

PREDISPOSICIÓN POSITIVA HACIA EL APRENDIZAJE Y AMBIENTE DE RESPECTO EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR DE CIENCIAS MATEMÁTICAS: UN MODELO EXPLICATIVO CON ECUACIONES ESTRUCTURALES

Carlos René Rodríguez Garcés¹
carlosro@ubiobio.cl

Geraldo Bladimir Padilla-Fuentes²
gpadilla@ubiobio.cl

^{1,2}*Universidad del Bío-Bío, Chile*

Recibido: 05/11/2018 **Aceptado:** 14/03/2019

RESUMEN

El rendimiento escolar en pruebas estandarizadas es un indicador clásico de calidad educativa, medición que en la actualidad, al volverse insuficiente, es complementada con un set de dimensiones que cubren aspectos personales, familiares e institucionales. Utilizando la información estudiantil de los cuestionarios de contexto de la prueba SIMCE en Chile se analiza, mediante Ecuaciones Estructurales, el efecto que la predisposición hacia el aprendizaje, la conformación del grupo y un ambiente de respeto tienen sobre el rendimiento escolar. El nivel de logro exhibido recibe un efecto positivo de la autoestima académica y actitud hacia las matemáticas (PREDISP], y se ve deteriorado por la influencia de pares con escaso nivel de dominio curricular, lo que además afecta la predisposición. Por su parte, aunque con atenuado efecto, ambientes de convivencia deteriorada (CONFLICTO) alteran las condiciones en que se suscita el aprendizaje e inciden negativamente sobre los niveles de logro. La disciplina y generación de un ambiente de respeto se hace particularmente compleja de sostener en grupos numerosos y de alta presencia masculina.

Palabras Clave: Rendimiento escolar, Actitud del estudiante, Calidad de la educación, Clima de convivencia, Influencia de pares.

POSITIVE PREDISPOSITION TOWARDS *LEARNING AND ENVIRONMENT OF RESPECT* IN THE ACADEMIC ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS: AN EXPLANATORY MODEL WITH STRUCTURAL EQUATIONS

ABSTRACT

Academic achievement in standardized tests is a classic indicator of educational quality. At present it becomes insufficient, so it is complemented by a set of dimensions that cover personal, family and institutional aspects. The effect that the predisposition towards learning, the conformation of the group and an environment of respect have on the school performance was analyzed through structural equations by using the student information of the context questionnaires of the SIMCE test in Chile. The exhibited level of achievement receives a positive effect of academic self-esteem and attitude towards mathematics (PREDISP) and is impaired by the influence of peers with a low level of curricular mastery, which also affects the predisposition. With an attenuated effect, environments of deteriorated coexistence (CONFLICT) alter the conditions in which learning arises and negatively affect levels of achievement. The discipline and generation of an atmosphere of respect becomes particularly complex to sustain in large and in high male presence groups.

Keywords: Academic achievement, Student attitude, Quality of education, Climate of coexistence, Influence of peers.

INTRODUCCIÓN

En su afán por medir y dar cuenta de calidad, el sistema educativo chileno ha instalado una serie de reformas tendientes a precisar objetos y diversificar criterios. Aun cuando esta intencionalidad e innovación tiene ya carácter de derecho positivo, algunas herramientas persisten al momento de discutir sobre calidad, como es el caso del Sistema de Medición de Calidad en Educación (SIMCE) creado a finales de los 80' y sus pruebas de dominio en los subsectores del currículum, primordialmente Matemáticas y Lenguaje. El rendimiento en estos test, no obstante ser cuestión de continuo debate nacional por la naturaleza de su métrica e instrumentación, ponen de manifiesto la parcelada calidad educativa y la segmentación en los niveles de logro entre establecimientos (Meneses y Toro, 2012), tendencia a la que Matemáticas no es ajena en SIMCE ni en las posteriores Pruebas de Selección Universitaria (Román, 2012).

