

INTELIGENCIA LÓGICA, RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS Y FACTORES ASOCIADOS, EN ESTUDIANTES CHILENOS DE EDUCACIÓN BÁSICA.\*

LOGICAL INTELLIGENCE, MATH PERFORMANCE AND ASSOCIATED FACTORS IN CHILEAN STUDENTS.

Gamal Cerda Etchepare\*\*  
Carlos Pérez Wilson\*\*\*  
César Flores Solar\*\*\*\*

---

**Resumen:** Este trabajo presenta los resultados de un estudio realizado en la población escolar chilena, llevado a cabo en una muestra representativa del colectivo de estudiantes de Educación Básica ( $N=1072$ ), sobre un Test de Inteligencia Lógica Elemental (TILE). Los resultados manifiestan diferencias significativas del nivel de inteligencia lógica en función de la edad de los estudiantes, de su nivel educativo y de la dependencia administrativa del establecimiento al cual asisten los estudiantes; no así en función del género. Del estudio se infiere una correlación positiva y significativa de los niveles de inteligencia lógica con el desempeño académico general y especialmente con el rendimiento en la asignatura de matemáticas. Los puntajes de inteligencia lógica presentan una distribución normal, lográndose establecer categorías de desempeño cualitativo con puntajes diferenciales por edad y dependencia administrativa.

**Palabras clave:** Inteligencia lógica; dependencia administrativa; matemáticas; edad; género; estudiantes talentosos.

**Abstract**

This paper presents the results of a study concerning the application of an Intelligence Test of Elementary Logic (TILE) in the Chilean scholar population, conducted on a representative sample of the primary students ( $N = 1072$ ). The results show significant differences in the associates levels of intelligence according of the age of the students, their educational level and the socioeconomic level or the administrative support of the establishment which the students attend, but not according to gender. From the study, a positive and meaningful correlation between the logical intelligence and the general academic performance, especially in Math Class, is obtained. The scores of the TILE Test have a normal distribution, and the scales of differential scores by age and administrative support were achieved.

**Keywords:** Logical intelligence, administrative support, mathematics, age, gender, talented students.

---

\* Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico FONDEF D06I1069 "Razonamiento Matemático", Al mismo tiempo es parte del trabajo de Tesis Doctoral del primer autor y realizada en el marco del Programa de Doctorado "Psicología Aplicada", de la Universidad de Córdoba (Mención de Calidad del MICINN: MCD2008-00049).

\*\* Docente Universidad de Concepción, Facultad de Educación, Departamento de Metodología de la Investigación e Informática Educativa, E-mail [gamal.cerda@udec.cl](mailto:gamal.cerda@udec.cl).

\*\*\* Docente Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, E-mail: [carperez@udec.cl](mailto:carperez@udec.cl)

\*\*\*\* Docente Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, E-mail: [cesflore@udec.cl](mailto:cesflore@udec.cl)

## ***Introducción***

La inteligencia lógica se concibe como el uso del entendimiento humano para pasar de unas proposiciones a otras, partiendo de lo conocido o de lo que se cree conocer, a lo desconocido o menos conocido. Esta capacidad constituye un elemento central en la resolución de problemas, y resulta ser esencial en el desarrollo y fortalecimiento del razonamiento, abstracción, y deducción, en el ámbito de las matemáticas y de las diversas actividades y situaciones problemáticas que enfrenta un individuo.

La presencia de la inteligencia lógico-matemática en los individuos según Howard Gardner (1995), se hace palpable en la medida en que éstos disfrutaban especialmente con operaciones que involucran números, les atrae combinarlos y emplear fórmulas, sienten curiosidad y placer por los problemas no resueltos, exploran y experimentan, especialmente en el ámbito de las ciencias y su entorno, son capaces de visualizar con facilidad relaciones entre objetos y conceptos que otros no logran ver, manifiestan excelentes habilidades de razonamiento inductivo y deductivo. A nivel escolar, generalmente estos alumnos son considerados por sus profesores como inquisitivos, curiosos e incansables investigadores.

El examen de esta capacidad, además, se enmarca dentro de un área particularmente fructífera en el área de la Psicología Educacional, que relaciona el nivel de inteligencia general, y en especial la inteligencia lógico-matemática, con la capacidad para resolver problemas, el éxito académico general y el éxito o fracaso escolar en matemáticas (Andrade, Miranda y Freixas, 2006; Fernández, Varela, Casullo y Rial, 2003; Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto, 2008; Kornilova, Kornilov y Chumakova 2009; Lynn y Mikk, 2009; Núñez, y Lozano, 2005; Núñez *et al.*, 2007; Stock, Desoete y Roeyers, 2009). Del mismo modo, la inteligencia lógico matemática, presenta relaciones positivas, estadísticamente significativas y de magnitud moderada con el razonamiento numérico, el nivel cognitivo y la edad, y relaciones estadísticamente significativas y de magnitud baja con el razonamiento verbal, la memoria y el razonamiento espacial (Blackwell, Trzesniewski y Sorich, 2007; Contreras, Salcedo y Pinninghoff, 2009; Crosnoe, y Huston, 2007; Ferrándiz *et al.*, 2008; Furnham, Monsen y Ahmetoglu, 2009; Hale, Fiorello, Bertin, y Sherman, 2005; Krajewski y Scheneider, 2006; Martín, Martínez-Arias, Marchesi, y Pérez 2008; Mc Clelland, Acock, y Morrison, 2006; Neto, Furnham y Paz, 2007; Lynn y Mikk, 2009; Pizarro *et al.*, 2002; Ségure, Del Solar y Riquelme, 1994; Sternberg *et al.*, 2001; Stock, Desoete, y Roeyers, 2009).

En la misma línea de investigación, uno de nosotros, (Cerdeira, 1994), en un estudio previo, analizó la relación entre inteligencia lógica, estrategias de aprendizaje y la creatividad, con el rendimiento escolar, en estudiantes de Enseñanza Media de Educación Científica Humanística y Técnico Profesional. En dicho estudio, se constata que la inteligencia lógica correlaciona positiva y significativamente con el rendimiento escolar y con las estrategias de aprendizaje profundo y elaborado y no así con aquellas de nivel memorístico o de retención de hechos. Es decir, los estudiantes más exitosos son aquellos que realizan algún tipo de procesamiento que implica el uso de estrategias de carácter superior, como esquematizar, hipotetizar, imaginar o poner en perspectiva aquello que se aprende. El estudio realizado en esa época también constató diferencias significativas en el nivel de inteligencia lógica en función de la extracción socio-económica del alumno. Las diferencias

observadas marcaban niveles superiores de dominio y ejecución entre los escolares de extracción socio-económica más alta, pertenecientes a colegios de dependencia administrativa Particular Pagada, por sobre aquellos que asisten a colegios de dependencia Particular Subvencionada y Municipalizada<sup>1</sup>. A su vez, los alumnos incrementan en forma paulatina y sostenida sus niveles de inteligencia lógica a lo largo del tiempo, con independencia de su nivel de extracción social, aunque dichas diferencias se hacen más ostensibles y acusadas en función del tipo de nivel socioeconómico, permitiendo sostener que los recursos, acervo cultural y recursos educativos y familiares contribuyen de forma diferencial en la curva de progresión evolutiva natural de dicha capacidad.

