

## ALINEAMIENTO DE LAS PRUEBAS DE MATEMÁTICA SIMCE 2010 Y MATEMÁTICA TIMSS 2011 PARA CUARTO BÁSICO

### INTRODUCCIÓN

El año 2010 se tuvo por primera vez una muestra de alumnos de enseñanza básica que rindió una prueba nacional y una internacional en un mismo nivel y en la misma área de aprendizaje, Matemática. Ese año los cuartos básicos fueron medidos censalmente en la prueba SIMCE 2010 y mediante una muestra probabilística<sup>1</sup> en la prueba TIMSS 2011<sup>2</sup>.

La naturaleza curricular, tanto de la prueba SIMCE como TIMSS, conjuntamente con su diseño y metodología de análisis, permiten obtener una tabla de equivalencia entre ambos puntajes. Es posible establecer un alineamiento entre las escalas de puntuación de estas evaluaciones para relacionar el rendimiento y logro educativo en Matemática en la prueba SIMCE, y su análogo en la prueba TIMSS. De esta manera, el país puede comparar sus propios estándares académicos con los estándares internacionales. Asimismo, cualquier establecimiento, conociendo su puntaje SIMCE promedio en cuarto básico, puede identificar su puntaje promedio equivalente en la prueba TIMSS de ese nivel, y así comparar su resultado dentro de un escenario internacional.

Hay varios factores que permiten enriquecer el estudio de alineamiento entre las pruebas SIMCE y TIMSS. Ambas miden constructos bastante similares; la primera mide el currículo nacional de cuarto básico y la segunda un currículo internacional del mismo nivel. Además, comparten el mismo modelo de medición, por lo que se pueden analizar conjuntamente estudiando las características de las preguntas SIMCE, usando como patrón de referencia la prueba TIMSS.

La prueba SIMCE de cuarto básico del año 2010 fue construida empleando como marco de referencia los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios del currículo, vigentes en ese momento<sup>3</sup>. El desempeño de los alumnos en la prueba SIMCE es el indicador del Nivel de Logro de dichos objetivos y para esos contenidos. Los Estándares de Aprendizaje, recientemente aprobados, también tienen la prueba SIMCE como su indicador de logro.

La prueba TIMSS, a su vez, tiene como marco de referencia un modelo curricular desarrollado por el conjunto de los países participantes y grupos de expertos<sup>4</sup>. Para darle sentido a su escala de medición, se ha definido puntos de referencia (*benchmarks*) para los cuales se ha descrito los desempeños necesarios para alcanzarlos<sup>5</sup>. Con la construcción de la Tabla de Equivalencias entre las escalas de

<sup>1</sup> Una muestra probabilística es un conjunto de alumnos seleccionados a través de procedimientos estadísticos que garantizan representatividad y resultados extensibles a toda la población.

<sup>2</sup> Los alumnos matriculados en 4.º básico en 2010 rindieron la prueba SIMCE de Lectura y Matemática y, además, una muestra probabilística de ellos fue sometido a la prueba TIMSS, que evalúa las áreas de Matemática y Ciencias.

<sup>3</sup> MINEDUC, Unidad de Currículum y Evaluación. (2008). *Niveles de logro 4.º. Básico para Educación Matemática. SIMCE*. Recuperado de: [http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/01/NL\\_Matematica\\_4%C2%B0basico.pdf](http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/01/NL_Matematica_4%C2%B0basico.pdf)

<sup>4</sup> Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O'Sullivan, C.Y. & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. Recuperado de: [http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011\\_Frameworks.pdf](http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011_Frameworks.pdf)

<sup>5</sup> Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center*. Boston College. Recuperado de: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>

puntuación de ambas pruebas, se puede determinar a cuáles puntajes en la escala TIMSS corresponden los Estándares de Aprendizaje y Niveles de Logro nacionales y, también, a cuáles puntajes SIMCE corresponden los puntos de referencia internacionales de TIMSS.

