

## CRECER EN CALIDAD Y EQUIDAD

### RESUMEN

*En este trabajo se analiza la desviación estándar de los puntajes TIMSS<sup>1</sup> 2003 y 2011 de octavo básico, en las áreas de Matemática y Ciencias, al interior de categorías de alumnos clasificados por género, dependencia del establecimiento donde estudian y nivel educacional de sus padres. El objetivo es evaluar si el avance entre esos años, observado en los puntajes promedio (medida de calidad) de las pruebas de Matemática y Ciencias, va asociado a una menor dispersión intragrupal (medida de equidad al interior de la categoría).*

*Se concluye que en todas las categorías, salvo en la de alumnos de padres con nivel educacional alto, en la prueba de Ciencias el avance de puntaje va asociado a una disminución de la desviación estándar (avance en la equidad intragrupal). En la prueba de Matemática hay avance de puntaje con una desviación estándar que permanece estable (la equidad intragrupal no se modifica). Se complementa este resultado comparando las categorías de mayor y menor puntaje al interior de una clasificación. Se comprueba que hay una disminución en la brecha de puntaje promedio en varias clasificaciones, dando señales de una menor dispersión intergrupala (medida de equidad entre categorías). También se observa que las medidas de equidad intragrupal e intergrupala no necesariamente están relacionadas.*

Al comparar los resultados de las pruebas TIMSS 2003 y 2011 de Matemática y Ciencias en octavo básico<sup>2</sup>, podemos ver que el puntaje promedio ha mejorado en ambas pruebas. Para complementar esta información, este trabajo se propone responder las siguientes preguntas:

¿Cómo se ha comportado la dispersión del puntaje al interior de las pruebas de Matemática y Ciencias? ¿Qué cambios al interior de la distribución de los puntajes, conducen al aumento de las medias en ambas pruebas?

En relación a la última pregunta se espera comprobar si el incremento en los puntajes promedio se debe a:

- Un aumento del porcentaje de niños con puntajes altos
- Una disminución del porcentaje de niños con puntajes bajos
- Ambos fenómenos ocurriendo simultáneamente

Adicionalmente, se examinará si las variaciones anteriores se comportan igual en ambas pruebas.

<sup>1</sup> TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) es un sistema de evaluación a cargo de la IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) cuyo complejo diseño de muestreo e implementación, junto con técnicas de equiparación, permite obtener conclusiones relevantes sobre el aprendizaje de las alumnas y alumnos de un país en las áreas de aprendizaje de Matemática y Ciencias y los cambios que se experimentan a lo largo de los años. También recoge datos sobre los profesores y la gestión escolar y otra información relacionada con el aprendizaje, como actitudes y contexto. Para más detalles sobre la metodología y procedimientos ver <http://timssandpirls.bc.edu/methods/index.html>

<sup>2</sup> TIMSS 2003 solo se aplicó a los alumnos de octavo básico, por lo que no hay un año de comparación para los alumnos de cuarto básico, quienes solo la rindieron en 2011.

## ¿Por qué es esto importante?

Sabemos que los puntajes promedios de Chile para octavo básico en TIMSS 2011 mejoraron respecto del 2003, y sabemos también que persisten, aunque acortándose, las brechas de resultado por género, dependencia administrativa y nivel educacional de los padres. Pero, al interior de una distribución de logros de aprendizaje, pueden existir otras inequidades ocultas.

El desafío de un sistema educacional es lograr que todos los alumnos aprendan al máximo de acuerdo a su potencial, resguardando especialmente a los que tienen menos oportunidades de aprendizaje fuera de la escuela. Ahora bien, en cualquier grupo de alumnos que observemos, siempre van a existir algunos que aprenden más rápido y otros que demoran más. Lo importante es que, dentro de ese grupo y en términos de esta investigación, todos aprendan Matemática y todos aprendan Ciencias<sup>3</sup>.

En este sentido, una medida de logro promedio, aun al interior del mismo grupo, no da cuenta del esfuerzo que se está haciendo por todos los alumnos. El puntaje promedio podría crecer, únicamente, a través de un aumento del porcentaje de alumnos con puntajes altos. Pudiera ser que, persistiendo un porcentaje importante de alumnos que aprende muy poco, igual se esté, en promedio, progresando gracias a los alumnos que más aprenden (ya que estos están aprendiendo ahora aún más). Esto estaría ocurriendo si sube tanto el puntaje promedio como la desviación estándar.

Por lo anterior, es necesario comprobar si el avance en los puntajes de Matemática y Ciencias, está efectivamente llegando a todos los niños que el promedio intenta representar.