A casi dos décadas de ese estudio es imprescindible examinar si la inteligencia lógica continúa asociándose de forma positiva con el rendimiento escolar en educación matemática y con el rendimiento académico general, en las actuales generaciones escolares. Asimismo, cabe preguntarse si los niveles de inteligencia lógica y diferencias observadas por dependencia administrativa y edad son reproducidas en la actualidad.

Examinar en Chile los niveles y posibles relaciones de la inteligencia lógico matemática con otros rendimientos es especialmente relevante, en la medida en que los estudiantes chilenos presentan bajos niveles de logro en las diversas pruebas internacionales a las que se han sometido, como el Third International Mathematics and Science Study (TIMSS), aplicada los años 1999 y 2003 y el Programme for International Students Assessment (PISA), aplicada los años 2000, 2006 y 2009. En el área de Matemática, más de la mitad de los estudiantes chilenos alcanzó un nivel considerado inferior y un muy bajo porcentaje fue clasificado como superior o avanzado. Así, estos estudiantes si bien logran realizar aplicaciones simples, como problemas de operatoria sencilla y rutinarios, presentan serias dificultades para resolver problemas que exigen razonamientos analíticos y mecanismos de evaluación, y tampoco son capaces de realizar aplicaciones a las situaciones cotidianas, a partir de la Matemática (Cassasus, 2003; Eyzaguirre y Le Foulón, 2001; MINEDUC, 1999, 2004, 2005, 2007).

En Chile, como en muchos países, el sistema escolar está fuertemente estratificado por clases sociales. Este hecho constituye un agravante para la situación anteriormente descrita, ya que el nivel socioeconómico es un importante predictor de los desempeños académicos y de los promedios de puntajes alcanzados en diversas mediciones como el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación [SIMCE] y las Pruebas de Selección Universitaria [PSU], especialmente en matemáticas (Beaton y O'Dwyer, 2002; Cowan, 2008; Ma, 2003; Ma y Klinger, 2002; McEwan y Carnoy, 2000; Mizala y Romaguera, 2000; Okpala y Okpala, 2001; Ramírez, 2006a, 2006b; Zvoch y Stevens, 2006).

### ***Inteligencia Lógica y rendimiento escolar***

---

<sup>1</sup> La dependencia administrativa de los centros escolares en Chile: particular pagada, particular subvencionada y municipal, se puede considerar una clasificación representativa de la estratificación socio-económico: alta, media y baja, respectivamente (Bellei, 2000; García-Huidobro y Bellei, 2003).

Es conocido que si un individuo asimila o hace suyas las estructuras lógicas, está desarrollando y fortaleciendo su desempeño académico y su inteligencia general, en la medida en que ésta última es una capacidad de discurrir y razonar adecuadamente (Ortega, 2005). Por lo mismo, se puede esperar que quienes presentan niveles altos de inteligencia lógica, alcancen buenos desempeños en diversas áreas, especialmente los desempeños académicos, por lo cual su promoción puede ser una herramienta estratégica frente al fracaso escolar, especialmente en el ámbito del aprendizaje y comprensión matemática. Es más, se ha constatado que cuando los estudiantes son conminados a pensar críticamente, en un espacio de aprendizaje colaborativo basado en la adquisición de habilidades de resolución de problemas, mejoran sus resultados. También existe evidencia sobre el hecho que la inteligencia lógico matemática puede ser potenciada o desarrollada en estudiantes de bajo rendimiento a través de programas de enriquecimiento (Faggiano, Pertichino y Roselli, 2005; Kamii, Rummelsburg y Kari, 2005).

En Chile, en un estudio con alumnos talentosos, se encontró que, en opinión de los docentes, los alumnos especialmente destacados se distinguen de los comunes, en que éstos presentan características académicas y socioafectivas bastante similares, con la excepción del dominio específico de lógica y matemáticas, aspecto en donde los alumnos talentosos presentaron diferencias en cuanto a las destrezas matemáticas, geométricas, de abstracción y lógica, en relación al otro grupo (Flanagan y Arancibia, 2005).

Uno de los autores que ha aportado considerablemente en este ámbito, del cual se han derivado y extraído numerosas aplicaciones e implicaciones educativas, es Piaget. Según este connotado autor, la facultad de pensar lógicamente no es genética ni está preconstituida en el psiquismo humano. El pensamiento lógico es la etapa final del desarrollo psíquico, y como tal, es el resultado de una construcción activa y de un compromiso con el exterior que se desarrolla a lo largo de la vida del sujeto, especialmente durante su infancia. La estructura o configuración psíquica que desemboca en las operaciones lógicas, depende primero de las acciones sensomotoras, después de las representaciones simbólicas y finalmente de las funciones lógicas del pensamiento. Piaget establece que la acción es la base de todo conocimiento, es lo que permite al sujeto establecer interacción con los objetos de la realidad, interactuar con ellos y conocerlos. Para Piaget, las matemáticas son “ante todo y en primer lugar acciones ejercidas sobre las cosas e incluso las operaciones son siempre acciones, aunque bien coordinadas entre sí y simplemente representadas en lugar de ser ejecutadas materialmente” (Piaget, 1974; 1980). Cada acción se articula en un conjunto de acciones denominado esquema. Un esquema de acción, según este autor, es un tipo de estructura general que subyace y se consolida por los ejercicios y repeticiones frente a situaciones que varían en función de las modificaciones del medio. El desarrollo intelectual es una cadena ininterrumpida de acciones, de doble carácter, íntimo y coordinante, y el pensamiento lógico es un instrumento esencial de la adaptación psíquica al mundo exterior.

Piaget postula que alrededor de los siete años de edad se inicia lo que él denomina la etapa operacional, que finaliza aproximadamente a los 11 años. Esta etapa se caracteriza por ser de un pensamiento práctico. Debido a esto, el niño es capaz de dominar operaciones importantes, como la superación de resolver problemas de conservación o entender las

leyes de conservación (Conteo, Seriación, Clasificación, Correspondencia uno a uno, Comparación), las cuales le permiten realizar operaciones de mayor complejidad y utilizar su pensamiento en un nivel de mayor abstracción. Piaget también considera que el logro de la conservación depende de aspectos básicos del razonamiento; *identidad*, *compensación* y *reversibilidad*. Se entiende por *identidad* la conciencia de que los objetos o las personas permanecen iguales al pasar del tiempo, es decir el niño o niña comprende que si no se agrega ni se quita algo a un material concreto, éste permanece igual. La *compensación* es el “principio que establece que los cambios en una dimensión podrían contrarrestarse con los cambios en otra dimensión” (Woolfolk, 2006:34). Esto se ve reflejado, por ejemplo, cuando el niño es capaz de comprender que un líquido puede cambiar de forma dependiendo del recipiente que lo contenga, lo que no significa que este elemento aumente su volumen, sólo cambia en su apariencia física debido a los factores externos que la afectan. Por último, la *reversibilidad* ocurre cuando el menor puede invertir un proceso mentalmente, regresando al punto de inicio, logrando entender que todo el proceso realizado se puede revertir para volver a obtener los factores iniciales (Woolfolk, 2006).