No obstante la predominancia clásica de perspectivas sistémicas, el campo de investigación escolar se abre a la confluencia e interacción de componentes estructurales, institucionales, socio-familiares y personales (Erazo, 2012; Gómez, Oviedo y Martínez, 2011), por lo que investigaciones recientes revelan la importancia que condiciones del aula y componentes subjetivos tienen para la efectividad de la intervención educativa. Esta línea de trabajo aporta re-lecturas a problemas persistentes, como es caso la segregación escolar en su dimensión académica y sociofamiliar, destacando sus características y repercusiones en el espacio inmediato que los estudiantes componen, como es el empobrecimiento de la calidad en las experiencias formativas, la limitación de logros educacionales y el deterioro en la convivencia (Bellei, 2013).

A nivel subjetivo, estudios reportan que elementos motivacionales se posicionan como factores explicativos del rendimiento escolar, planteando este como un concepto complejo, multidimensional y polémico vinculado a la persona, su contexto y compromiso (Martínez, 2011). Estos influirían no solo en la adquisición de conocimientos circunscritos al currículum, sino en su predisposición hacia el aprendizaje voluntario de contenidos adicionales y de calidad, pues serían expresión de capacidad para autorregularse, persistir en la tarea, tolerar la frustración y percibir una mayor aptitud para la resolución de problemas (Cerezo y Casanova,

2004; Erazo, 2012; Boza y Toscano, 2012; Camacho y Del Campo, 2013). Una predisposición positiva hacia el aprendizaje condiciona un comportamiento favorable hacia el estudio (Orellana y Segovia, 2015), cuya influencia alcanzando un peso crítico puede irradiar hacia los pares, mejorando el rendimiento, las relaciones psicosociales y la satisfacción en el aula (Paiva y Saavedra, 2014), reduciendo por consiguiente el temor al fracaso y entropía del curso (Barca y cols., 2012).

Reconociendo la importancia de la predisposición actitudinal en su relación con el aprendizaje, esta no actúa en el vacío sino que recibe la influencia, positiva o negativa, del efecto grupo. Así entendido, conforme aumenta la proporción de estudiantes que presentan dificultades para comprender los contenidos, reconocer y aplicar procedimientos básicos a la resolución de ejercicios que involucran razonamiento matemático, se deteriora la calidad educativa de la influencia de pares en detrimento de los niveles de logro exhibidos, lo que podría moderar el *performance* de alumnos con perfil talentoso, aquellos que buscan aprovechar al máximo las oportunidades educacionales que le ofrece su medio social, educacional y familiar (Gil, 2006).

Siendo la escuela y en particular el salón de clases un espacio de socialización, compartir cotidianidad con estudiantes de diferentes características educativas y socioculturales mejora las habilidades cognitivas y construcción de creencias. Estudiantes que comparten con otros de mayor capital cultural y/o perfil académico tenderán, por aprendizaje vicario, a adoptar comportamientos, hábitos escolares y estrategias de aprendizaje más eficientes y efectivas, mejorando su desempeño escolar y autoestima global (Omar y cols., 2010). Por el contrario, espacios escolares donde gran parte de los integrantes muestra dificultades para comprender ocasiona, para el alumno, incertidumbre, conformismo o frustración incidiendo sobre su predisposición educacional y aprendizaje escolar; mientras que para el profesor demanda, cuando la situación es seria y preocupante, disminuir los niveles de exigencia para evaluar los contenidos, repetir explicaciones a costa de cobertura curricular o bien contraer el ritmo de las clases y añadir evaluaciones procesuales para mitigar el rezago.

La calidad del clima de aula repercute en los niveles de apropiación, profundidad y cobertura del currículum. Espacios de convivencia deteriorada por la falta de disciplina y respeto entre pares, o escasa preocupación y *feedback* activo del docente, inhiben la efectividad de la acción pedagógica generando un desgaste profesional y bajos rendimientos

(Durón y Oropeza, 1999; Valenzuela, 2007). Elementos de constitución de grupo tales como el tamaño y su mixturización de género tendrían incidencia en el clima de aula, y por su intermedio al propiciar mejores condiciones para el aprendizaje, impactarían sobre el rendimiento.

