inalcanzable o indeseable para sí mismos. El gráfico siguiente muestra la distribución de los alumnos según un índice elaborado para determinar este aspecto. Aunque naturalmente la experiencia de aprender más mejora el concepto de sí mismo, también se sabe que autopercebirse con capacidades limitadas de aprender se constituye en una barrera para el propio aprendizaje. En efecto, en todos los países evaluados, mientras mejor se autoperceben los alumnos en cuanto a su capacidad para aprender matemáticas, mayor es su puntaje alcanzado en el TIMSS.

Gráfico 11. Índice concepto de sí mismo de los alumnos para aprender matemáticas



Nota: El índice se basa en la respuesta a preguntas relacionadas con la percepción de los alumnos acerca de su habilidad en matemáticas y la dificultad de la asignatura.

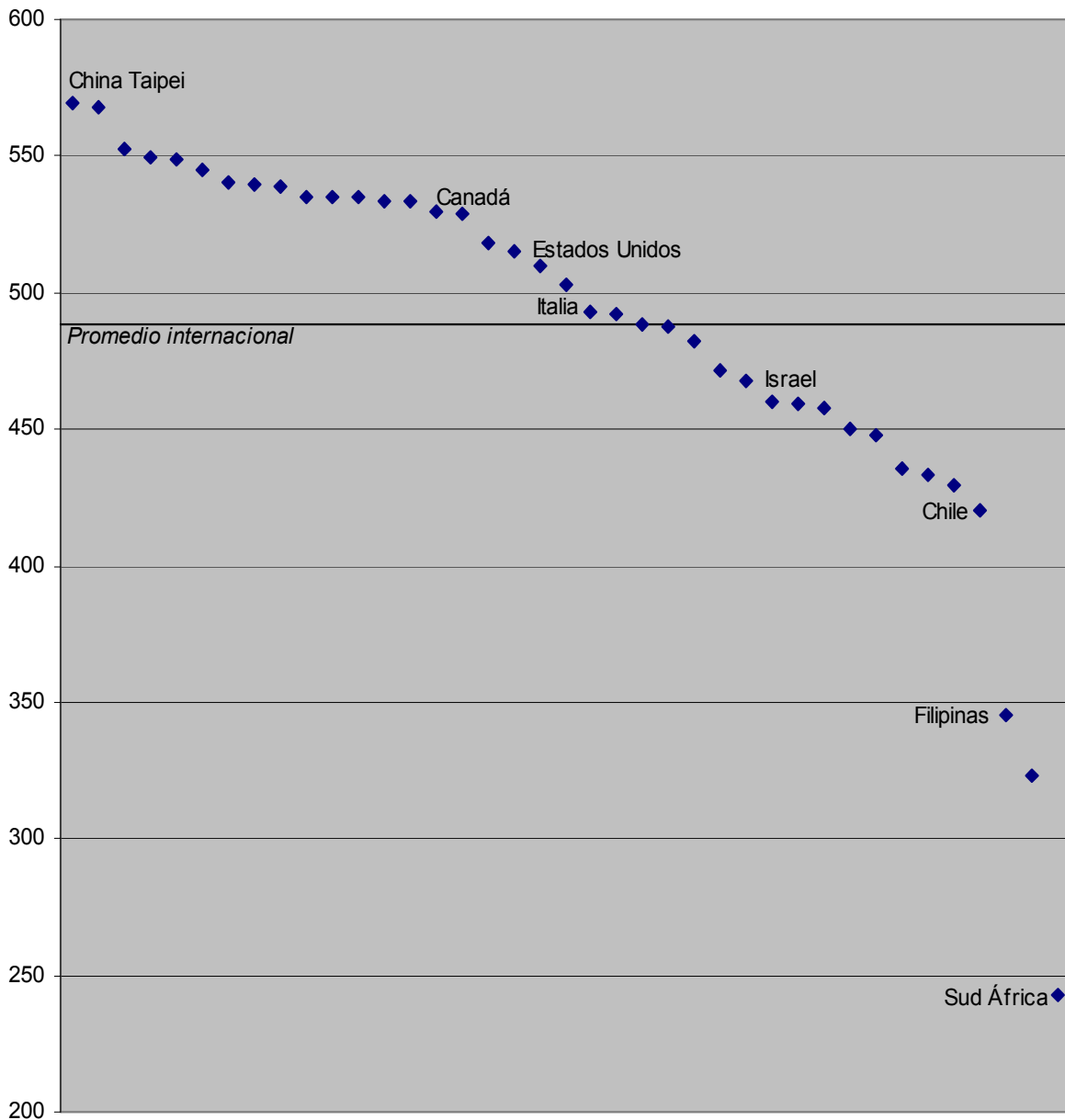
En el caso chileno la proporción de niños que tiene un alto concepto de sí mismo para aprender matemáticas es comparativamente menor que en el resto de los países (11% versus 18% a nivel internacional), al tiempo que en Chile es mayor la proporción de niños con un bajo concepto sobre sus capacidades de aprender matemáticas (21% versus 15% a nivel internacional). En la prueba TIMSS los niños chilenos que manifestaron un alto concepto de sí mismos en este aspecto obtuvieron en promedio 465 puntos superando significativamente a sus pares que poseen un bajo concepto de sí mismos para aprender matemáticas, quienes en promedio obtuvieron 352 puntos.