### **Metodología de construcción de la Tabla de Equivalencia**

La psicometría es el área de la estadística que aborda problemas de medición educativa y psicológica. En esta disciplina se emplea el concepto genérico de *linking* o enlace para denominar al conjunto de procedimientos que permiten poner en una escala de puntuaciones común a dos o más mediciones<sup>6</sup>. Dependiendo del grado de similitud entre las evaluaciones se distinguen subcategorías de *linking*, como el *equating* o **equiparación**, *scaling* o **alineamiento** y *prediction* o **predicción** de puntuaciones. A continuación pasamos a explicar brevemente estos términos, los que corresponden a los distintos grados de asociación que se alcanza en el enlace de los puntajes entre una y otra prueba<sup>7</sup>.

Si las pruebas comparten el mismo marco de referencia, es decir, si miden el mismo fenómeno o constructo con la misma confiabilidad, y fueron construidas bajo las mismas especificaciones técnicas (modelo de medición, número de preguntas, tipo de preguntas, etc.), se dice que son intercambiables. En este caso, al definir la equivalencia de los puntajes, se habla de *equating* o **equiparación** total. Los puntajes obtenidos en una u otra prueba son **perfectamente intercambiables** a través de la regla de transformación que se determine.

Para el *scaling* o **alineamiento** no se requiere que las pruebas midan mismos constructos y tengan características psicométricas similares, pero sí que el grado de asociación entre los resultados de las pruebas garantice que al conocer el valor en una prueba, la reducción de incertidumbre en la otra sea sustancial (Dorans, 1999). En otras palabras, si se conoce el resultado en una prueba de un alumno, se puede **inferir** cómo le habría ido en la otra. Finalmente en la predicción, a partir del conocimiento del resultado en una prueba solo se puede pronosticar el **resultado esperado** en la otra prueba.

Las pruebas SIMCE y TIMSS de cuarto básico no comparten el mismo marco de referencia. Por lo tanto, aun cuando las especificaciones técnicas de construcción de ambas pruebas son similares<sup>8</sup>, no es posible una equiparación con puntajes intercambiables. Se debe entonces considerar efectuar un alineamiento, ya que se observa que el grado de asociación entre los resultados de ambas mediciones está dentro del rango sugerido en la literatura.

En la prueba TIMSS, metodológicamente no se calcula un puntaje para cada alumno sino que se estima una distribución de rendimientos que se puede resumir con el promedio de los cinco valores plausibles (PV1 a PV5)<sup>9</sup>. Si se calculan las correlaciones de cada valor plausible y su promedio con los puntajes SIMCE, se obtienen valores cercanos a 0,80, lo que indica un alto grado de asociación lineal entre las mediciones (Tabla 1).

<sup>6</sup> Para referencias recientes ver Holland y Dorans, 2006; y Holland, Dorans y Petersen, 2007. Otras referencias posibles son Flanagan, 1951, Angoff, 1971; Mislevy, 1992; Linn, 1993; Feuer et al., 1999; Dorans, 2004; y Kolen y Brennan, 2004.

<sup>7</sup> En Gempp (2010) se exponen con más detalle las distintas categorías de *linking*.

<sup>8</sup> Ambas pruebas se construyeron en el marco de la Teoría de Respuesta al Ítem y usan el mismo modelo psicométrico para su análisis.

<sup>9</sup> Para mayor información sobre la generación de los valores plausibles ver el reporte técnico generado para las pruebas TIMSS. Olson, J.F., Martin, M.O. & Mullis, I.V.S. (Eds.). (2008). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center. Boston College. Recuperado de: <http://timss.bc.edu/timss2007/techreport.html>