A pesar de que el niño operacional concreto ya ha logrado alcanzar un nivel de abstracción un tanto avanzado, el cual le permite resolver problemas de manera mental (es decir, imaginando las posibles soluciones), aún no es capaz de razonar sobre problemas que abarquen o impliquen demasiados factores a la vez. Este gran avance lo conseguirá en la siguiente etapa, denominada de las Operaciones Formales.

Lo que quizá resulta más interesante de este enfoque es que el uso y creación de imágenes internas, o dibujos añadidos para explicitar la estructura de un problema, puede ser particularmente útil, ya que incrementa en forma significativa las posibilidades de llegar a una correcta solución de éste. Esto se relaciona con la denominada inteligencia fluida o eductiva, que consiste en extraer relaciones y correlatos de materiales o informaciones que aparecen desorganizados o poco organizados, no evidentes de forma inmediata a los ojos del observador, como las series gráficas incompletas, que conforman el instrumento de examen de la inteligencia lógica elemental del presente estudio (Aguilar, Navarro y Alcalde, 2003; O’Boyle *et al.* 2005; Vicente, Orrantia, y Verschaffel, 2008). De esta manera, la capacidad para descubrir una regla subyacente a un conjunto de elementos aparentemente inconexos, base del pensamiento inductivo o científico, aparece como una variable que merece ser examinada por su potencialidad predictiva.

Entre los instrumentos que se utilizan con mayor frecuencia para la evaluación de la inteligencia lógica, se encuentran aquellos basados en la resolución de tareas de series, analogías, series incompletas o matrices, ámbito de la presente investigación, y que fundamentalmente persiguen que el individuo sea capaz de descubrir la o las relaciones subyacentes, su naturaleza y aplique dicha regla para continuar la misma. A este tipo de problemas, en que predomina el razonamiento por sobre el contenido matemático, se les conceptualiza como problemas de razonamiento lógico. El proceso involucrado en la búsqueda de relaciones es un modo de actuación de extraordinaria utilidad a la hora de resolver problemas y en particular problemas matemáticos, pues si el individuo no logra encontrar las relaciones que unen las figuras o las secuencias, difícilmente un individuo podrá a futuro concebir, imaginar o idear una planificación que conduzca con éxito en la

resolución de problemas de diversa índole, en especial aquellos que le demanda su propia existencia.

Los problemas de naturaleza lógica, como los que presenta el Test de Inteligencia Elemental [TILE] (Cerde, 1994; Ségure et al., 1994), constituyen un valioso recurso para evaluar dicha capacidad, debido que el estudiante que lo responda tiene la necesidad de descubrir la o las relaciones que unen eventos específicos, elaborar una hipótesis para su solución, analizar dicha propuesta y cotejar si efectivamente ésta se articula con la relación encontrada.

El presente estudio persigue tres propósitos fundamentales: a) determinar si existen diferencias significativas en el nivel de inteligencia lógica en función de la edad, nivel escolar, género y grupo de extracción socioeconómica medido en términos de la dependencia administrativa de los establecimientos a los cuales asisten los estudiantes chilenos de Enseñanza Básica, b) medir la relación entre el nivel de inteligencia lógica de los estudiantes y su desempeño académico general y, especialmente, en matemáticas y c) generar baremos diferenciales por edad y establecimiento educativo que permitan justipreciar posibles diferencias significativas entre los individuos.

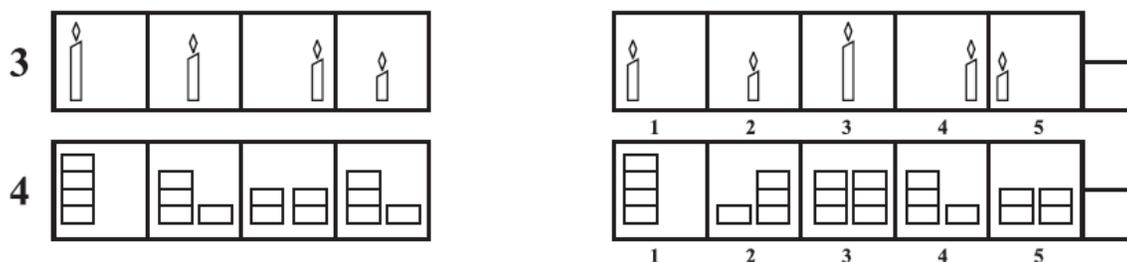
## **Metodología**

### El Test de Inteligencia Lógica Superior (TILE)<sup>2</sup>

El TILE tiene 50 ítems, más 5 ejemplos que permiten entender la forma en que se debe responder. Sus ítems son de tipo figurativo, incluyendo formas geométricas abstractas como puntos, líneas rectas o curvas, polígonos, etc. (ver Figura 1). El tiempo contemplado para su administración es de 30 minutos. Cada ítem o reactivo presenta la misma estructura tipo, debidamente numerado. En el sector izquierdo de la hoja existen 4 figuras de una serie, unidas por alguna regla o patrón. A esa serie hay que agregarle una quinta figura, que continúe dicha secuencia, para lo cual la persona debe elegir la alternativa que considere correcta entre cinco posibilidades que se presentan. Desde el punto de vista psicométrico, este test presenta niveles de validez de criterio y de constructo adecuados (Cerde, Melipillán y Pérez, 2010). Mediante el Software MPLUS® 5.2, se realizó un Análisis Factorial Exploratorio sobre la base de la matriz de correlaciones tetracóricas, por la naturaleza dicotómica de los ítems. Este análisis mostró la mejor calidad de ajuste para la solución de un factor, empleando para ello los estadísticos  $\chi^2$ , CFI, TLI y RMSEA proporcionados por dicho programa. Este modelo presentó valores de CFI y TLI mayores a 0,95, así como un RMSEA menor a 0,05, considerados todos ellos como valores apropiados para un modelo factorial. Los parámetros de calidad de ajuste son resumidos en la Tabla 1.

---

<sup>2</sup> El TILE fue desarrollado por el Instituto Pedagógico San Jorge–Mont de La Salle, de la Universidad de Montreal en Canadá, y fue posteriormente adaptado y normalizado en España por el Seminario de Pedagogía de San Pío X, de Tejares-Salamanca. En Chile, fue adaptado y validado en Chile (Cerde, 1994; Ségure *et al.* 1994).