III. CIENCIAS

Al igual que en matemáticas, se observará primero la distribución general de los puntajes promedio de todos los países participantes.

El gráfico 12 muestra dicha distribución. El promedio internacional es de 488 puntos. Como se ve, existe una dispersión de los países respecto a la media similar al caso de matemáticas. También aquí podemos identificar situaciones muy diferentes si los participantes se agrupan según las desviaciones estándar a que se encuentran del promedio internacional: existe un grupo mayoritario de naciones con resultados “medios” distanciado media desviación estándar hacia arriba o hacia abajo, alejándose media desviación estándar más (no más de 100 puntos del promedio) están todos los países de resultados “altos” (incluyendo al país con mejores resultados, a diferencia de matemáticas). En esta situación, pero hacia debajo de la media, se identifica el grupo de resultados “medios bajos” (entre los que también se encuentra Chile). En ciencias se alejan a más de una desviación estándar de la media sólo el grupo de países con resultados “bajos (los mismos 3 que están en esta situación en matemáticas).

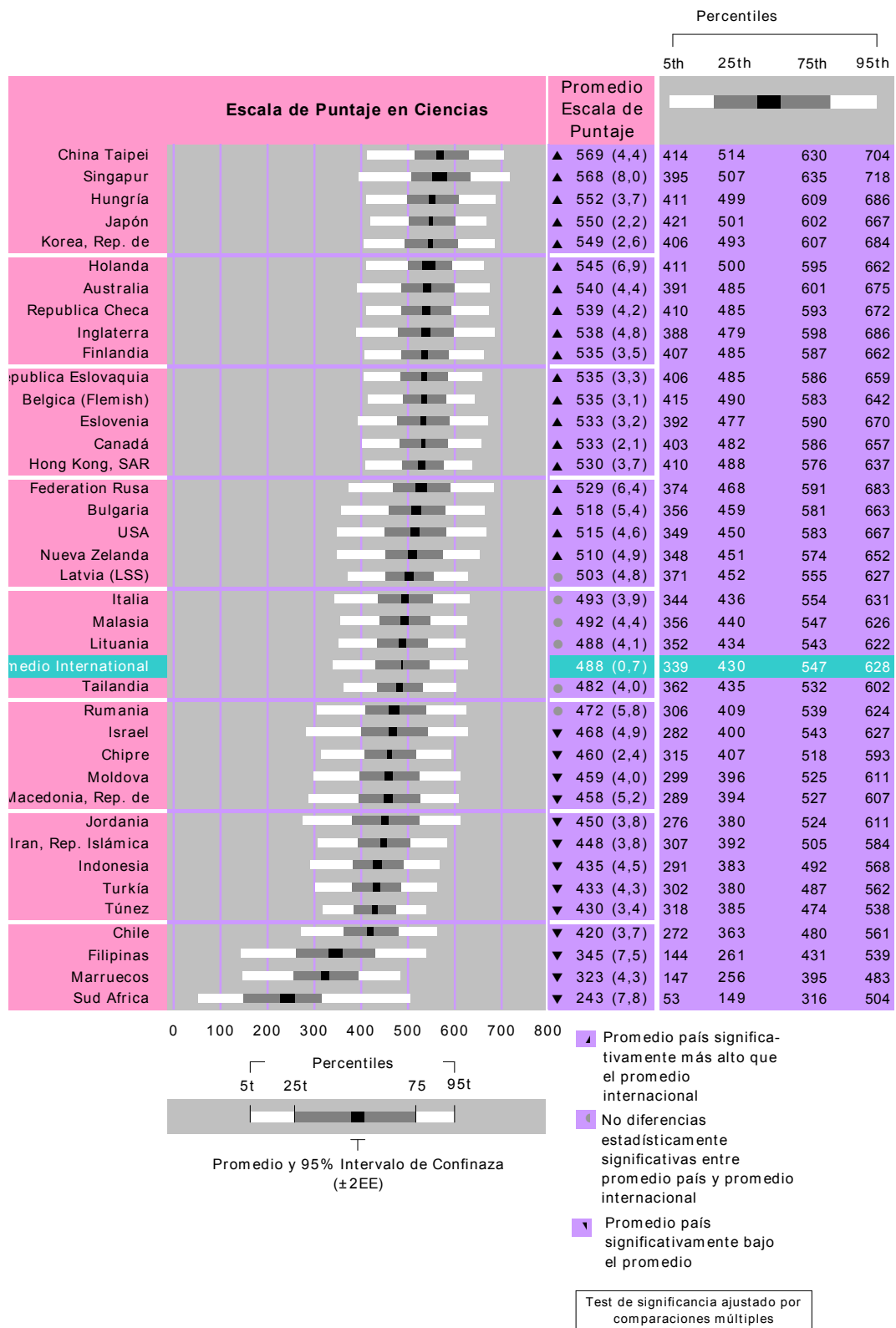
Gráfico 12: Distribución general de puntajes en Ciencias