**TABLA 1**

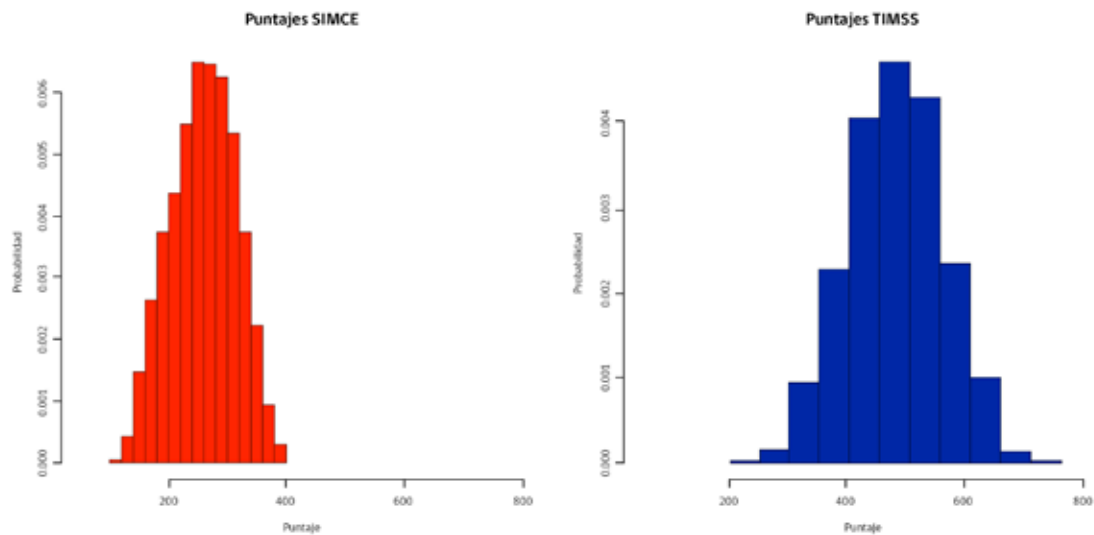
Correlaciones entre los valores plausibles TIMSS, su promedio y los puntajes SIMCE

Valor Plausible TIMSS (PV)	Correlación con SIMCE
PV1	0,7731
PV2	0,7851
PV3	0,7781
PV4	0,7821
PV5	0,7771
Promedio PV	0,8179

Comparando la distribución de puntajes entre las pruebas SIMCE y TIMSS, en las Figuras 1 y 2 respectivamente, observamos que, si bien las distribuciones son similares, tienen importantes diferencias. En la Figura 1 se aprecia que la prueba SIMCE presenta una mayor asimetría que la prueba TIMSS. Además, como se puede ver en la Figura 2, tiene un comportamiento donde la tasa de crecimiento de los percentiles es más acentuada. Estas características de las distribuciones de puntaje reflejan que las distribuciones estadísticas subyacentes en cada prueba son diferentes, lo que se ratifica mediante la aplicación de pruebas estadísticas.

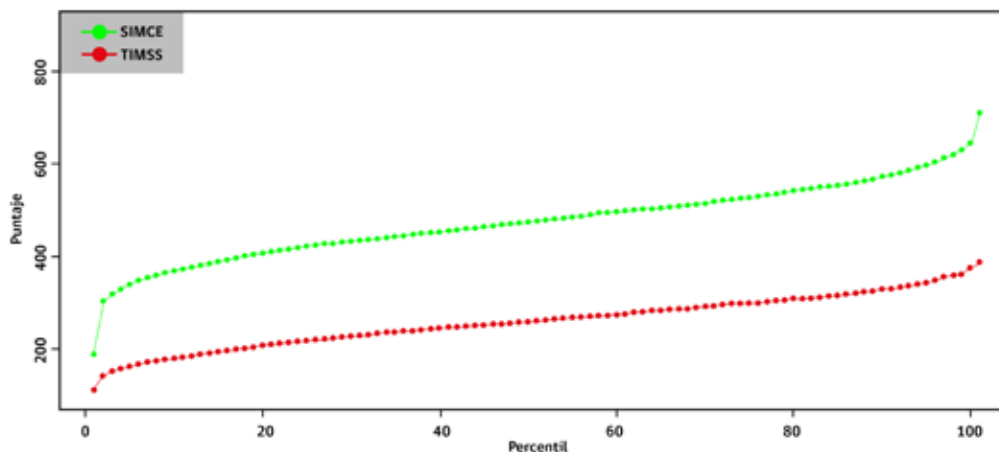
**FIGURA 1**

Distribución de puntajes en pruebas SIMCE y TIMSS



Elaboración propia con datos SIMCE 2010 y TIMSS 2011, cuarto básico

FIGURA 2  
Percentiles Puntajes SIMCE-TIMSS



Elaboración propia con datos SIMCE 2010 y TIMSS 2011, cuarto básico

Para generar la tabla de equivalencia se aplicó la técnica *equipercentil* (Kolen y Brennan, 2004) donde se modela la relación entre los percentiles de rendimiento de ambas pruebas. Esta metodología se puede aplicar cuando se quiere alinear los puntajes de dos pruebas que están referidas a constructos similares, pero cuyas metodologías de construcción son distintas. Concretamente, si llamamos  $F$  a la función de distribución de los puntajes<sup>10</sup> de una prueba  $X$ ,  $G$  a la distribución de puntajes de una prueba  $Y$ , y ambas pruebas son medidas en la misma población, se obtiene la siguiente **función de equiparación equipercentil**:

$$e_Y(x) = G^{-1}(F(x))$$

Donde  $x$  es un puntaje particular de la prueba  $X$  y  $G^{-1}$  es la función inversa de  $G$ . Con esta función se obtiene el alineamiento o enlace de ambas escalas de puntajes<sup>11</sup>.