Grupos más numerosos se hacen más difíciles de controlar y coarta la implementación de determinadas estrategias docentes consideradas eventualmente más eficientes por el profesor. La indisciplina, falta de atención o ruido constante en el aula se nutren del tamaño del grupo curso, en particular en espacios educativos de alta vulnerabilidad. Por su parte, la participación de mujeres en los grupos escolares mejoraría las condiciones de convivencia y de aprendizaje en el aula. El locus femenino más orientado hacia las metas de aprendizaje (Inglés y cols, 2012), su capacidad para resolución de conflictos mediante diálogo antes que uso de violencia física (Tijmes, 2012) y el mayor interés, actitud y habilidades sociales para estudiar que demostrarían en comparación a los hombres (Echavarri, Godoy y Olaz, 2007; Cano, 2000), hacen de la feminización un factor relevante en la instalación de competencias en el aula, no solo cognitivas sino también de habilidades sociales, influyendo en el tipo de socialización y procesos de coeducación que se da entre estudiantes (Villalobos, Wyman, Schiele y Godoy, 2016).

En síntesis, en virtud de la importancia que los Otros Indicadores de Calidad educativa (OIC), expresados en la autoestima académica, motivación escolar y clima de convivencia tienen sobre el aprendizaje educativo e instalación de habilidades blandas, este estudio analiza componentes de contexto y actitudinales en su relación con el nivel de logro exhibido en SIMCE Matemáticas. Para esto hace uso de Ecuaciones Estructurales, buscando establecer un modelo explicativo que estime el efecto directo e indirecto que estas variables latentes y observadas tienen sobre el rendimiento (variable dependiente).

METODOLOGÍA

Se hace uso de las Bases de Datos SIMCE para los procesos de medición 2014 en estudiantes de Segundo Año de Enseñanza Media; particularmente las de Resultados [R_est] y Cuestionarios de contexto estudiantes [C_est]. Bases cuyas variables de análisis son consolidadas en un mismo repositorio, utilizando como criterio de agregación el identificador único de cada estudiante [ID].

Las bases originales, dado el carácter nacional del SIMCE y una vez consolidadas, reportan un total de 15.456 casos completos, pero para cumplir con los criterios de aplicación de Modelos de Ecuación Estructural se procedió a seleccionar una muestra representativa de 2000 estudiantes. El proceso de extracción fue mediante Muestreo Aleatorio Simple (MAS).

El modelo teórico a estimar mediante Ecuaciones Estructurales contempla la presencia de 5 variables predictoras, 2 de las cuales son endógenas de carácter latente, cuya definición y características se detallan a continuación.

Cuadro 1. Variables del Modelo Teórico

Variable	Descripción	Carácter en el modelo
Tamaño del curso [TAM]	Número de estudiantes que conforman el grupo curso del alumno. Variable numérica que sirve de proxy para el total real de estudiantes por curso, construida por quienes efectivamente rindieron SIMCE dentro de la unidad.	Variable cuantitativa, observada y exógena. (Mín= 8, Máx=51)
Feminización curso [FEM]	Proporción de mujeres por curso. Variable numérica estandarizada.	Variable cuantitativa, observada y exógena. (Mín= .0217, Máx= 1.000)
Calidad influencia del curso [INSUF]	Proporción de estudiantes por curso con rendimiento Simce Matemáticas por debajo del estándar para el nivel, es decir, un puntaje menor a los 250 puntos, catalogado “Insuficiente”.	Variable cuantitativa, observada y exógena. (Mín= .022, Máx= 1.000)
Exposición a violencia física [CONFLICTO]	Calidad del ambiente de aula expresada en la existencia de episodios y actos violentos en el contexto educativo reportados por los estudiantes en los Cuestionarios de Contexto.	Variable latente endógena, constituida, luego de los procesos de ajuste, por 6 ítems categóricos ordinales de 4 niveles. (R1= robos dentro del establecimiento; R2= peleas entre estudiantes; R3= rumores mal intencionados, aislamiento entre estudiantes; R4= insultos, garabatos, burlas y descalificaciones entre estudiantes; R5= amenazas u hostigamiento entre estudiantes; R6= Los estudiantes rompen o dañan el establecimiento).
Predisposición hacia el aprendizaje de las Matemáticas	Predisposición actitudinal hacia el estudio, condiciones y exposición favorable hacia las Matemáticas.	Variable latente endógena, compuesta por 4 ítems de un total de 7 originales.