## Metodología

El ejercicio es el siguiente:

Primero, se comparan las medias y las desviaciones estándar de los puntajes de las pruebas de 2003 y 2011. Luego, se propone una construcción de la distribución de puntajes que permita mostrar el porcentaje de alumnos que se ubica en los distintos niveles de logro, lo que también se contrasta. Estas comparaciones de las medias, las dispersiones y las distribuciones construidas, se realizan para toda la población primero. Luego se separa a los estudiantes por género, dependencia administrativa de su establecimiento y nivel educacional de sus padres/apoderados<sup>4</sup>.

Debido a que los puntajes TIMSS se obtienen en base a muestreos estadísticos, es necesario tomar ciertos resguardos para asegurar la robustez de los resultados. Por esto, se calculan todos los intervalos de confianza con dos veces el error estándar<sup>5</sup>. Además, solo se reportarán como significativos los resultados donde no haya superposición de los intervalos calculados para uno y otro año.

Los incrementos en la media se describen de dos maneras:

---

<sup>3</sup> Esto implica que no solo que los "buenos" para Matemática aprendan Matemática, o los "buenos" para Ciencias aprendan Ciencias.

<sup>4</sup> Para la clasificación por dependencia administrativa, se consideran los siguientes tres tipos de establecimientos: municipales, particulares subvencionados y particulares pagados, a pesar de que estos últimos constituyen menos del 10% de los alumnos del sistema, lo que se traduce en muy pocas observaciones. Para el nivel educativo de los padres/apoderados, se toma el nivel educacional máximo alcanzado por aquel con mayor educación o con nivel educacional conocido, si del otro padre no se tiene información. Las cinco categorías entregadas por la IEA se reagruparon en tres: nivel bajo (todos los niveles hasta educación media incompleta), nivel medio (todos los niveles desde educación media completa hasta terciaria no universitaria), nivel alto (educación universitaria y postgrados). El porcentaje de alumnos con padres en los niveles educativos bajo, medio y alto es, respectivamente, 42%, 42% y 16% para 2003; 26%, 53% y 21% para 2011.

<sup>5</sup> Para la construcción de un intervalo de confianza con un nivel de significancia del 5%.

- En términos de su equivalencia en número de desviaciones estándar (en adelante d.e.)<sup>6</sup>
- En términos de ganancia o pérdida porcentual<sup>7</sup>.

La dispersión se medirá a través de la desviación estándar de los puntajes, que expresa la variabilidad en las mismas unidades de los datos. Esta medida de dispersión permite evaluar cuán equitativo es un avance en el logro promedio. Se entiende que el objetivo de primer orden es que el aprendizaje se incremente año a año y que la equidad, como objetivo adicional, cobra sentido y relevancia en un proceso de crecimiento.

Por otra parte, la desviación estándar como medida de dispersión solo mide la equidad del aprendizaje al interior de un grupo dado. Como tal es una medida de dispersión *intragrupal*. Otra medida de equidad corresponde a las diferencias de puntaje entre grupos de alumnos (dispersión *intergrupal*), que comúnmente se denominan *brechas* y que no son el foco de este trabajo. La medición de la equidad a través de la dispersión *intergrupal* se reportará como un complemento a los otros resultados.

## Resultados

Como es sabido, al comparar los años 2003 y 2011, se observa un incremento estadísticamente significativo del puntaje promedio de los estudiantes chilenos de 8º básico tanto en Matemática como en Ciencias. En TIMSS Matemática la media aumenta, en promedio, en 0,29 d.e.; y en TIMSS Ciencias lo hace aún más, con 0,49 d.e. Al evaluar estos incrementos en términos porcentuales, el aumento promedio en Matemática es de 7,6% y, en Ciencias, de un 11,78%. Puede afirmarse entonces, que, en promedio, el incremento logrado en Ciencias entre las pruebas 2003 y 2011 es alrededor de un 50% más que el aumento en Matemática. El propósito de este trabajo es comprobar si este avance está llegando a todos los niños que los puntajes promedio buscan caracterizar.

Para saber cuán representativos son los avances en las medias, estudiamos las desviaciones estándar. En Matemática, el resultado es que los puntajes de la prueba TIMSS aumentan entre 2003 y 2011 y la d.e. se mantiene, lo que significa que todos los alumnos mejoraron de manera similar. Es una buena noticia constatar que todos los estudiantes están aprendiendo más. En Ciencias, además de comprobar un avance en las medias, se verifica una disminución estadísticamente significativa de la d.e. Los alumnos de Chile están aprendiendo más en Ciencias y en Matemática, pero el aprendizaje alcanzado en Ciencias es más equitativo. La diferencia entre los que más aprenden y los que menos, al menos en Ciencias, se ha acortado.