Al momento de determinar esta función es importante entregar una estimación de la variabilidad del procedimiento. Se considera que la desviación estándar de la equiparación, o alineamiento, es una buena medida de su incerteza. Para estimarla se empleó un procedimiento de remuestreo, a través de una técnica de *bootstrap* (Efron, 1982)<sup>12</sup>.

El análisis de las preguntas SIMCE en el marco de la prueba TIMSS se efectuó estimando sus características métricas<sup>13</sup> (dificultad, discriminación y posibilidad de adivinación), como pertenecientes a una gran prueba que engloba las preguntas SIMCE y TIMSS<sup>14</sup>. Se impusieron las características de las preguntas TIMSS como fijas para que sirvieran como preguntas ancla. De esta manera se forzó a que

<sup>10</sup> Considerando los puntajes como variables aleatorias.

<sup>11</sup> Cabe señalar que esta técnica fue anteriormente aplicada para alinear las pruebas SIMCE 2008 y PISA 2009 tomadas a los alumnos de segundo medio (Matus et al., 2012).

<sup>12</sup> La verdadera desviación estándar solo se podría obtener seleccionando nuevas muestras de la misma población de examinados y aplicándoles ambas pruebas (Kolen y Brennan, 2004), lo que obviamente no es posible. Tanto la técnica de equipercentil como la que permitió calcular los errores de alineamiento, fueron implementadas en el programa estadístico SAS versión 9.2.

<sup>13</sup> Definidas por el modelo de medición utilizado en el marco de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI).

<sup>14</sup> Esto se puede hacer ya que cada alumno contesta ambas pruebas.

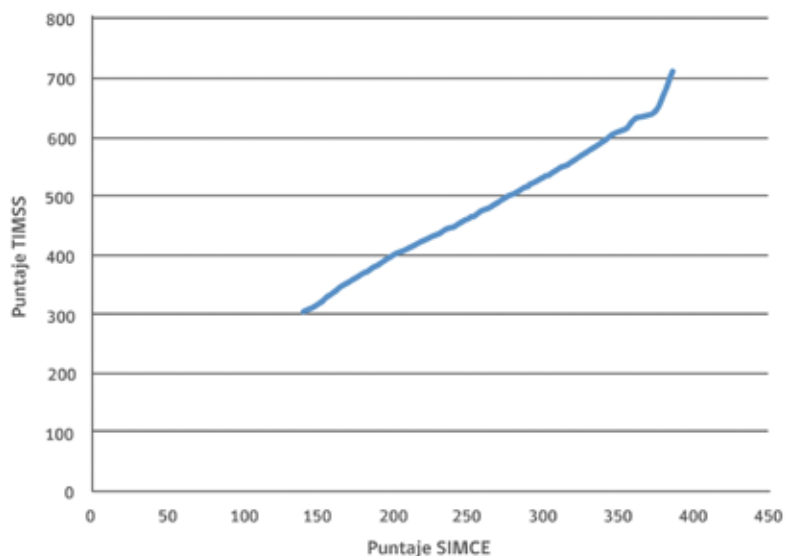
las preguntas SIMCE entregasen una puntuación de los alumnos en la misma métrica que la prueba TIMSS<sup>15</sup>.

## RESULTADOS

- I. Primero se presentarán los resultados obtenidos para el alineamiento de los puntajes, tomando las pruebas por separado y solo usando el hecho que la muestra de estudiantes es la misma.

Al aplicar un procedimiento equipercantil en los puntajes SIMCE y TIMSS, considerando las métricas originales de cada prueba, se obtuvo el siguiente gráfico (Figura 3)<sup>16</sup>.