**Tabla 1:** Calidad del ajuste a los datos obtenidos por los modelos de 1, 2 y 3 factores para el TILE.

Modelo	$\chi^2(gl)$	CFI	TLI	RMSEA
1 Factor	4784,38*** (1175)	0,97	0,97	0,05
2 Factores	2690,35*** (1126)	0,99	0,99	0,04
3 Factores	1900,17*** (1078)	0,99	0,99	0,03

\*\*\*:  $p < 0,001$

La investigación siguió un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo-correlacional y se utilizó el programa SPSS® versión 15 para el procesamiento de datos.

### **Muestra**

Dado que el propósito fundamental de la investigación postulaba indagar el nivel de Inteligencia Lógica que presentan los estudiantes de Enseñanza Básica de Chile, y establecer si existen diferencias en dicha capacidad por tipo de dependencia administrativa, es que se procedió a estratificar la población por tipo de establecimiento, a saber: Particulares Pagados, Particulares Subvencionados y Municipalizados. Al momento de aplicar el Test, se entregó una hoja de respuestas que consideraba el ingreso de información relacionada con la edad, el curso y el sexo de los individuos. La unidad muestral está definida por estudiantes, hombres y mujeres, pertenecientes a establecimientos de los tres tipos de dependencia administrativa del país, que cursan desde 3° a 5° año de Enseñanza Básica, y cuyas edades fluctúan entre los 8 y los 11 años.

Para determinar el tamaño muestral mínimo requerido, se utilizó la distribución muestral de medias, pues se contaba con los antecedentes de la media y desviación estándar de una investigación anterior realizada en la Octava Región del país con alumnos de Enseñanza Media. Esta investigación arrojó que los estudiantes obtuvieron en promedio un puntaje en el test de 22,7 puntos (sobre un ideal de 50), con una desviación estándar de 9,59 puntos (Cerdeña, 1994). Con dichos antecedentes acerca de la variabilidad de los puntajes y asumiendo un 99% de confianza y un error muestral de un punto, se obtiene un tamaño muestral requerido de al menos 612 alumnos. Se optó finalmente, por acceder a configurar

una muestra lo más amplia posible, al contar los autores de la investigación con una detallada base de antecedentes de establecimientos a nivel nacional y con la disposición favorable de una red de profesores de matemática en ejercicio en dichos establecimientos en diversas zonas del país, consecuencia de las actividades escolares que coordinan.

La Tabla 2 permite visualizar la conformación de la muestra definitiva, categorizada por dependencia administrativa y sexo:

**Tabla 2:** Distribución de la muestra final de estudiantes en función de la Dependencia Administrativa de los establecimientos a los cuales asisten y su Sexo.

Dependencia Administrativa	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Particular Pagado	77	72	149
Particular Subvencionado	281	243	524
Municipalizado	392	362	754
<b>Total</b>	<b>750</b>	<b>677</b>	<b>1427</b>

La proporción entre hombres y mujeres se ajusta a parámetros de equivalencia 52,55% y 47,45% respectivamente. La edad promedio de la muestra fue de 9,91 años, con una desviación típica de 0,89 años.

## **Resultados**

### ***Inteligencia lógica, nivel educativo, edad, dependencia administrativa y género.***

Se observa que la distribución de los puntajes de inteligencia lógica tiende hacia una distribución normal, con una media de 23,17 puntos y una desviación típica de 11,86 puntos. El grupo se distribuye en forma relativamente homogénea de acuerdo al valor del coeficiente de variación (51,18%). Del mismo modo, se puede señalar que el 50% de los estudiantes que rinden el test presentan un puntaje inferior a 22 puntos.

Al analizar los resultados en función del curso al cual asisten los alumnos, se observaron diferencias significativas [ $F(2,1424) = 26,181, p < .001$ ]. Más precisamente, se constata un incremento paulatino a medida que los estudiantes avanzan en sus niveles de escolaridad. En la Figura 2, se puede observar que existe un grupo de desempeño superior, constituido por los estudiantes que asisten a quinto año básico, que se diferencian significativamente respecto de aquellos estudiantes de cuarto y tercer año básico, no obstante entre estos últimos cursos no hay diferencias significativas.

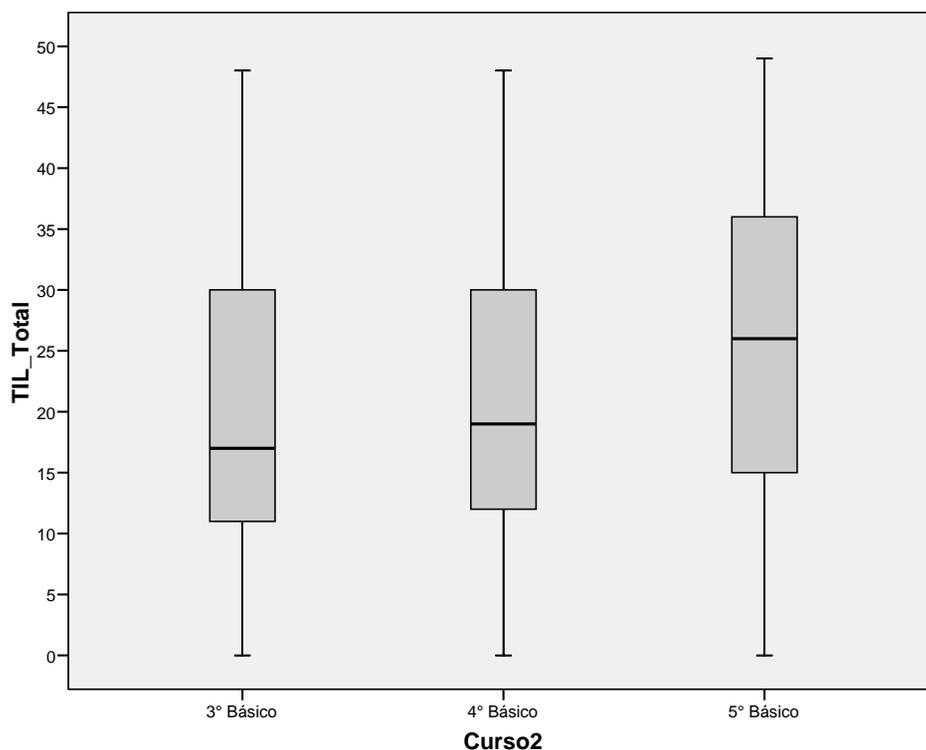


Figura 2: Box Plot de puntajes en el TILE comparados por nivel educativo.

La situación descrita previamente se replica en el análisis por edad, pues también se constata la existencia de diferencias significativas entre las medias de los puntajes, en función de la edad de los alumnos que rinden el TILE [ $F(3,1332)= 4,662, p<.001$ ]. La diferencia está dada fundamentalmente por la comparación entre los estudiantes de 8 años con los otros grupos de 10 y 11 años, excepto con los de 9 años.