[PREDISP]	Ítems categóricos ordinalizados en 4 niveles. (P1= en las pruebas de Matemática me va mejor que a la mayoría; P2= ser bueno para Matemática es importante para mí; P3= aprendo Matemática con facilidad y rapidez; P4= en las pruebas de Biología me va mejor que a la mayoría).
Rendimiento en Puntaje obtenido por los SIMCE Matemáticas estudiantes en la Prueba SIMCE [MAT] Matemáticas de Segundo Año Medio, proceso 2014.	Variable cuantitativa, observada y dependiente. (Mín= .105,22, Máx= 419,88)

Fuente: Datos de la Investigación

Procedimiento

Realizado el consolidado con las variables de interés de las sendas Bases de Datos, se procede a realizar un análisis descriptivo de carácter exploratorio, en particular con los ítems de las variables latentes, observando presencia de datos anómalos, problemas de curtosis y simetría, además del tratamiento a datos perdidos.

El análisis de los datos se realizó en dos etapas. La primera consistió en un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), buscando modelar la dimensionalidad subyacente de las variables latentes CONFLICTO y PREDISP. Como procedimiento de estimación de factores se utilizó Mínimos Cuadrados Ponderados con Máxima Verosimilitud (WLSMV) en razón de la ordinalidad de los ítems y tamaño de muestra disponible, por cuanto este estimador robusto no asume normalidad en la distribución y proporciona mejor estimación para modelar datos de esta naturaleza (Brown, 2006).

Los índices de ajuste fueron estimados mediante Error Medio Cuadrático de Aproximación (RMSEA), medida de bondad de ajuste robusta y confiable para muestras superiores a 1500 casos (Yuan, 2005), considerándose adecuado con valores inferiores a .08, aunque hay quienes lo sitúan por debajo del .05 (Herrero, 2010). Información que fue complementada con los índices de ajuste Comparativo (CFI) y Tucker Lewis (TLI), exigiéndose para ambos cifras mayores a .95, expresión de buen ajuste. En forma complementaria las cargas factoriales resultantes de AFC fueron sometidas a análisis de fiabilidad utilizando Alfa Ordinal dada la naturaleza de respuesta graduada en 4 niveles que presentan los ítems (Elosua y Zumbo, 2008).

En una segunda fase, mediante Ecuaciones Estructurales, se procedió a estimar el modelo teórico propuesto, sintaxis que fue realizada en software estadístico Mplus (v.0.7). Se buscaba determinar cómo componentes de naturaleza estructural y características personales inciden en los niveles de rendimiento que la población escolar alcanza en Matemáticas.

A nivel de atributos estructurales que configuran la naturaleza y calidad de la experiencia educativa del estudiante y su efecto en el rendimiento se analiza el tamaño del curso [TAM] y su composición, tanto por cantidad de mujeres [FEM] como por niveles de dominio en el subsector [INSUF]. El supuesto teórico que subyace es que estas variables exógenas configuran las condiciones para el aprendizaje.

En términos de tamaño, grupos más numerosos complejizan la labor docente respecto de mantener disciplina, atención y orden en el aula, aunque la influencia de esta variable está mediada también por las características del alumnado, el espacio físico disponible y las habilidades docentes. Por su parte, y teniendo en cuenta los sesgos de género, la presencia de mujeres en el grupo curso mejora las condiciones de aprendizaje, por cuanto fomentan herramientas dialógicas de resolución de conflictos, organización dentro del aula, propician una mayor capacidad empática y moderan el comportamiento de los varones, en particular, durante la etapa adolescente. En consecuencia, según este modelo teórico propuesto, a nivel de variables estructurales tanto el tamaño del curso como su conformación de género influyen en el clima de aula y condiciones para el aprendizaje, lo cual impacta sobre el rendimiento exhibido.