El siguiente gráfico –similar al presentado para matemáticas- muestra la escala de puntajes obtenidos por cada país en la prueba TIMSS de ciencias en términos globales (considerando todas las áreas evaluadas). El puntaje promedio de todos los alumnos de cada país (centro negro de la barra), por el cual han sido ordenados en el gráfico en orden descendente, muestra un rango que va desde China Taipei (Taiwán) con 569 puntos, hasta Sud África con 243, el promedio internacional que considera todos los países participantes es de 488 puntos. También en ciencias Chile ocupa el lugar n° 35 de 38 países participantes, con 420 puntos (aunque su resultado es estadísticamente equivalente al de Túnez, Turquía e Indonesia, que obtuvieron 430, 433 y 435 puntos respectivamente).

Como en matemáticas, en ciencias también existe una gran heterogeneidad de resultados al interior de cada país. El gráfico indica este hecho mostrando los puntajes correspondientes a los percentiles 5°, 25°, 75° y 95°. En el caso de Chile, el 25% de niños que obtiene mejores logros, alcanza puntajes similares o superiores a la media general de todos los países, el rango de resultados del cuarto superior de niños chilenos es equivalente al rango del 50% intermedio de los alumnos norteamericanos o canadienses. En el otro extremo, el 25% de niños chilenos de más bajos resultados logra puntajes similares al promedio de Filipinas o Marruecos.

Gráfico 13. Puntajes generales en Ciencias



() Errores estándares aparecen en paréntesis. Debido a que los resultados están redondeados al entero más cercano, algunos totales pueden parecer inconsistentes

Para ver la variación de resultados entre áreas del conocimiento incluidas en ciencias, los cuadros siguientes muestran la posición relativa de Chile con respecto a cada país, según si sus logros son estadísticamente superiores, inferiores o similares, en las áreas de “medio ambiente y recursos” (nuestro puntaje más alto) y “física” (nuestro logro más bajo).

Cuadro 4: Posición relativa de Chile en sus dos áreas extremas de ciencias

Física: Puntaje de Chile 429

Tramo	N° países	Países	Puntaje Máximo	Puntaje Mínimo
Superior	30	Singapur, China-Taipei, Japón, Korea, Hungría, Holanda Australia, Bélgica, Fed. Rusa, Inglaterra, Rep. Checa, Eslovenia, Hong Kong, Canadá, Finlandia, Rep. Eslovaquia, Lituania, Bulgaria, Nueva Zelanda, USA, Latvia, Malasia Israel, Italia, Tailandia, Rumania, Macedonia, Chipre, Jordania, Moldova.	570	457
Igual a Chile	4	Indonesia, Irán, Turquía, Túnez	452	425
Inferior	3	Filipinas, Marruecos, Sudáfrica	393	308