Los resultados no permiten establecer diferencias significativas en función del sexo de los alumnos ( $t(1424)=.593, n.s.$ ). Aún cuando el puntaje medio de inteligencia lógica de los hombres es levemente superior al de las mujeres, dichas diferencias no resultan ser significativas estadísticamente al 99% de confianza.

Se puede observar que la media alcanzada por los estudiantes que asisten establecimientos particulares y subvencionados es significativamente mayor que aquella de los estudiantes que asisten a establecimientos municipalizados ( $M= 28,93; M=26,90$  y  $M=18,16$  respectivamente). No obstante, aún cuando existe una media superior que alcanzan los estudiantes que asisten a establecimientos particulares pagados, esta diferencia no es significativa al compararla con el puntaje que obtienen los estudiantes que asisten a establecimientos particulares subvencionados [ $F(2,1424)=90,372, p<.001$ ].

***Inteligencia lógica, rendimiento en Educación Matemática y rendimiento académico general.***

En cuanto a la relación entre los puntajes alcanzados en el TILE y los promedios de calificaciones generales y en matemáticas, ambas correlaciones fueron significativas. ( $r(620)=.316, p<.001$ ) y ( $r(633)=.445, p<.001$ ) respectivamente. También se observó una correlación positiva entre los puntajes en el TILE y la edad de los alumnos ( $r(1339)=.094, p<.001$ ).

Para analizar la incidencia conjunta de las variables desempeño general, inteligencia lógica y edad, con respecto al desempeño académico observado en matemática, se realizó un análisis de regresión lineal, que permitió, a su vez, determinar los pesos relativos de dichas variables en la explicación de la variabilidad de los promedios de notas en matemática. Los resultados determinan un valor  $R= 0,652, [F(3,444)= 109,205, p<.001]$ . De esto se infiere que un 42,5% de la variabilidad de esos promedios, es explicada por las variables predictoras. De este porcentaje, un 25,7% es explicado por el promedio general, y cerca de un 13.91% por la inteligencia lógica. Sin embargo, dado que el promedio general incorpora el promedio en matemáticas, se realizó un análisis respecto de la incidencia de las variables predictoras edad e inteligencia lógica en el desempeño académico en matemáticas, determinándose que ambas variables explican cerca del 21,6% de la variabilidad del rendimiento en matemática, y de éste, casi la totalidad es explicada por el nivel de inteligencia lógica.

***Categorías cualitativas de desempeño en inteligencia lógica por dependencia administrativa.***

En función de los hallazgos que establecen diferencias en los niveles de inteligencia lógica que presentan los estudiantes en función de la dependencia administrativa del establecimiento educativo al que asisten, se realizó un examen comparativo por categorías delimitadas en función de los puntajes y su distribución en términos de percentiles. De esta forma, se puede establecer una clasificación de desempeño diferencial por dependencia administrativa, permitiendo justipreciar adecuadamente los puntajes en función de su grupo de comparación pertinente. Esta clasificación por dependencia administrativa permite evitar sobre o subestimar la evaluación de los resultados individuales en el TILE, si éste se hiciera con respecto al desempeño del conjunto de los estudiantes sin diferenciar la dependencia administrativa de su establecimiento. Los resultados obtenidos se sintetizan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Categorías de desempeño cualitativo e intervalos de puntajes comparativos por dependencia administrativa.

Inteligencia Lógica	Dependencia Administrativa		
	Particular Pagado	Particular Subvencionado	Municipalizado
Muy Baja	Menos de 12	Menos de 9	Menos de 4
Baja	12 – 15	9 - 10	4 – 6

Menos que Regular	16 – 23	11 – 15	7 – 10
Regular	24 – 30	16 – 26	11 – 16
Normal	31 – 37	27 – 36	17 – 27
Buena	38 – 43	37 – 41	28 – 36
Alta	44 – 45	42 – 43	37 – 39
Muy alta	46 o más	44 o más	40 o más

### *Consideraciones Finales, Discusión y Proyecciones*

Desde el punto de vista psicométrico, el TILE presenta todos sus índices y medidas adecuadas para ser efectivamente utilizado como una herramienta válida y confiable para medir la inteligencia lógica de la población estudiantil chilena en el nivel de Enseñanza Básica. Los análisis de validez de criterio y confiabilidad poseen los parámetros requeridos en procesos de estandarización y baremarización (Cerdeña, Melipillán y Pérez, 2010).

Desde el punto de vista de su distribución, el TILE presenta un claro ajuste a la curva normal, ajuste que facilita establecer mecanismos comparativos idóneos a los profesionales que eventualmente harán uso de éste. Los resultados comparativos expresados en términos de categorías y rangos percentiles facilitan su uso y capacidad de diagnóstico o análisis de impacto. Dado que entregan la posibilidad cierta de establecer una comparación pertinente en función del grupo de pertenencia, evitan sobre o subestimar de desempeños de los estudiantes.

En cuanto a las hipótesis de trabajo, efectivamente se pudo comprobar la hipótesis referida a que el nivel de inteligencia lógica matemática de los alumnos se diferencia significativamente en función del tipo de dependencia administrativa del establecimiento al cual los estudiantes asisten. Más aún, las diferencias observadas favorecen ampliamente al grupo de estudiantes que asisten a establecimientos escolares particulares pagados y particulares subvencionados, por sobre los resultados que obtienen aquellos estudiantes que asisten a colegios municipalizados. El análisis no arrojó diferencias significativas entre los colegios particulares pagados y particulares subvencionados.

Esto reafirma la tesis de la alta estratificación social del estudiantado chileno en materia de desempeño académico, evidenciado en una serie de investigaciones (Mella, 2003; Mizala & Romaguera, 2000; Ramírez, 2006a, 2006b). Los resultados también permiten corroborar su poder explicativo respecto de la variabilidad del rendimiento en matemáticas (Baker, Goesling y Le Tendré, 1997; Okpala y Okpala, 2001; Bravo, Contreras y Sanhueza, 1999; Cervini, 2002; Crane, 1996; Jiménez, 1987; Ma, 2003; Ma y Klinger, 2002; McEwan y Carnoy, 2000; Mizala y Romaguera, 2000; Reyes y Stanic, 1988; White, 1982; Zvoch y Stevens, 2006). Conjuntamente con esto los resultados reafirman los hallazgos de la investigación de uno de los autores (Cerdeña, 1994), respecto de que existen diferencias en los niveles de inteligencia lógica que presentan los estudiantes en función del tipo de establecimiento al cual asisten. Es interesante comparar los resultados del presente estudio

con la investigación desarrollada en (Cerda, 1994), en ambos casos se observa una brecha entre los establecimientos municipalizados y los particulares pagados, de cerca de 12 puntos en el estudio anterior, y de 10 en el presente estudio, lo que sugiere que las inequidades del sistema se mantienen.