Como se comprueba en las Tablas 1 y 2, el aumento en las medias en ambas pruebas, pero disminución de la desviación estándar solo en la prueba de Ciencias, es un patrón que se repite para todos los subgrupos estudiados: ocurre en hombres y mujeres, en todos los tipos de dependencia administrativa y en casi todos los niveles educativos de los padres. En todos ellos hay una disminución significativa de la dispersión *intragrupal* en la prueba de Ciencias, salvo en los alumnos con padres de nivel educacional alto donde las medias de ambas pruebas aumentan sin variaciones significativas en las desviaciones estándar.

Respecto de la dispersión *intergrupal*, es particularmente interesante mirar lo que ocurre al clasificar a los niños según el nivel educativo de sus padres. Una escuela será más exitosa si logra romper con algunos de los círculos viciosos de la pobreza. Educación e ingreso están fuertemente vinculados, y el nivel educativo de los padres es un

<sup>6</sup> Para permitir la comparación de resultados en una misma escala de puntaje, se emplean procedimientos estadísticos de equiparación. La escala de referencia tiene una media de 500 puntos y una desviación estándar de 100. Cualquier incremento sobre 0.30 d.e. (p.ej. 30 puntos) es un progreso interesante de destacar.

<sup>7</sup> La misma cantidad de puntos tiene distinto peso, según contra qué se le compare. Por ejemplo, pasar de 300 a 320 puntos es un incremento de un 7%, pero pasar de 700 a 720 es solo un incremento del 3%. Sin embargo, esto no significa que requiera menos esfuerzo aumentar 20 puntos en la parte alta de la distribución que en la baja. Por el contrario, a medida que los puntajes son mayores, es crecientemente más difícil lograr incrementos en el resultado.

predicador de los logros de aprendizaje de sus hijos. La buena noticia es que en TIMSS 2011 este anclaje se debilita, y son los hijos de padres con menos educación, los que más avanzan en Matemática y Ciencias. En Matemática, el avance para estos niños es de 0,38 d.e. y 10,97%, respecto a 0,22 d.e. y 5,53% en el nivel medio; 0,05 y 1,07% en el nivel alto. En Ciencias los avances son aún mayores para los hijos de padres con nivel educativo bajo (0,52 d.e. y 13,60% para este nivel, 0,45 d.e. y 10,72% para el nivel medio, y 0,30 d.e. y 6,3% para el nivel alto)<sup>8</sup>.

Es cierto que aumentar en los puntajes, donde estos ya eran altos, es más difícil, no solo porque hay rendimientos decrecientes, sino porque es muy probable que las ineficiencias sean menores y más complejas de corregir. Pero en 2003, los puntajes de Chile todavía tenían bastante margen para crecer.

Hay más noticias buenas en TIMSS Ciencias. No solo el puntaje promedio aumenta más para los hijos cuyo progenitor de mayor educación tiene enseñanza media incompleta o menos, sino que además la desviación estándar cae (es 15,97% menor el 2011 que el 2003). También hay una disminución de la dispersión intragrupal en los puntajes de hijos de padres con enseñanza media completa, hasta educación terciaria no universitaria (13,02% menor). En cambio, la disminución de la desviación estándar no es significativa en los puntajes de hijos cuyos padres completaron una carrera universitaria y/o siguieron estudios de postgrado. Esto quiere decir que en Ciencias el aprendizaje está logrando llegar a todos los niños, no solo los que tienen más habilidad u otras ventajas no observadas.

La diferencia entre solo crecer o crecer con mayor equidad, se nota claramente en las distribuciones construidas (Figuras 1 y 2)<sup>9</sup>. La Figura 1, muestra cómo la distribución construida para los puntajes de Matemática se desplaza hacia la derecha de manera homogénea. Todos los alumnos de octavo básico, ahora saben más. En Ciencias (Figura 2), en cambio, simultáneamente con este desplazamiento, la distribución se comprime. Se observa que el porcentaje de alumnos que obtuvo, por ejemplo 300 puntos, disminuyó en más de lo que aumenta el porcentaje de alumnos que alcanzó, por ejemplo, 650 puntos<sup>10</sup>.

Como se señalaba anteriormente, el patrón de un aumento en la media en ambas pruebas, pero con menos dispersión en Ciencias, se mantiene en todas las categorías de alumnos analizadas. Corresponde al comportamiento de la dispersión intragrupal, que era el foco de este trabajo. Cada manera de clasificar a los estudiantes, sin embargo, presenta alguna particularidad propia en su dispersión intergrupala, la que se refiere a la diferencia en el puntaje promedio entre la categoría de menor y mayor logro. Estas últimas están descritas en la Tabla 3.

Al separar los puntajes por género, se observa que en Matemática ambas medias suben de manera similar (0,31 d.e. y 0,30 d.e. para mujeres y hombres respectivamente), sin cambios significativos en la dispersión de puntajes. En Ciencias, el aumento es mayor para las mujeres que para los hombres (0,56 d.e. respecto a 0,43 d.e.), con una disminución importante de la dispersión intragrupal (10,91% menos para los puntajes de mujeres y 12,77% menos para los de hombres).