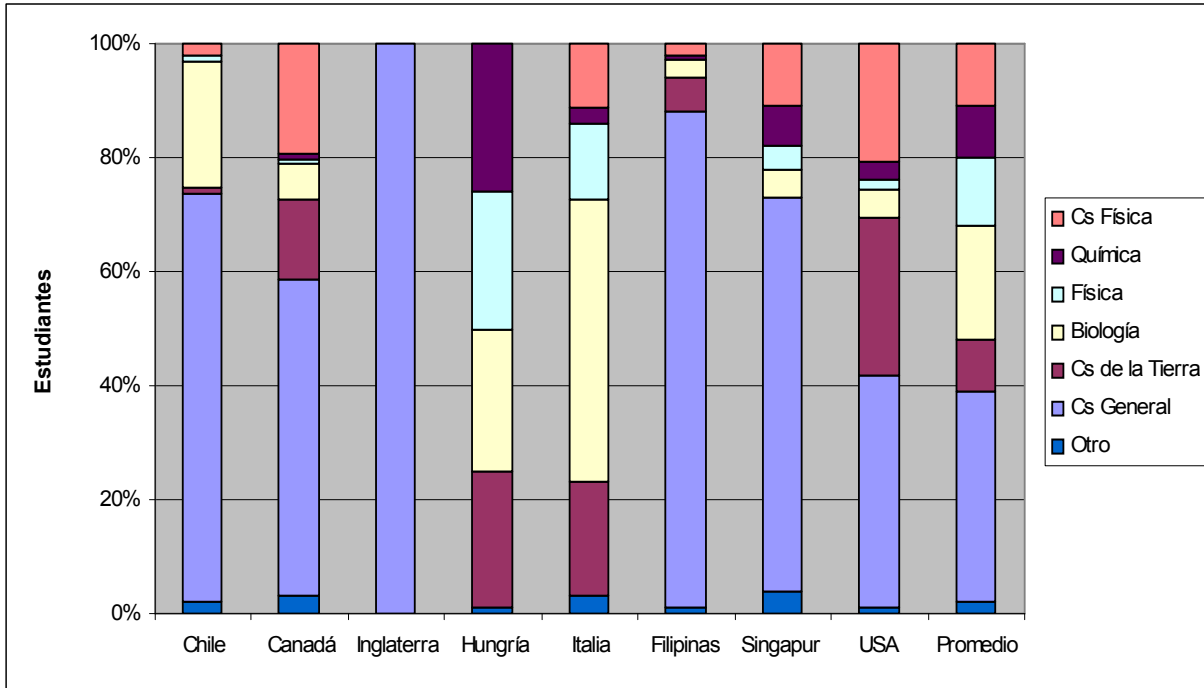
Medio Ambiente y Recursos: Puntaje de Chile 449

Tramo	N° países	Países	Puntaje Máximo	Puntaje Mínimo
Superior	26	Singapur, China-Taipei, Japón, Korea, Hungría, Holanda Australia, Bélgica, Fed. Rusa, Inglaterra, Rep. Checa, Eslovenia, Hong Kong, Canadá, Finlandia, Rep. Eslovaquia, Lituania, Bulgaria, Nueva Zelanda, USA, Latvia, Malasia Italia, Tailandia, Chipre, Jordania.	577	475
Igual a Chile	8	Rumania, Irán, Túnez, Turquía, Lituania, Israel, Moldova, Macedonia	473	432
Inferior	3	Marruecos, Filipinas, Sudáfrica	396	350

El desfase en algunos tópicos entre el antiguo currículum de nuestro país y el evaluado en el TIMSS ya fue señalada tanto para matemáticas como ciencias. Cabe preguntarse ahora sobre la intensidad con que las diferentes áreas del currículum han sido enseñadas a los alumnos y su persistencia en el tiempo. El gráfico siguiente muestra las respuestas de los propios docentes sobre cuáles son las áreas más o menos enfatizadas en sus procesos de enseñanza.