Es importante señalar que aun cuando los resultados corroboran la estratificación social que posee el sistema educacional chileno, y en este caso, también respecto de una variable de naturaleza no curricular y transversal como lo sería la inteligencia lógica, no se puede sostener en forma taxativa que los estudiantes estén condenados o simplemente se vean beneficiados en términos de sus desempeños por el sólo hecho de asistir a distintos tipos de establecimientos. En efecto, como lo han reflejado los estudios de Ramírez (2007) y Stemler (2001), la variabilidad mayor de los desempeños en matemáticas no se presenta entre las instituciones o escuelas, ni entre las zonas donde éstas se ubican, sino más bien la varianza mayor de los resultados en el rendimiento se da al interior de las propias escuelas, entre los propios alumnos al interior de cada curso y no necesariamente entre éstos.

Por otro lado, los propios autores han evidenciado que en algunos niveles o subgrupos de estudiantes, no existen diferencias significativas respecto de la dependencia administrativa. Así por ejemplo, en Cerda, Ortega y Pérez (2010), mediante la aplicación de un test de inteligencia matemática temprana, se concluye que no hay diferencias significativas en la edad preescolar atribuibles a la dependencia administrativa. Similar conclusión se desprende del estudio de Cerda, Ortega, Pérez y Melipillán (2010), mediante la aplicación del test de inteligencia lógica superior (TILS), una versión similar a la del presente estudio, para un grupo de estudiantes que podrían considerarse talentosos en matemática, como lo son aquellos que participan de las Competiciones Matemáticas.

Más aún, al corroborar este estudio la hipótesis inicial, respecto del aumento en el nivel de inteligencia lógica a medida que aumenta el curso al cual asiste el estudiante, se podría sostener que al homogeneizar los cursos en función de los desempeños observados, el nivel socioeconómico o dependencia administrativa de los establecimientos debiera dejar de ser un predictor importante de su competencia matemática (Beaton y O'Dwyer, 2002).

La existencia de diferencias significativas entre los puntajes medios alcanzados por los grupos de estudiantes en función de su edad y curso al cual asisten, de acuerdo a un incremento consistente a medida que estos maduran o tienen más edad y aumentan su nivel de escolaridad, es consistente con las investigaciones relacionadas, que prueban que a mayor edad del individuo, mayor inteligencia lógico-matemática, y que ésta última presenta relaciones positivas, estadísticamente significativas y de magnitud moderada con las subescalas valoradas en la prueba psicométrica referidas a razonamiento numérico, lógico y nivel cognitivo general (Ferrándiz *et al*, 2008).

Por otra parte, el puntaje medio de inteligencia lógica de las mujeres es levemente superior que el de los hombres, no obstante dichas diferencias no resultan ser significativas estadísticamente al 99% de confianza. Estos resultados concuerdan con los reportados por Ferrándiz *et al*. (2008), quienes tampoco encuentran diferencias significativas en los niveles inteligencia lógico-matemática según el sexo de los participantes, en un estudio sobre el razonamiento lógico-matemático desde la perspectiva de las inteligencias múltiples, con alumnos de educación infantil y primaria en España.

Se puede observar que existe una correlación significativa de carácter directamente proporcional entre el desempeño general y el puntaje alcanzado en el test de inteligencia lógica, es decir, aquellos alumnos que presentan buenos desempeños académicos generales, tienden a tener mayores puntajes en el test de inteligencia lógica, lo que corrobora la hipótesis inicial postulada al respecto. También se pudo observar la existencia de una correlación significativa de carácter directamente proporcional entre el desempeño observado en la asignatura de educación matemática y el puntaje alcanzado en el test de inteligencia lógica. De esta manera, los alumnos que presentan buenos desempeños académicos en matemática tienden a tener mayores puntajes en inteligencia lógica.

Los hallazgos de esta investigación se suman a otras investigaciones en un área particularmente fructífera, que relaciona la inteligencia general, o algún tipo de inteligencia, y la capacidad para resolver problemas, como también al estudio de las relaciones de la inteligencia con el éxito y el fracaso escolar en el ámbito de las matemáticas (Andrade, Miranda y Freixas, 2006; Braden y Weiss, 1988; Fernández, 2005; Ferrándiz *et al.*, 2008; Oakland, 1983; Ortiz, 2005; Petrill y Wilkerson, 2000; Prieto *et al.* 2002). Del mismo modo, la inteligencia lógica se asocia con diversas variables, entre las que se destacan: el nivel de conocimiento declarativo sobre el contenido específico del problema, las estrategias específicas y generales de resolución de problemas, las estrategias metacognitivas y los componentes afectivos, el aprendizaje de los contenidos matemáticos y el fracaso escolar (De Corte, 1990, 1993; Lester, 1994).

La relación positiva entre la inteligencia lógica y otras variables ligadas al desempeño académico, ha sido también testada con pruebas psicométricas referidas a razonamiento numérico y lógico, nivel cognitivo general y rendimiento en matemáticas, obteniéndose relaciones estadísticamente significativas y de magnitud baja con el razonamiento verbal, la memoria y el razonamiento espacial (Blackwell, Trzesniewski y Sorich, 2007; Ferrándiz *et al.*, 2008; Pizarro y Clark 1998; 2000; Pizarro *et al.* 2002; Sternberg *et al.* 2001). Se asume por tal motivo, que si el individuo asimila o hace suyas las estructuras lógicas, está desarrollando y fortaleciendo su inteligencia, en la medida en que ésta es una capacidad de discurrir mediante la adecuada utilización del razonar.

## **Referencias bibliográficas**

Aguilar, M., Navarro, J. y Alcalde, C. (2003). El uso de esquemas figurativos para ayudar a resolver problemas aritméticos. *Cultura y Educación*, 15(4), 385-397.

Andrade M, Freixas, I. y Miranda, C. (2001). Predicción del rendimiento académico lingüístico y lógico matemático por medio de las variables modificables de las inteligencias múltiples del hogar. *Boletín Investigación Educativa*, 16, 301-315.

Baker, D., Goesling, B. y Le Tendre, G. (2002). Socioeconomic status, school quality, and national economic development: A cross-national analysis of the “Heyneman-Loxley Effect” on mathematics and science achievement. *Comparative Education Review*, 46(3), 291-312.

Beaton, A. y O'Dwyer, L. (2002). Separating school, classroom, and student variances and their relationship to socio-economic status. D. F. Robitaille y A. E. Beaton (Eds). *Secondary Analysis of the TIMSS*, Chapter 14, 211-231 Boston:Kluwer Academic Publisher.

Bellei, C. (2000). Educación media y juventud en los 90: Actualizando la vieja promesa. *Ultima década [online]*, 8 (12), 45-88.