FIGURA 3  
Equivalencia SIMCE-TIMSS



En el eje horizontal se muestra los puntajes de la prueba SIMCE y en el eje vertical, los puntajes equivalentes de la prueba TIMSS. Observamos que la relación entre los puntajes de ambas pruebas es prácticamente lineal hasta un puntaje SIMCE de 350 puntos, donde aumenta considerablemente la tasa de crecimiento.

- II. Un segundo ejercicio consiste en comparar los estándares definidos para una y otra prueba.

Utilizando la información anterior es posible determinar la relación de puntajes que existe entre los puntos de referencia internacionales o *benchmarks* que utiliza TIMSS y los puntajes SIMCE. Estas equivalencias se muestran en la Tabla 2.

<sup>15</sup> Otro ejercicio posible es el de estimar conjuntamente las características de las preguntas de las pruebas SIMCE y TIMSS sin imponer métrica alguna (para detalles sobre este procedimiento ver Guzmán, 2013) o, también, estimar las características de las preguntas TIMSS en la métrica de la prueba SIMCE (para detalles sobre este procedimiento ver Gaggero, 2012).

<sup>16</sup> Los valores utilizados para construir el gráfico se encuentran en la Tabla del Anexo.

**TABLA 2**

*Benchmarks* TIMSS y su correspondencia en puntajes SIMCE

Benchmarks (puntos de referencia)	Puntaje TIMSS <sup>17</sup>	Puntaje SIMCE
Advanced (Avanzado)	625	361 +/- 2,1
High (Alto)	550	314 +/- 1,5
Intermediate (Intermedio)	475	260 +/- 1,4
Low (Bajo)	400	201 +/- 1,7

El año 2011, el promedio nacional en SIMCE Matemática de 4.º básico fue de 259. Este puntaje se encontraría en el rango cercano al punto de corte del *benchmark* "Intermedio".

La relación la prueba TIMSS con los Niveles de Logro y los Estándares de Aprendizaje se describe en las Tablas 3 y 4.

**TABLA 3**

Niveles de Logro para 4.º básico Matemática y puntajes TIMSS correspondientes

Nivel	Puntaje TIMSS	Puntaje SIMCE
Elemental	440	233 +/- 1,4
Adecuado	512	286 +/- 1,3

**TABLA 4**

Estándares de Aprendizaje para 4.º básico Matemática y puntajes TIMSS correspondientes

Nivel	Puntaje TIMSS	Puntaje SIMCE
Elemental	455	245 +/- 1,3
Adecuado	524	295 +/- 1,3

Se puede apreciar que la definición del estándar Nivel **Elemental** en SIMCE corresponde a un puntaje TIMSS que se encuentra entre los puntos de referencia "Bajo" e "Intermedio", aunque más cercano a "Intermedio". A su vez el estándar Nivel **Adecuado** se encuentra levemente por sobre el puntaje medio entre los puntos de referencia "Intermedio" y "Alto" de la prueba TIMSS.

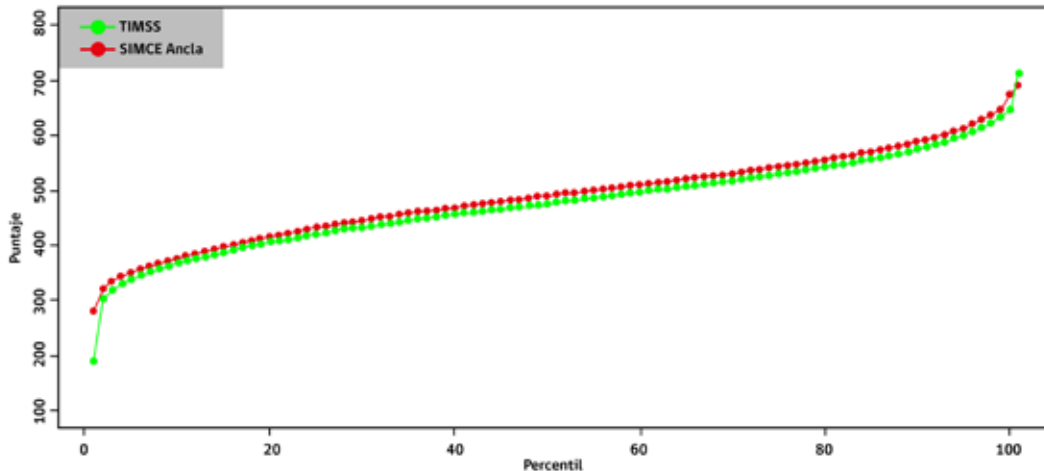
III. Por último, se hace el ejercicio considerando que ambas pruebas comparten modelo de medición en TRI y que, por lo tanto, se puede estimar las características de las preguntas SIMCE, manteniendo las preguntas TIMSS como ancla. Así se obtienen los puntajes SIMCE bajo las mismas condiciones de análisis de la prueba TIMSS.