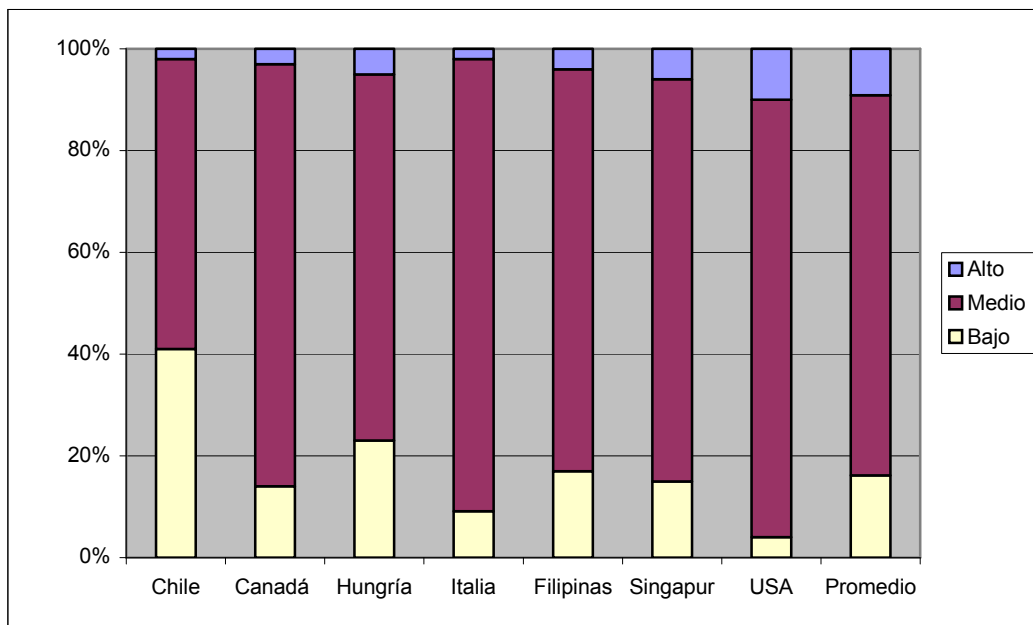
Aunque menos marcadamente que en el caso de matemáticas, en ciencias Chile también presenta una distribución temática con diferencias importantes en comparación con los demás países y con el promedio internacional. Destaca, por ejemplo, la relativa ausencia de la física y la química, enseñadas por sí solas o integradas. Mientras el 1% de los profesores chilenos dicen enfatizar la física, el promedio internacional en esta materia es de 12%; en química es aún más grave puesto que el 0% de los maestros chilenos la menciona como un área priorizada, en contraste con el 9% internacional; ambas integradas en Chile son enfatizadas por un 2% de los docentes, en tanto a nivel internacional por un 11% de sus colegas. En definitiva, el énfasis dado a alguna de estas dos ciencias es en Chile más diez veces inferior al promedio de los demás países (3% versus 32%). Por otro lado, es notoria también la gran prioridad que asignan los docentes chilenos en la enseñanza integrada de las ciencias (71%), casi el doble que el promedio internacional (37%), aunque cercanos a maestros de países como Inglaterra (100%), Singapur (69%) o Canadá (55%).

Gráfico 14: Áreas más enfatizadas en ciencias



También la enseñanza de las ciencias en octavo año exige a los docentes ciertos conocimientos disciplinarios especializados, por lo que es clave observar el nivel de preparación de los docentes para afrontar la enseñanza de estas materias. El siguiente “índice de confianza de los profesores en la preparación para enseñar ciencias” se basa en sus propias respuestas.

Gráfico 15: Índice de confianza de los profesores en su preparación para enseñar ciencias