Las Figuras 3 a 6 muestran las distribuciones construidas para los puntajes de hombres y mujeres en Matemática (Figuras 3 y 4) y Ciencias (Figuras 5 y 6). En Matemática, se aprecia el desplazamiento relativamente uniforme de las distribuciones de puntaje de hombres y mujeres. En Ciencias se aprecia cómo las distribuciones, además de desplazarse, se comprimen. Esto es más evidente en los hombres, cuya dispersión de puntajes el 2003 era

---

<sup>8</sup> Ver Tabla 1.

<sup>9</sup> Estamos hablando aquí de la dispersión intragrupal, lo que significa mirar toda la distribución de puntajes y no solo alguna medida de tendencia central. Para la construcción de la distribución se emplearon los porcentajes de alumnos bajo un benchmark de puntajes, y sus respectivos intervalos de confianza. Se tomaron puntajes con rangos de 25 puntos entre los 100 y los 900 puntos. Aunque sería más correcto representar estas distribuciones construidas con un histograma, para mayor claridad visual, en la Figuras se representan como una distribución continua.

<sup>10</sup> Es necesario comparar los intervalos de confianza verticalmente. Si no hay superposición, es que el porcentaje de alumnos con un puntaje dado, efectivamente aumentó o disminuyó. Cuanto más alejadas verticalmente están las franjas construidas por las líneas punteadas, más distantes son los porcentajes.

levemente mayor que la de las mujeres, y el 2011 presentan una desviación estándar similar.

Cuando se agrupan los alumnos por el tipo de dependencia administrativa del establecimiento donde estudian, los resultados siguen el patrón descrito anteriormente para la dispersión intragrupal, pero además se observa un avance en la equidad intergrupala en Matemática. En esta prueba, los promedios mejoran para todas las dependencias, pero lo hacen más en los establecimientos municipalizados (tanto medido en d.e. como en porcentaje), donde los resultados fueron más bajos el 2003 (0,30 d.e. y 8,38%). Para las otras dependencias, los incrementos fueron de 0,24 y 0,21 d.e. (particulares subvencionados y particulares pagados respectivamente).

En Ciencias, en cambio, los aumentos son similares en los tres tipos de establecimientos, municipalizados, particulares subvencionados y particulares pagados, cercanos a media d.e.: 0,46, 0,48 y 0,45, respectivamente (11,68, 11,23 y 9,02 %). Adicionalmente, en esta prueba ningún promedio es inferior a 400 puntos, bajo el cual el aprendizaje no alcanzado es el nivel de logro catalogado como mínimo<sup>11</sup>. Respecto de la dispersión intragrupal, la mayor disminución ocurrió en los establecimientos particulares subvencionados (17,07% vis a vis 11,57% en los establecimientos municipales y 9,31% en los particulares pagados).

El informe de los resultados TIMSS<sup>12</sup> 2011 para Chile, ya había destacado que la diferencia en medias entre establecimientos municipalizados y particulares pagados había caído en la prueba de Matemática, aunque no en Ciencias. Existe un avance en la equidad intergrupala independiente de lo que ocurre intragrupalmente, la que puede deberse a combinaciones particulares de variaciones al interior de las distribuciones de puntaje. Identificar las fuerzas que están actuando en este caso está fuera del alcance de este trabajo y puede servir de motivación para investigaciones futuras de mayor profundidad.

## **Comentario**

Los avances en el logro educacional que se observan en Chile van en la dirección correcta, al aumentar el puntaje promedio sin incrementar la dispersión en Matemática y Ciencias. A pesar de esto, todavía hay mucho margen para progresar. En Matemática, los resultados aún son muy bajos. Hace falta un incremento de una d.e. más, para alcanzar el nivel Intermedio, en la clasificación de TIMSS, en la mayoría de los establecimientos. Y en los establecimientos municipalizados, de media desviación estándar para alcanzar el nivel de logro mínimo, en tal clasificación. Lo mismo ocurre si se clasifica por nivel educacional de los padres. Si bien los hijos de padres con menor nivel educacional han aumentado su puntaje, todavía no alcanzan, en promedio, el estándar internacional mínimo.

Lo que no queremos es perpetuar la desigualdad a través del acceso al conocimiento. En la medida en que los incrementos sean mayores en los grupos de menores puntajes, así como también para los alumnos con mayor dificultad, podemos confiar en que las escuelas harán una diferencia en las trayectorias de oportunidades de todos los niños.