Con este ejercicio se pudo comprobar que, desde un punto de vista psicométrico, las preguntas SIMCE se comportan de manera similar a las preguntas TIMSS<sup>18</sup>. El siguiente gráfico detalla los resultados obtenidos para SIMCE. Se incluye también los resultados en la prueba TIMSS.

<sup>17</sup> El puntaje corresponde al límite inferior del *benchmark*.

<sup>18</sup> Para mayor información al respecto consultar Gaggero (2012), Guzmán (2013), Matus et al. (2013).

FIGURA 4  
Percentiles Puntajes TIMSS-SIMCE Escalado



El eje horizontal corresponde a los percentiles de cada prueba y el eje vertical es el puntaje. **SIMCE-Ancla** corresponde al puntaje de los alumnos de la muestra en la prueba SIMCE, donde se considera el criterio de corrección como si fuera la prueba TIMSS. Se dice, entonces, que la prueba SIMCE está escalada en la métrica TIMSS.

Puestas en la misma métrica, y corregida la prueba SIMCE con criterios de prueba TIMSS, ambas pruebas no presentan gran diferencia en los puntajes. En los percentiles bajos, 1 a 20, los puntajes de ambas pruebas casi se superponen. Sobre el percentil 20 los puntajes de ambas pruebas se separan un poco, manteniendo una diferencia estable hasta el percentil 99.

En la Tabla 5 se entregan los coeficientes de correlación entre los valores plausibles de TIMSS y esta prueba **SIMCE sintética**. Se observa que el grado de asociación lineal de esta prueba sintética SIMCE es levemente superior a la asociación de la prueba SIMCE original.

TABLA 5  
Correlaciones entre los valores plausibles TIMSS, su promedio y los puntajes SIMCE

Valor Plausible TIMSS (PV)	Correlación con SIMCE	Correlación con SIMCE Libre	Correlación con SIMCE Ancla
PV1	0,7731	0,7748	0,7738
PV2	0,7851	0,7864	0,7854
PV3	0,7781	0,7800	0,7789
PV4	0,7821	0,7836	0,7829
PV5	0,7771	0,7789	0,7770
Promedio PV	0,8179	0,8197	0,8187

Esto nos está indicando que al imponer la forma de corrección y métrica de la prueba TIMSS sobre la prueba SIMCE, la naturaleza de la relación entre ambas pruebas no se modifica substancialmente. Por lo tanto, la medición de la habilidad o constructo subyacente para cada prueba no se ve mayormente afectada por la particular forma de corrección y métrica de cada una.

## CONCLUSIONES

En este documento se informó de los resultados del proceso de alineamiento de las pruebas TIMSS y SIMCE en Matemática para los cuartos básicos. Producto de este alineamiento se pudo determinar los puntajes SIMCE correspondientes a los puntos de referencia internacional, o *benchmarks*, utilizados por la prueba TIMSS. Se observó que el promedio nacional SIMCE 2011 se encuentra en el rango de punto de referencia internacional "Intermedio". Esto significa que un alumno promedio de la cohorte 2011 puede aplicar los conocimientos matemáticos básicos en situaciones sencillas. Los estudiantes en este nivel demuestran una comprensión de los números enteros y alguna comprensión de las fracciones. Los estudiantes pueden visualizar formas tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales. Pueden interpretar gráficos de barras, pictogramas y tablas para resolver problemas sencillos (Mullis et al., 2012).