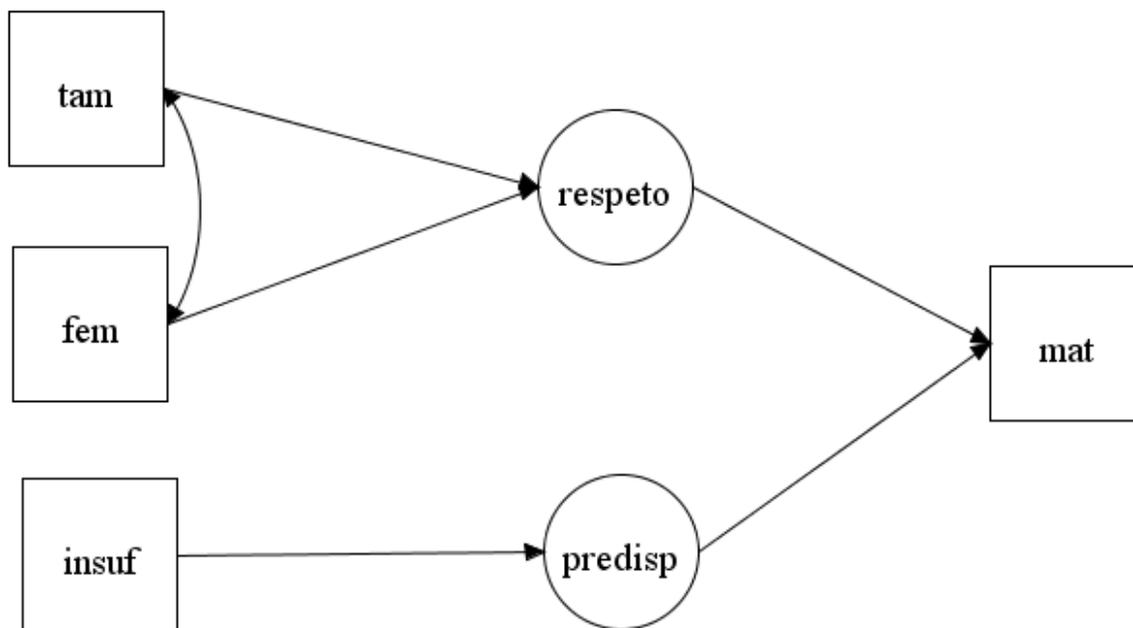
Además, se plantea que el nivel de dominio que el grupo curso alcanza en Matemáticas es expresión de la calidad de la influencia de pares, exposición que influye a su vez en la predisposición y actitud que el alumno tiene para con el aprendizaje. Cursos con alta presencia de estudiantes que no manejan los conceptos y procedimientos básicos de las Matemáticas para el nivel de enseñanza en que se encuentran deteriora y reduce las posibilidades que tiene el estudiante de nutrirse positivamente del efecto grupo, incidiendo negativamente en su actitud y valoración de las Matemáticas, viendo por defecto afectado su rendimiento y dedicación.

En síntesis, el procedimiento de Ecuaciones Estructurales busca modelar:

- A nivel de efectos directos: la influencia que tiene TAM y FEM sobre CONFLICTO; INSUF sobre PREDISP; CONFLICTO y PREDISP sobre MAT.

- A nivel de efectos indirectos: los efectos de TAM, FEM e INSUF sobre MAT.