<sup>11</sup> Bajo 400 puntos no se alcanza el nivel de logro mínimo de TIMSS. Entre 400 y 475, se clasifica como nivel Bajo. Entre 475 y 550, nivel Intermedio. Sobre 550, se clasifica como nivel de logro Alto, y sobre 625 corresponde al nivel Avanzado.

<sup>12</sup> Ver "Resultados TIMSS 2011 - Chile" publicado por Agencia de Calidad de la Educación, División de Estudios, 2012.

## TABLAS Y FIGURAS

**TABLA 1**

Puntaje promedio prueba TIMSS Matemática y Ciencias (2003 y 2011), según distintas clasificaciones de los alumnos.

Clasificación		Prueba	Promedio		Incremento 2003 - 2011	
Descripción	Subgrupo		2003	2011	† en d.e.	‡ Δ%
Todos los Alumnos		Matemática	386,88	416,27	0,29	7,60
		Ciencias	412,85	461,47	0,49	11,78
Alumnos por Género	Mujer	Matemática	378,84	409,46	0,31	8,08
		Ciencias	397,87	454,12	0,56	14,14
	Hombre	Matemática	394,29	423,94	0,30	7,52
		Ciencias	426,66	469,76	0,43	10,10
Establecimientos de los alumnos por dependencia administrativa	Municipal	Matemática	357,12	387,05	0,30	8,38
		Ciencias	389,72	435,22	0,46	11,68
	Particular Subvencionado	Matemática	404,97	429,32	0,24	6,01
		Ciencias	426,50	474,38	0,48	11,32
	Particular Pagado	Matemática	498,65	519,70	0,21	4,22
		Ciencias	501,31	546,52	0,45	9,02
Alumnos por nivel educacional padres	Bajo	Matemática	348,70	386,95	0,38	10,97
		Ciencias	380,63	432,40	0,52	13,60
	Medio	Matemática	397,68	419,68	0,22	5,53
		Ciencias	421,45	466,64	0,45	10,72
	Alto	Matemática	465,23	470,23	0,05	1,07
		Ciencias	480,43	510,70	0,30	6,30

Tabla de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011

† Incremento 2003-2011 en d.e. se refiere a la diferencia en puntajes promedio en número de desviaciones estándar de la escala de referencia (100):

$$\text{en d.e.} = (\text{puntaje } 2011 - \text{puntaje } 2003) / 100$$

‡ Incremento 2003-2011 en Δ% se refiere al cambio porcentual de los puntajes promedio:

$$\Delta\% = ((\text{puntaje } 2011 - \text{puntaje } 2003) / \text{puntaje } 2003) \times 100$$

**TABLA 2**

Desviación estándar promedio prueba TIMSS Matemática y Ciencias (2003 y 2011) según distintas clasificaciones de los alumnos.

Clasificación		Prueba	Promedio		Incremento 2003 - 2011	
Descripción	Subgrupo		2003	2011	† en d.e.	‡ Δ%
Todos los Alumnos		Matemática	386.88	426.27	0.29	7.60
		Ciencias	412.85	461.47	0.46	11.78
Alumnos por Género	Mujer	Matemática	378.84	409.46	0.31	8.08
		Ciencias	397.87	454.12	0.56	14.14
	Hombre	Matemática	394.29	423.94	0.30	7.52
		Ciencias	426.66	469.76	0.43	10.10
Establecimientos de los alumnos por dependencia administrativa	Municipal	Matemática	357.12	387.05	0.30	8.38
		Ciencias	389.72	435.22	0.46	11.68
	Particular Subvencionado	Matemática	404.97	429.32	0.24	6.01
		Ciencias	426.50	474.38	0.48	11.23
	Particular Pagado	Matemática	498.65	519.70	0.21	4.22
		Ciencias	501.31	546.52	0.45	9.02
Alumnos por nivel educativa padres	Bajo	Matemática	348.70	386.95	0.38	10.97
		Ciencias	380.63	432.40	0.52	13.60
	Medio	Matemática	397.68	419.68	0.22	5.53
		Ciencias	421.45	466.64	0.45	10.72
	Alto	Matemática	465.23	470.23	0.05	1.07
		Ciencias	480.43	510.70	0.30	6.30

Tabla de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011

† Cambio 2003-2011 en Δ% se refiere al cambio porcentual de las desviaciones estándar:

$$\Delta\% = ((d.e. 2011 - d.e. 2003) / d.e. 2003) \times 100$$

‡ signif. (por significancia) marca con \*\* las diferencias en las desviaciones estándar en las cuales se cumple el criterio de no superposición de los intervalos de confianza (construidos con 2 x error estándar).

**TABLA 3**

Brechas de puntaje (dispersión intergrupala) para distintas clasificaciones de los alumnos.