Por otro lado, también se pudo poner en un contexto internacional tanto la definición de los Niveles de Logro como de los nuevos Estándares de Aprendizaje para las pruebas SIMCE. Se observó que los niveles Inicial/Elemental corresponden a puntajes TIMSS que superan el punto de referencia "Bajo" pero que no superan el punto "Intermedio". Asimismo los niveles Avanzado/Adecuado superan el punto de referencia internacional "Intermedio" pero no alcanzan el punto "Alto". Examinando el resultado de los países en la prueba TIMSS se observa que dichos niveles corresponderían a los resultados medios de países como Alemania, Irlanda, Australia, Hungría y Eslovenia<sup>19</sup>.

Asimismo, este trabajo permitió establecer que puestas en la misma métrica, y corregida la prueba SIMCE con criterios de prueba TIMSS, ambas pruebas no presentan gran diferencia en los puntajes. Por lo tanto se puede afirmar que estas dos evaluaciones tienen similar dificultad. También se pudo verificar que la medición de los constructos o habilidades subyacentes para la prueba SIMCE no se ve mayormente afectada al imponer la métrica y forma de corrección de la prueba TIMSS.

---

<sup>19</sup> Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P. & Arora, A. (2012). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center. Boston College. Recuperado de: <http://timss.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>. En este documento se puede obtener también la descripción de cada punto de referencia o benchmark internacional.



## LISTA DE REFERENCIAS

- Angoff, W.H. (1971). Scales, norms and equivalent scores. En R. L. Thorndike (Ed.) *Educational Measurement* (pp. 508-600). Washington DC: American Council on Education.
- Dorans, N.J. (2004). Equating, concordance and expectation. En *Applied Psychological Measurement*, 28, 227-246.
- Efron, B. (1980). The Jackknife, The Bootstrap and Other Resampling Plans, Division of Biostatistics, Stanford University, California. Recuperado de: <http://statistics.stanford.edu/~ckirby/techreports/BIO/BIO%2063.pdf>
- Flanagan, J.C. (1951). Units, scores and norms. En E.F. Lindquist (Ed.). *Educational measurement* (pp. 695-763). Washington DC: American Council on Education.
- Feuer, M.J., Holland, P.W., Green, B.F., Bertenthal, M.W. y Hemphill, F.C. (Eds.) (1999). *Uncommon measures: Equivalence and linkage among educational tests* (Report of the Committee on Equivalence and Linkage of Educational Tests, National Research Council). Washington, DC: National Academy Press.
- Gaggero M. A. (2012). *Análisis psicométrico en la comparación de test curriculares en el ámbito nacional e internacional*. (Informe de Tesis) Ingeniería Estadística, Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación, Facultad de Ciencia, Universidad de Santiago de Chile.
- Gempp R. (2010). "Equiparación, Alineamiento y Predicción de Puntuaciones en Medición Educativa". En *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2010 Volumen 3, N.º 2*, 103-126.
- Guzmán V. (2013). *Rendimiento Educativo Chileno Bajo Criterios Internacionales: Alineación SIMCE-TIMSS 4º Básico Matemática*. (Informe de Tesis) Ingeniería Estadística, Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación, Facultad de Ciencia, Universidad de Santiago de Chile.
- Holland, P.W. y Dorans, N.J. (2006). Linking and equating. En R.L. Brennan (Ed). *Educational Measurement* (pp. 187-220). Washington, DC: National Council on Measurement in Education & American Council on Education.
- Holland, P.W., Dorans, N.J. y Petersen, N.S. (2007). Equating test scores. En C.R. Rao y S. Sinharay (Ed). *Handbook of Statistics*, Vol 26 (pp. 169-203). Amsterdam: Elsevier.
- Kolen, M.J. y Brennan, R.L. (2004). *Test equating, linking and scaling: Methods and practice* (2d Ed). New York: Springer-Verlag.
- Linn, R.L. (1993). Linking results do distinct assessments. En *Applied Measurement in Education*, 6, 83-102.
- Matus, C., Stevenson, M., Valencia, M. y Guzmán V. (2012). *Alineamiento de las puntuaciones SIMCE 2008 y PISA 2009 en muestras de estudiantes de 2º Medio. Lectura y Matemática*. Concurso Fonide-PISA. Recuperado de [http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/files\\_mf/semina2.pdf](http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/files_mf/semina2.pdf)
- MINEDUC, Unidad de Currículum y Evaluación. (2008). *Niveles de logro 4º. Básico para Educación Matemática. SIMCE*. Recuperado de: [http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/01/NL\\_Matemática\\_4ºB0basico.pdf](http://www.agenciaeducacion.cl/wp-content/uploads/2013/01/NL_Matemática_4ºB0basico.pdf)
- Mislevy, R.J. (1992). *Linking educational assessments: Concepts, issues, methods and prospects*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O'Sullivan, C.Y. & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. Recuperado de: [http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011\\_Frameworks.pdf](http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011_Frameworks.pdf)
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center*. Boston College. Recuperado de: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>
- Olson, J.F., Martin, M.O., & Mullis, I.V.S. (Eds.). (2008). *Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center*. Boston College. Recuperado de: <http://timss.bc.edu/timss2007/techreport.html>