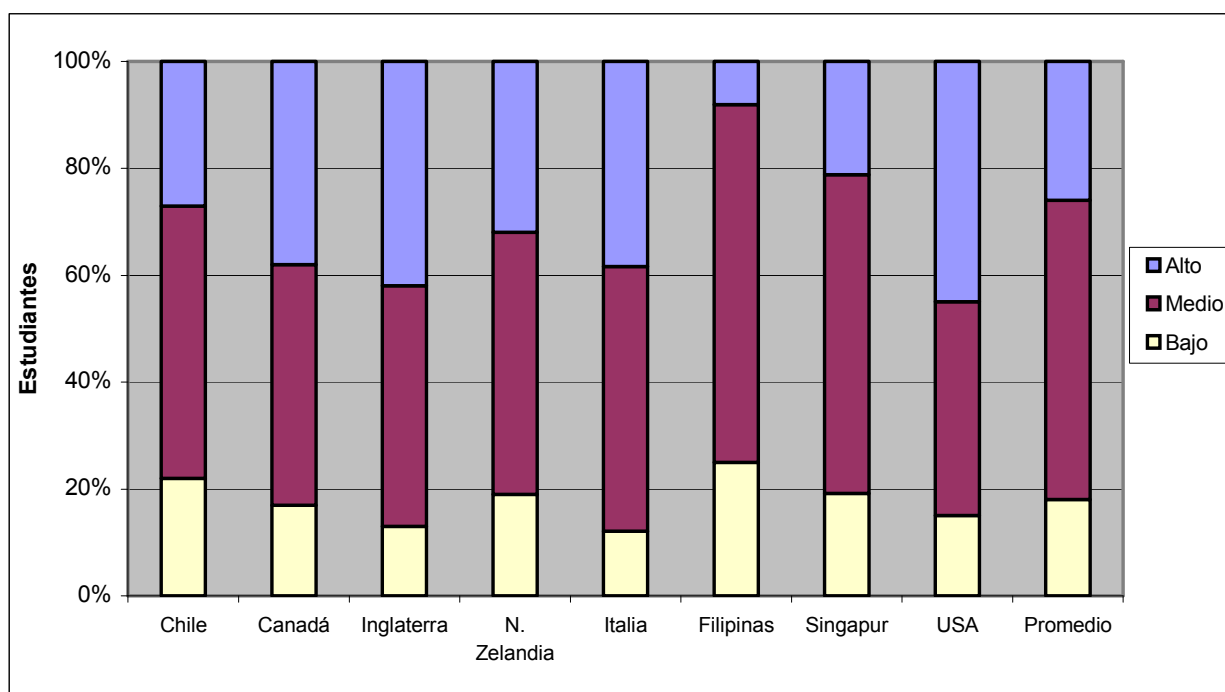


Nota: El índice se construye a partir de la respuesta de los profesores a la pregunta sobre qué tan bien preparados se sienten en términos de su formación para enseñar ciencias en 10 diferentes tópicos.

El gráfico indica que 2 de cada 5 profesores chilenos (41%) se siente con un bajo nivel de confianza en sus propias capacidades para enseñar ciencias, proporción claramente superior a los demás países seleccionados y más del doble que el promedio internacional (16%). Chile también tiene la proporción más baja –junto a Italia– de docentes que poseen un alto nivel de confianza en sí mismos para enseñar ciencias (sólo 2% de los docentes chilenos están en esta situación, en contraste con el 9% a nivel internacional). A nivel internacional, aunque no en todos los países los alumnos cuyos profesores se sienten bien preparados para enseñarles obtienen mejores resultados en ciencias, hay una cierta tendencia en este sentido. En el caso chileno, al igual que en matemáticas, en ciencias también los resultados obtenidos por los alumnos en el TIMSS fueron mejores mientras más capacitados se sentían sus docentes para enseñarles.

Para observar este mismo aspecto desde la perspectiva de los alumnos, el gráfico siguiente muestra la distribución de los niños según un índice elaborado para determinar la confianza que ellos tienen en sus propias capacidades para aprender ciencias. Del mismo modo que en matemáticas, en todos los países evaluados, mientras mejor se autoperceben los alumnos en cuanto a su capacidad para aprender ciencias mayor es su puntaje alcanzado en el TIMSS: el promedio internacional alcanzado por los niños que tienen un alto concepto de sí mismos para aprender ciencias fue de 523, muy superior a los 441 logrados por los alumnos que manifestaron un bajo concepto de sí mismos en este aspecto.