Brecha de género †			Δ
Área	2003	2011	
Matemática	15,45	14,48	-0,97
Ciencias	28,79	15,64	-13,15
Brecha por dependencia administrativa ‡			Δ
Área	2003	2011	
Matemática	141,53	132,65	-8,88
Ciencias	111,59	111,30	-0,29
Brecha por nivel educacional de los padres*			Δ
Área	2003	2011	
Matemática	116,53	83,28	-33,25
Ciencias	99,80	78,30	-21,50

Tabla de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011

† La brecha de género se calcula restando el puntaje promedio de las mujeres del de los hombres:

$$\text{Brecha de género } (\Delta) = \text{ptje. promedio hombres} - \text{ptje. promedio mujeres}$$

‡ La brecha por dependencia se calcula restando el puntaje promedio de los alumnos de establecimientos de dependencia municipal (DM), del de los alumnos de establecimientos particulares pagados (DPP):

$$\text{Brecha por dependencia } (\Delta) = \text{ptje. promedio alumnos DPP} - \text{ptje. promedio alumnos DM}$$

\* La brecha por nivel educacional de los padres<sup>13</sup> se calcula restando el puntaje promedio de los alumnos cuyos padres tienen un nivel educacional bajo (NEB), del de los alumnos de cuyos padres tienen un nivel educacional alto (NEA):

$$\text{Brecha por nivel educacional de los padres } (\Delta) = \text{ptje. promedio alumnos con padres de NEA} - \text{ptje. promedio alumnos con padres de NEB}$$

<sup>13</sup> Ver nota al pie N° 3



FIGURA 1

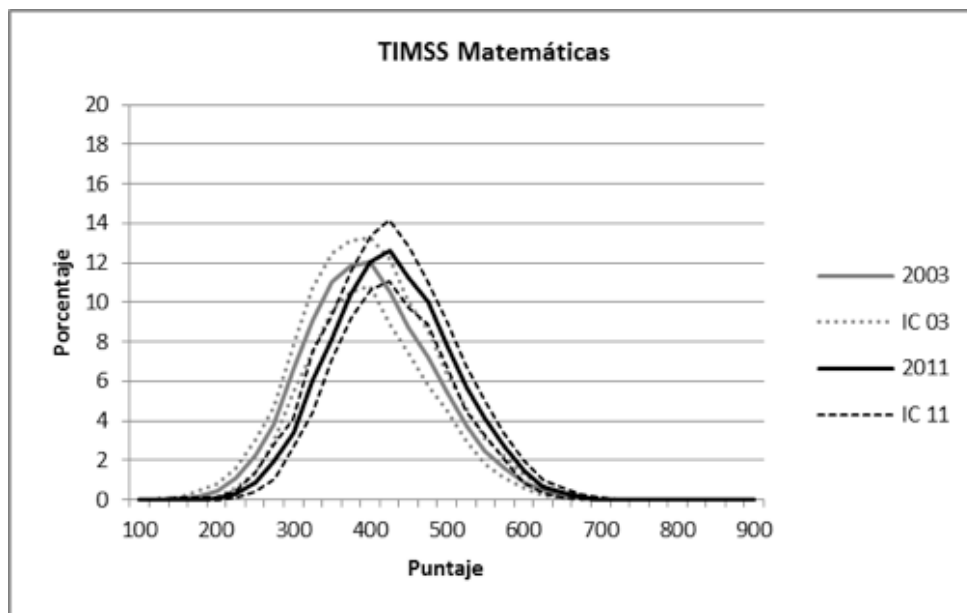


Figura de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011 para la prueba de Matemática. IC (03 por 2003 y 11 por 2011) corresponde al intervalo de confianza construido con un nivel de significancia del 5%.