Blackwell, L., Trzesniewski, K. y Sorich, C. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78 (1), 246-263.

Braden, J., Weiss, L. (1988). Effects of Simple Difference Versus Regression Discrepancy Methods: an Empirical Study. *Journal of School Psychology*, 26, 133-142

Bravo, D. Contreras, D., Sanhueza, C. (1999). *Rendimiento Educacional, Desigualdad, y Brecha De Desempeño Privado/Público. Chile 1982-1997*. (Departamento de Economía). Universidad de Chile.

Cassasus, J. (2003). *La Escuela y la (des)Igualdad*. Santiago:LOM.

Cerda, G. (1994). *La Incidencia de las Variables Razonamiento Lógico, Creatividad y Estrategias de Aprendizaje en el Rendimiento Escolar de los Alumnos de Segundo año de Enseñanza Media de la Octava Región*. Tesis para optar al grado de Magíster en Educación, Mención Evaluación. Universidad de Concepción. Chile.

Cerda, G., Melipillán, R. y Pérez, C. (2010). Adaptación del Test de Inteligencia Lógica Elemental en Educación Básica y factores asociados. *Manuscrito enviado para publicación*.

Cerda, G., Ortega, R. y Pérez, C. (2010). Competencias matemáticas tempranas en preescolares y estudiantes de primer ciclo básico chilenos. *Manuscrito enviado para publicación*.

Cerda, G., Ortega, R., Pérez, C. y Melipillán, R. (2010). Inteligencia lógica y extracción social en estudiantes talentosos y normales de Enseñanza Básica y Media en Chile, *Manuscrito enviado para publicación*.

Cerda, G., Ortega, R., Pérez, C., Flores, C. y Melipillán, R. (En prensa). Inteligencia lógica y rendimiento académico en matemáticas: un estudio en estudiantes de Educación Básica y Secundaria de Chile. *Anales de Psicología*.

Cervini, R. (2002). Desigualdades Socioculturales en el Aprendizaje de Matemática y Lengua de la Educación Secundaria en Argentina: Un modelo de Tres Niveles. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación*, 8 (2).

Contreras, A., Salcedo, P. y Pinninghoff, J. (2009). Performance of high school students in learning math: A neural network approach. *Lecture Notes in Computer Science*, 5602, *Bioinspired Applications in Artificial and Natural Computation*, 519-527.

Cowan, R. (2008). Why children differ in their mathematical attainment at primary school?. *Anales de Psicología*, 24 (2), 180-188.

Crosnoe, R. y Huston, A. (2007). Socioeconomic Status, Schooling, and the Developmental Trajectories of Adolescents. *Developmental Psychology*, 43 (5), 1097-1110.

De Corte, (1990). Aprender en la Escuela con las Nuevas Tecnologías de la Información: Perspectiva desde la Psicología del Aprendizaje y de la Instrucción. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 6, 93-113.

De Corte, (1993). La Mejora de las Habilidades de Resolución de Problemas Matemáticos: hacia un Modelo de Intervención basado en la Investigación. En Beltrán, A., Bermejo, V., Prieto, M., Vence, D.(Eds). *Intervenciones psicopedagógicas*, 146-168. Madrid:Pirámide.

Eyzaguirre, B. y Le Foulon, C. (2001). La Calidad de la Educación Chilena en Cifras. *Estudios Públicos*, 84, 85-204.

Faggiano, E., Pertichino, M. & Roselli, T., (2005). CSCL en la enseñanza de matemáticas. *Frontiers in Education - 35a Conferencia Anual de 2005*, 05 FIE; Indianapolis, IN; 19 de octubre de 2005 al 22 de octubre de 2005; 05CH37667 Número de la categoría, Código 69331.

Fernández, M. (2005). Las Escalas Gates como Herramienta de Identificación y Nominación de Alumnado de Alta Capacidad. *TOLEITOLA. Revista de educación del CeP de Toledo*, 7.

Fernández, M., Varela, J., Casullo, M.M. y Rial, A., (2003). Estudio Longitudinal sobre la capacidad educativa en adolescentes escolarizados de Buenos Aires. *Anales de Psicología*, 19(2), 293-304.

Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M. y Prieto, M. D. (2008). Estudio del Razonamiento Lógico-Matemático desde el Modelo de las Inteligencias Múltiples. *Anales de Psicología*, 24 (2), 213-222.

Flanagan A. y Arancibia, V. (2005). Talento académico: Un análisis de la identificación de alumnos talentosos efectuada por profesores. *Psykhé*, 14 (1), 121-135.

Furnham, A., Monsen, J. y Ahmetoglu, G. (2009). Typical intellectual engagement, Big Five personality traits, approaches to learning and cognitive ability predictors of academic performance. *British Journal of Educational Psychology*, 79 (4), 769-782.

García-Huidobro, J. E. y Bellei, C. (2003). *Desigualdad educativa en Chile*. Santiago: Universidad Alberto Hurtado.

- Gardner, H. (1995). *Inteligencias Múltiples: La teoría en la Práctica*. Barcelona:Paidós.
- Hale, J.B., Fiorello, C.A., Bertin, M. y Sherman, R. (2005). Predicting math achievement through neuropsychological interpretation of WISC-III variance components. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 21 (4), 358-380.
- Jiménez, C. (1987). *Influencia de la Condición Socioeconómica de la Familia en el Rendimiento Escolar de sus Hijos*. Córdoba:Departamento de Ciencias de la Conducta. Universidad de Córdoba.
- Kamii, C., Rummelsburg, J. y Kari, A. (2005). Teaching arithmetic to low-performing, low-SES first graders. *Journal of Mathematical Behavior*, 24, 39-50.
- Kornilova, T., Kornilov, S y Chumakova, M. (2009). Subjective evaluations of intelligence and academic self-concept predict academic achievement: Evidence from a selective student population. *Learning and Individual Differences*, 19 (4), 596–608.
- Krajewsky, K. y Schneider, W. (2009). Early development of quantity to number-word linkage as a precursor of mathematical school achievement and mathematical difficulties: Findings from a four-year longitudinal study. *Learning and Instruction*, 19 (6), 513-526.
- Lester, F. (1994). Musing About Mathematical Problem-Solving Research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Educations*. 25(6), 660-675.
- Lynn, R. y Mikk, J. (2009). National IQs predict educational attainment in math, reading and science across 56 nations. *Intelligence*, 37 (3), 305-310.
- Ma, X. (2003). Measuring up: Academic performance of Canadian immigrant children in reading, mathematics, and Science. *Journal of International Migration and Integration*, 4 (4), 541-576.
- Ma, X. y Crocker (2007). Provincial Effects on Reading Achievement. *The Alberta Journal of Educational Research*, 53 (1), 87-109.
- Martín, E., Martínez-Arias, R., Marchesi, A. y Pérez E. (2008). Variables that predict academic achievement in the Spanish compulsory Secondary Educational System: A longitudinal multi-level analysis. *The Spanish Journal of Psychology*, 11 (2), 400-413.
- Mc Clelland, M., Acock, A. y Morrison, F.(2006). The impact of kindergarten learning-related skills on academic trajectories at the end of elementary school *Early Childhood Research Quarterly* 21 (4), 471–490
- Mc Ewan, P. y Carnoy, M. (2000). The Effectiveness and Efficiency of Private Schools in Chile´s Voucher System. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 22 (3), 213-239.