Diagrama 1: Modelo teórico propuesto



Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

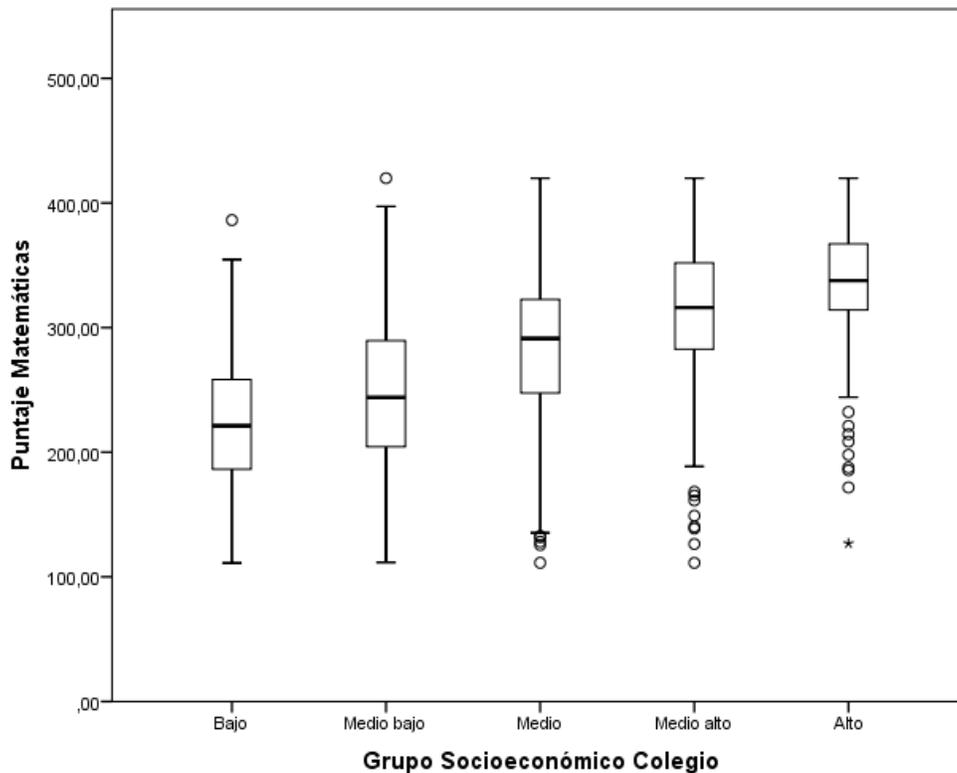
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Gráfico 1 muestra los rendimientos promedio en SIMCE Matemáticas de los estudiantes según el nivel de vulnerabilidad que alcanzan las familias que atiende preferencialmente el establecimiento en que se encuentran (GSE). En términos generales y para esta muestra recortada de 2000 casos, el puntaje promedio que registran en esta prueba es de 269,8 puntos ($\pm 67,3$), donde tan solo un 23,7% alcanza un nivel de logro Adecuado y un 32,8% Elemental, mientras un significativo 43,5% es catalogado como de rendimiento Insuficiente, esto es, no conoce ni maneja los conceptos, principios y procedimientos básicos que a nivel de currículum se espera para un alumno en su grado educativo, de acuerdo a los estándares definidos por el Ministerio de Educación en Chile (MINEDUC, 2009).

Por otra parte, los resultados en SIMCE Matemáticas no solo son deficientes, sino que además están notoriamente segmentados en razón de la composición socioeconómica familiar [$F_{(4)}=202,4$; $p=0,000$]. En efecto, entre grupos extremos el puntaje promedio que exhiben los estudiantes de GSE-Alto es 112 puntos superior a los de GSE-Bajo, lo que representa una diferencia porcentual del 50,6%. El capital cultural, nivel de ingreso económico familiar y la

calidad educativa del hogar, unido al significativo proceso de segmentación socioeducativo característico del sistema escolar chileno, inciden en esta situación, inhibiendo las capacidades compensatorias que deberían tener la escuela y el proceso educativo (Bellei y González, 2003; Bellei, 2015).