FIGURA 2

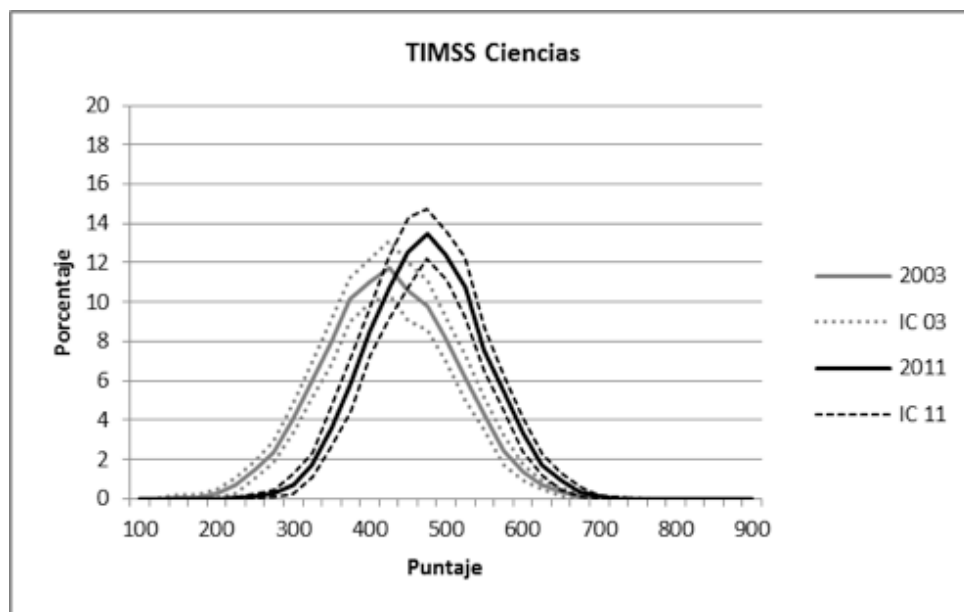


Figura de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011 para la prueba de Matemática. IC (03 por 2003 y 11 por 2011) corresponde al intervalo de confianza construido con un nivel de significancia del 5%.

FIGURA 3

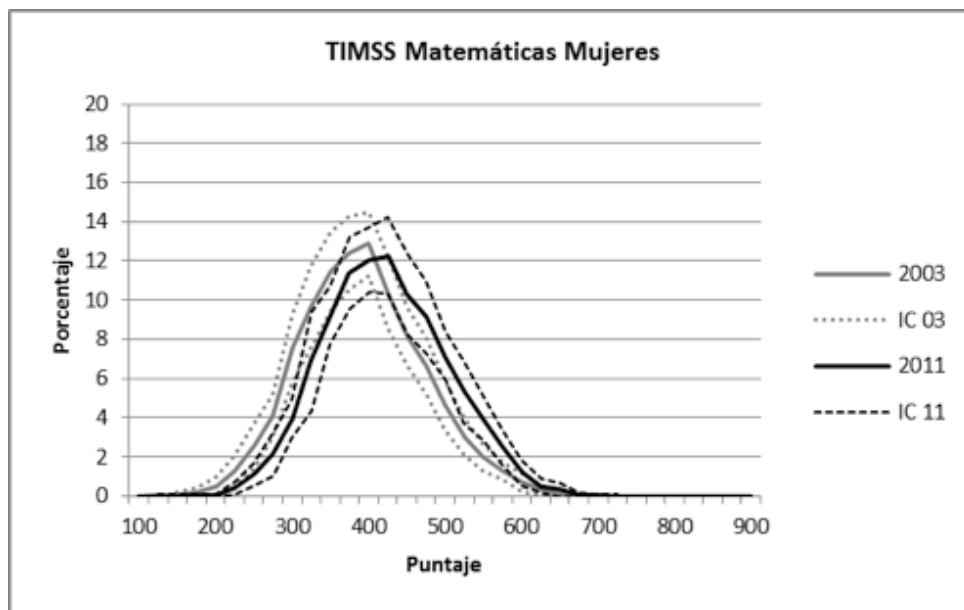


Figura de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011 para la prueba de Matemática. IC (03 por 2003 y 11 por 2011) corresponde al intervalo de confianza construido con un nivel de significancia del 5%.

FIGURA 4

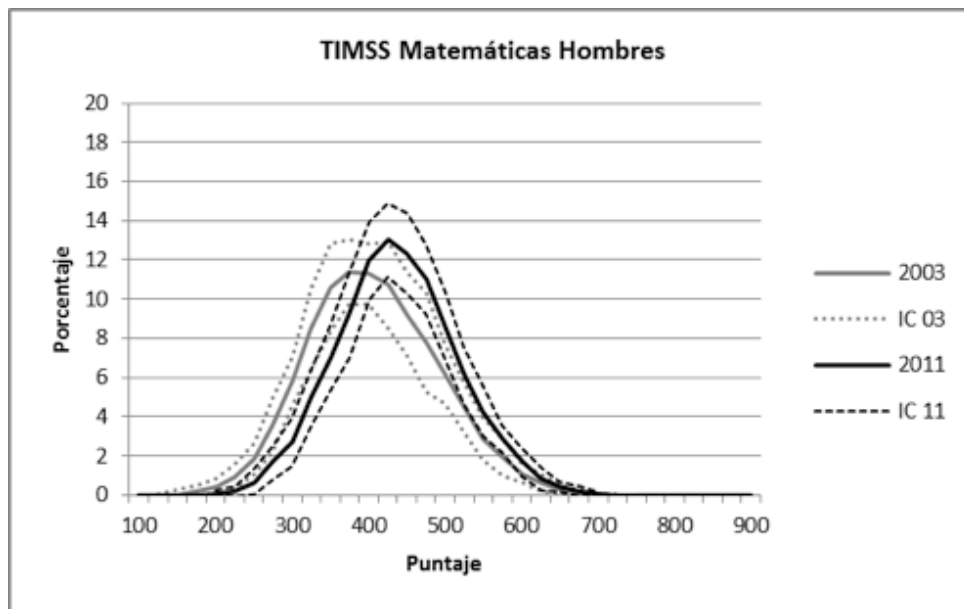


Figura de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011 para la prueba de Matemática. IC (03 por 2003 y 11 por 2011) corresponde al intervalo de confianza construido con un nivel de significancia del 5%.