Mella, O. (2003). 12 años de reforma educacional en Chile. algunas consideraciones en torno a sus efectos para reducir la inequidad. *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1 (1).

MINEDUC (1999). Tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias 1999. TIMSS-R. Unidad de Currículum y Evaluación, Departamento de Estudios Internacionales. Chile:Mineduc.

MINEDUC (2004). *Chile y el aprendizaje en matemáticas y ciencias según TIMSS. Resultados de los estudiantes chilenos de 8° básico en el estudio internacional de tendencias matemáticas y ciencias 2003*. Unidad de Currículum y Evaluación, SIMCE, Estudios Internacionales. Chile:Mineduc.

MINEDUC (2005). *Competencias para la Vida. Resultados de los estudiantes chilenos en el estudio PISA 2000*. Unidad de Currículum y Evaluación, SIMCE, Estudios Internacionales. Chile:Mineduc.

MINEDUC (2007). *PISA 2006. Rendimiento de estudiantes de 15 años en Ciencias, Lectura y Matemáticas*. Unidad de Currículum y Evaluación, SIMCE, Estudios Internacionales. Chile:Mineduc.

Mizala, A. y Romaguera, P. (2000). *School performance and choice: The Chilean experience*. *Journal of Human Resources*, 35 (2), 392-417.

Neto, F., Furnham, A. y Paz, R. (2007). Sex and culture differences in perceptions of estimated multiple intelligence for self and family: A Macanese-Portuguese comparison. *International Journal of Psychology*, 42(2), 124-133.

Núñez, M.C. y Lozano, I. (2005). Evolución del rendimiento matemático temprano en una muestra de alumnos con discapacidad intelectual mediante la prueba TEMA-2. *Infancia y Aprendizaje*, 28(1), 39-50.

Núñez, T. Bryant, P., Evans, D., Bell, D., Gardner, S., Gradner, A. y Carraher, J. (2007). The contribution of logical reasoning to the learning of mathematics in primary school. *British Journal of Developmental Psychology*, 25 (1), 147-166.

Oakland, T. (1983). Joint Use of Adaptative Behavior an IQ to Predict Achievement. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 51(2), 298-301.

O'Boyle, M.W., Cunnington, R., Silk, T.J., Vaughan, D., Graeme, J., G., Syngeniotis, A. y Egan, G. F. (2005). Mathematically gifted male adolescents activate a unique brain network during mental rotation. *Cognitive Brain Research* 25 (2), 583-587.

Okpala, C. y Okpala, A. (2001). Parental involvement, instructional expenditures, family socioeconomic attributes, and student achievement. *The Journal of Educational Research*, 95 (2), 110-115.

Ortega, R. (2005). *Psicología de la enseñanza y desarrollo de personas y comunidades*. México:Fondo de Cultura Económica.

Ortiz, A. (2009). Lógica y Pensamiento Aritmético. *PNA, Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática* 3(2), 51-72.

Peters, E. y Castel, A. (2009). Numerical representation, math skills, memory, and decision-making. *Behavioral and Brain Sciences*, 32(3-4), 347-348.

Petrill, S. y Wilkerson, B. (2000). Intelligence and Achievement: A Behavioral Genetic Perspective. *Educational Psychology Review*, 12 (2), 185-199.

Piaget, J. (1974). *A dónde va la Educación*. Barcelona:Teide

Piaget, J. (1980). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Editorial Psique

Pizarro, R., Colarte, P., Machuca, L., Donoso, F., Martínez, M. y Walker, I., (2002). Análisis Psicométrico de las Escalas de Inteligencia MIDAS-KIDS. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, 11 (2), 111-124

Pizarro, R., Lazcano, S. y Clark, S. (2000). Inteligencia Múltiple Lógico-Matemática y Aprendizajes. Escolares Científicos. *Revista de Psicología Universidad de Chile*, 9, 1-17.

Pozo, J. (2003). *Adquisición de Conocimiento*. Morata:España.

Prieto, M., Ferrándiz, C., Ballester, P., López, O. y García, J. (2002). Perfiles de los alumnos con talentos específicos. *Educación en el 2000: revista de formación del profesorado*, 5, 66-71.

Ramírez, M. (2006a). Factors Related to Mathematics Achievement in Chile. En S. J. Howie & T. Plomp (Eds.), *Context of Learning Mathematics and Science: Lessons Learned from TIMSS* (pp. 97-111). London: Routledge Taylor & Francis Group.

Ramírez, M. (2006b). Understanding the Low Mathematics Achievement of Chilean Students: A Cross-National Analysis Using TIMSS Data. *International Journal of Educational Research*, 45 (3), 102-116.

Ramírez, M. (2007). Diferencias dentro de la Sala de Clases. Distribución del Rendimiento en Matemáticas. *Estudios Públicos*, 106, 5-22.

Reyes, L. Stanic, G. (1988). Race, Sex, Socioeconomic status and Mathematics. *Journal for research in Mathematics Education*, 19(1), 26-43.

Ségure, T., Del Solar, M. y Riquelme, G. (1994). Características psicosociales de alumnos de Educación Media en la Octava Región y su incidencia en el rendimiento escolar. *Paideia*, 19, 37-44.

- Stemler, S. (2001). Examining School Effectiveness at the Fourth Grade: A Hierarchical Analysis of the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)”. Doctoral dissertation, Boston College, 2001. *Dissertation Abstracts International*, 62, 03A
- Sternberg, R., Nokes, C., Geissler, W., Prince, R., Okatcha, F., Bundy, D. y Grigorenko, E. (2001). The relationship between academic and practical intelligence: A case study in Kenya. *Intelligence*, 29 (5), 401-418.
- Stock, P., Desoete, A. y Roeyers, H. (2009). Predicting arithmetic abilities: The role of preparatory arithmetic markers and intelligence. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27 (3), 237-251.
- Vicente, S., Orrantia, J. y Verschaffel, L. (2008). Influencia del conocimiento matemático y situacional en la resolución de problemas aritméticos verbales: ayudas textuales y gráficas. *Infancia y Aprendizaje*, 31(4), 463-483.
- White, K. (1982). The relation between socioeconomic status and academic achievement. *Psychological Bulletin*, 91, 461-481.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. México:Pearson.
- Zvoch, K. y Stevens, J. (2006). Longitudinal effects of school context and practice on middle school mathematics achievement. *The Journal of Educational Research*, 99 (6), 347-357.