Gráfico 1: Distribución de puntajes SIMCE Matemáticas por GSE Colegio



Fuente: Resultados SIMCE Matemáticas Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

Además, junto a este componente de carácter estructural, como lo es la segmentación socioeducativa por atributos socioeconómicos y familiares, existirían elementos de carácter institucional y personal que influyen directa o indirectamente sobre el rendimiento escolar en áreas curriculares como la Matemática, tales como la predisposición para el aprendizaje [PREDIS] y la inserción en ambientes de convivencia deteriorada [CONFLICTO]. Ambas variables latentes que a continuación proceden a ser modeladas.

Cuadro 2: Estadísticos descriptivos y correlaciones bivariadas de ítems de variables latentes

	PREDISP				CONFLICTO					
	P1	P2	P3	P4	R1	R2	R3	R4	R5	R6
P1	-									
P2	,530**	-								
P3	,752**	,573**	-							
P4	,230**	,174**	,206**	-						
R1	-	-	-	-,035	-					
	,059**	,070**	,087**							
R2	-	-	-	-,017	,378**	-				
	,068**	,059**	,089**							
R3	-	-	-	-,045*	,454**	,438**	-			
	,066**	,067**	,087**							
R4	-	-,054*	-	-,057*	,388**	,401**	,581**	-		
	,064**		,076**							
R5	-	-	-	-,052*	,420**	,437**	,610**	,494**	-	
	,102**	,058**	,128**							
R6	-,038	-,019	-,035	-	,368**	,277**	,396**	,396**	,378**	-
				,060**						
Md	2,28	3,00	2,62	2,31	2,16	2,15	2,29	3,13	1,92	2,11
s.d.	,955	,888	1,039	,801	,862	1,093	,937	1,297	1,046	1,034
Asimetría	,299	-,605	-,115	,361	,874	,881	,815	,073	1,141	1,000
Curtosis	-,834	-,366	-1,163	-,246	1,057	,142	,519	-	,703	,603
								1,202		

Nota: **P1**= en las pruebas de Matemática me va mejor que a la mayoría; **P2**= ser bueno para Matemática es importante para mí; **P3**= aprendo Matemática con facilidad y rapidez; **P4**= en las pruebas de Biología me va mejor que a la mayoría; **R1**= robos dentro del establecimiento; **R2**= peleas entre estudiantes; **R3**= rumores mal intencionados, aislamiento entre estudiantes; **R4**= insultos, garabatos, burlas y descalificaciones entre estudiantes; **R5**= amenazas u hostigamiento entre estudiantes; **R6**= Los estudiantes rompen o dañan el establecimiento.

Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

El Cuadro 2 muestra para cada ítem de variable latente sus correlaciones bivariadas e índices descriptivos. En términos de asimetría y curtosis todos los ítems se encuentran dentro de los rangos aceptables (+/- 2,5), lo que en esta fase exploratoria los habilita para realizar AFC. A su vez, los ítems evidencian mayores correlaciones al interior de su factor, mientras que a nivel inter-factor estos índices son significativamente más bajo.

Los coeficientes resultantes de los ítems que miden el ambiente de conflicto y seguridad en el aula y establecimiento [CONFLICTO] transitan entre .267 y .610; por su parte, las correlaciones de los ítems que miden predisposición para con el aprendizaje de las matemáticas [PREDISP] oscilan entre .174 y .752. Conjunto de índices que estarían

informando la eventual presencia de un factor subyacente, no obstante las moderadas correlaciones existentes.

Cuadro 3: índices de ajuste variables endógenas latentes

	CONFLICTO	PREDISP
RMSEA	0.049	0.017
CFI	0.995	1.000
TLI	0.991	1.000
X2	8065.011**	11909.268**
GL	15	6

Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

Con los ítems idóneos se procede a realizar AFC, informando sus índices de ajuste en el Cuadro 3. Los diferentes índices dan cuenta de adecuados niveles de ajuste para cada una de las variables latentes incorporadas a SEM, con indicadores óptimos en términos de ajuste global y comparativo.