## ANEXO

Tabla de equivalencia entre puntajes SIMCE y TIMSS en métrica original

Percentil	Puntaje SIMCE	Puntaje TIMSS	Error Equating
1	141	303	2,5785
2	151	318	2,1038
3	156	329	2,2792
4	161	337	2,4601
5	166	347	2,2238
6	169	352	2,1087
7	173	359	1,4996
8	177	363	1,8439
9	179	368	1,9498
10	183	372	1,7306
11	185	377	1,5283
12	189	381	1,7128
13	192	385	2,1948
14	194	390	1,7679
15	196	393	1,5411
16	198	397	1,9813
17	201	400	1,7139
18	203	403	1,6453
19	206	406	1,7690
20	209	409	1,6520
21	211	412	1,7206
22	213	415	1,7216
23	215	418	1,6902
24	217	421	1,7146
25	219	423	1,4670
26	221	425	1,4176
27	223	428	1,2648
28	225	430	1,2978
29	227	432	1,4237
30	229	434	1,4197
31	231	437	1,3188
32	233	439	1,4257
33	235	441	1,5479
34	236	443	1,2586
35	238	445	1,2867
36	239	447	1,1610
37	241	449	1,2578
38	243	452	1,2774

Nota: Considerando el promedio de los 5 valores plausibles.

Tabla de equivalencia entre puntajes SIMCE y TIMSS en métrica original (continuación)

Percentil	Puntaje SIMCE	Puntaje TIMSS	Error Equating
39	244	453	1,2552
40	245	455	1,2887
41	247	457	1,2099
42	249	460	1,2207
43	250	461	1,1384
44	252	464	1,3739
45	254	466	1,1551
46	255	467	1,1230
47	256	469	1,1133
48	258	472	1,3091
49	259	474	1,4565
50	261	476	1,3854
51	262	478	1,1417
52	264	480	1,2081
53	265	482	1,3159
54	267	485	1,4131
55	268	487	1,4897
56	270	490	1,4905
57	271	492	1,3441
58	273	494	1,2108
59	275	496	1,4947
60	276	498	1,5375
61	278	500	1,1065
62	279	502	1,1132
63	281	504	1,2600
64	283	506	1,1739
65	284	508	1,3199
66	286	510	1,3403
67	287	512	1,3577
68	289	514	1,3308
69	290	516	1,2914
70	292	519	1,3725
71	294	521	1,4046
72	295	524	1,3200
73	297	526	1,3668
74	298	528	1,3575
75	300	531	1,4466
76	302	533	1,2795
77	304	535	1,4095

Nota: Considerando el promedio de los 5 valores plausibles.

Tabla de equivalencia entre puntajes SIMCE y TIMSS en métrica original (continuación)

Percentil	Puntaje SIMCE	Puntaje TIMSS	Error Equating
78	305	538	1,2643
79	307	540	1,3258
80	309	543	1,3702
81	311	546	1,2780
82	313	549	1,4354
83	315	551	1,5226
84	317	554	1,6378
85	319	557	1,6872
86	321	561	1,5756
87	323	565	1,8877
88	326	569	1,6176
89	328	573	1,8824
90	331	577	1,8397
91	334	582	1,8441
92	337	586	1,7115
93	340	592	1,7504
94	344	598	1,9958
95	347	604	2,0025
96	354	612	2,2317
97	358	620	1,6102
98	363	631	2,5207
99	376	646	1,9016
100	387	712	4,0920

Nota: Considerando el promedio de los 5 valores plausibles.