FIGURA 5

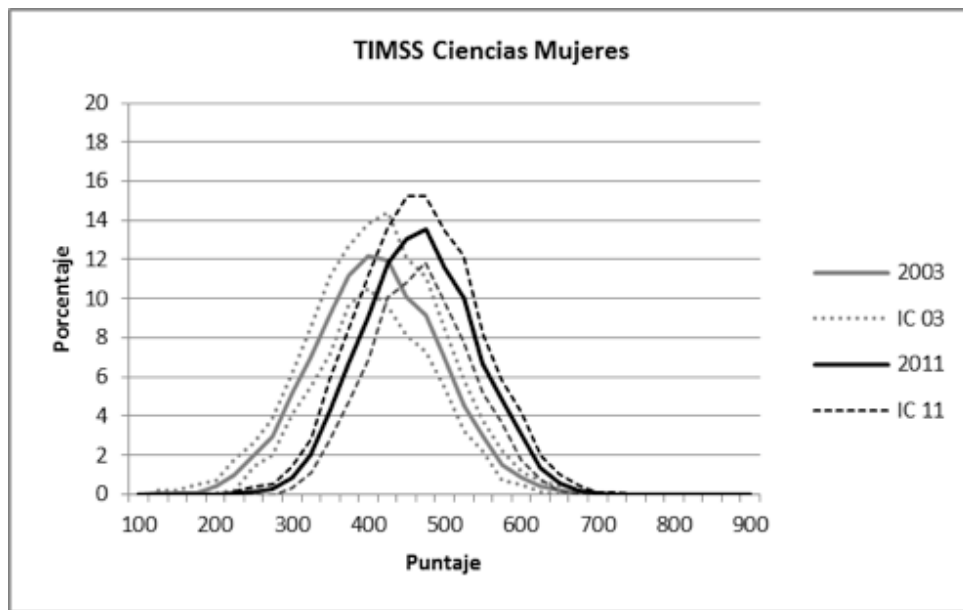


Figura de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011 para la prueba de Matemática. IC (03 por 2003 y 11 por 2011) corresponde al intervalo de confianza construido con un nivel de significancia del 5%.

FIGURA 6

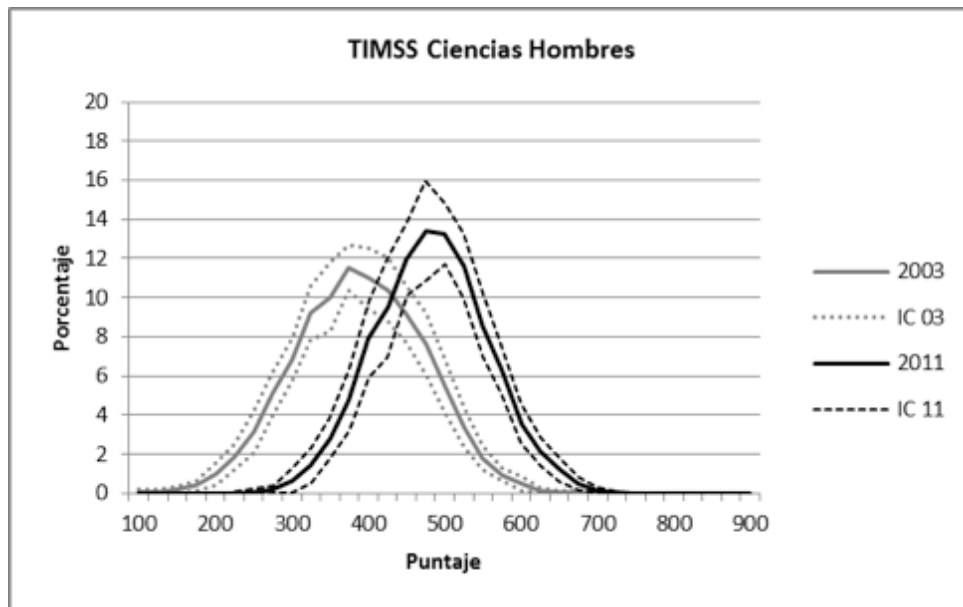


Figura de elaboración propia con datos TIMSS 2003 y 2011 para la prueba de Matemática. IC (03 por 2003 y 11 por 2011) corresponde al intervalo de confianza construido con un nivel de significancia del 5%.