Gráfico 16: Índice concepto de sí mismo de los alumnos para aprender ciencias



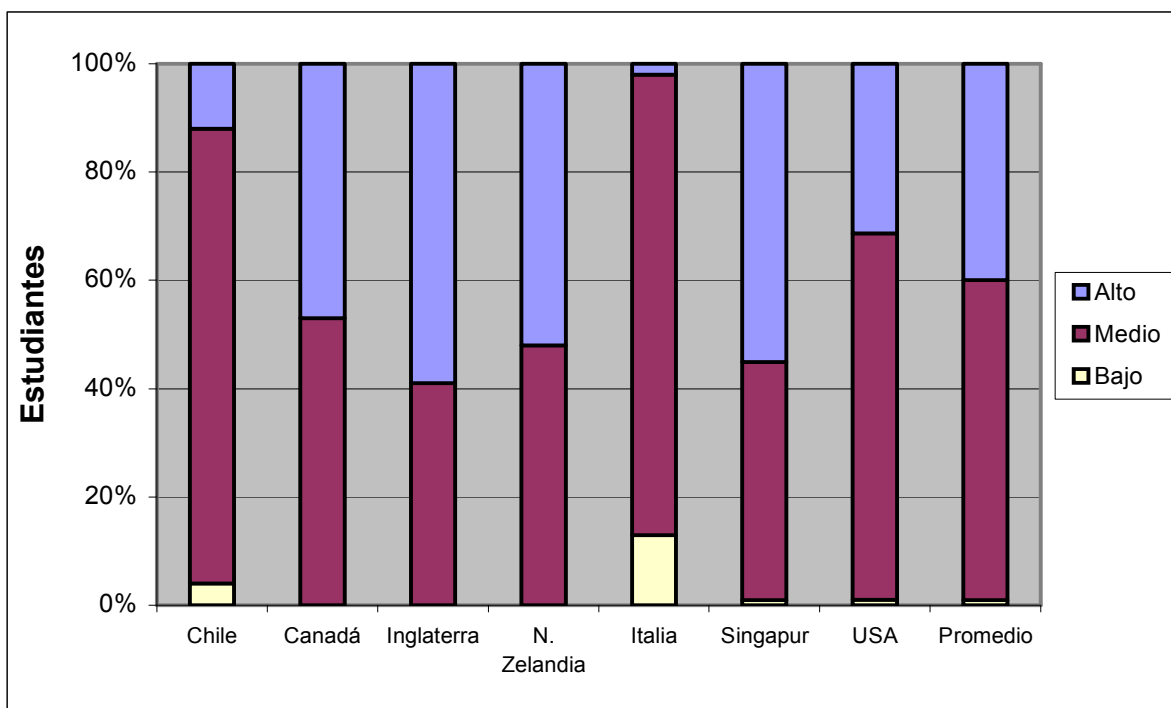
Nota: El índice se basa en la respuesta a preguntas relacionadas con la percepción de los alumnos acerca de su habilidad en ciencias y la dificultad de la asignatura.

A diferencia de matemáticas, en ciencias la distribución de los alumnos chilenos según su nivel de confianza en sí mismos para aprender es similar al promedio internacional y no se diferencia drásticamente del resto de los países (en el nivel alto se ubica el 27% de niños chilenos, versus un 26% como promedio internacional; en tanto en el nivel bajo Chile tiene al 22%, poco superior al 18% a nivel internacional). En lo que sí son similares ciencias y matemáticas a este respecto es en la relación positiva entre un mejor concepto de sí mismo para aprender por parte de los alumnos y mayores resultados en el TIMSS: en ciencias los niños chilenos que presentaron un bajo concepto de sí mismos obtuvieron en

promedio 382 puntos, significativamente inferior a sus pares con un alto concepto de sí mismos quienes lograron en promedio 460 puntos en la prueba.

Una dimensión importante de la enseñanza de las ciencias es la utilización de experimentos como método de trabajo con los alumnos. En efecto, él no sólo expresa el nivel de uso de los materiales didácticos disponibles, sino un concepto de las ciencias que se quiere transmitir a los alumnos y una actitud pedagógica orientada al aprendizaje que integra la experiencia y la conceptualización.

Gráfico 17: Índice de énfasis en la realización de experimentos en ciencias



Nota: El índice está basado en los reportes de los profesores sobre porcentaje de tiempo dedicado a mostrar experimentos en un mes típico, tiempo de los alumnos dedicado a conducir experimentos, reporte de los estudiantes acerca de cuán a menudo los profesores demuestran en clases experimentos y cuán a menudo ellos (alumnos) realizan experimentos o investigación práctica.

Como se ve en el gráfico anterior, la situación de Chile no es buena a este respecto. Aunque el porcentaje de alumnos cuyos profesores ponen poco énfasis en el uso de experimentos en sus clases es bajo (4%), es claramente superior al promedio internacional (1%); pero las diferencias son más marcadas si se observa la proporción de alumnos cuyos docentes tienen un alto nivel de realización de experimentos, en Chile sólo un 12% están en esta situación, en tanto el promedio internacional es de 40%. En la mayoría de los países, incluyendo a Chile, los alumnos cuyos docentes tienen un alto nivel en este índice obtuvieron mejores resultados que sus pares.