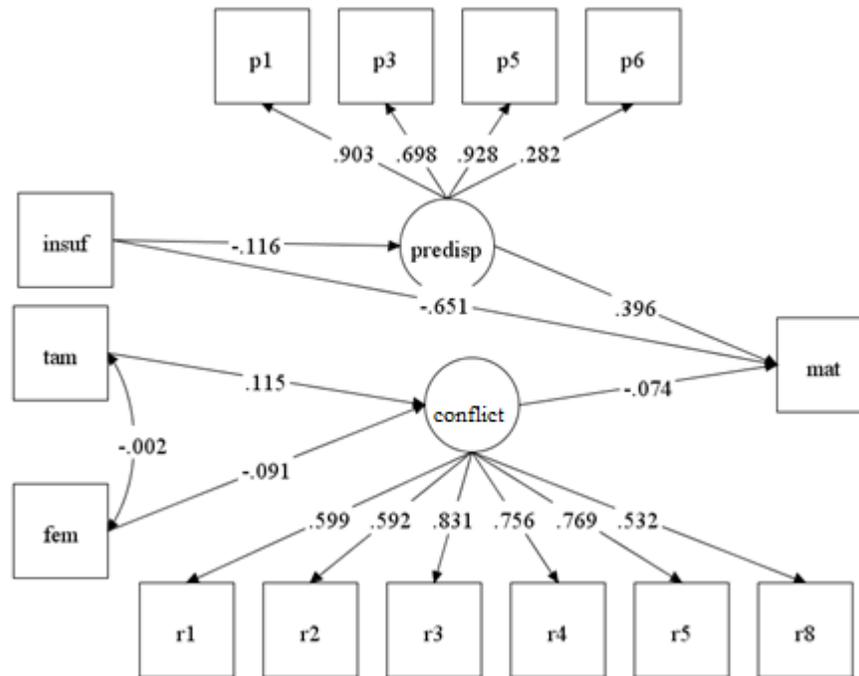
Cuadro 4: índices de ajuste Modelos SEM

	Modelo
RMSEA	0.072
CFI	0.960
TLI	0.950
X2	19264.659
GL	91

Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes y Resultados SIMCE Matemáticas Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

Una vez terminadas las especificaciones y ajustes de las variables de interés, se realizó el modelamiento estructural para el rendimiento en SIMCE Matemáticas, exponiendo los índices de ajuste total e incremental.

Diagrama 2: Modelo explicativo para Rendimiento en Matemáticas



Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes y Resultados SIMCE Matemáticas Segundo Medio, 2014. Elaboración propia.

Se establece a nivel teórico que un clima de convivencia adecuado al interior del establecimiento, con baja presencia de conflicto entre estudiantes, se traduce en mejores posibilidades de rendir adecuadamente Matemáticas. A pesar de esta importancia reportada en el modelamiento estructural, este factor aunque significativo resulta poco relevante, con un efecto directo que apenas alcanza un 7,4% de la variabilidad explicada ($\beta = -.074$; $p < 0.00$). No obstante esta escasa relevancia obtenida, que los estudiantes convivan en espacios educativos donde al menos 1 vez al mes suceden robos (26,3%), agresiones físicas (30%), verbales (61,4%), hostigamiento o amenazas (22,4%), rumores mal intencionados (31,6%), daños intencionales al mobiliario o artefactos del establecimiento (25,9%), deterioro de sus condiciones para el aprendizaje, lastrando la proyección de su rendimiento académico. Por lo demás, estos eventos lindan con la inseguridad y el temor, los cuales permean fácilmente la dimensión personal y emocional de las personas, haciendo del contexto educativo un espacio hostil o amedrentador, en especial para quienes asisten a establecimientos vulnerables (GSE Bajo y GSE Medio bajo).

Las relaciones de respeto y sana convivencia a nivel institucional se evidencian también condicionadas por componentes estructurales de conformación del alumnado, tales como tamaño del curso ($\beta = .115$; $p < 0.00$) y proporción de mujeres en él ($\beta = -.091$; $p < 0.00$), aunque su variabilidad explicada resulta pequeña.

A mayor cantidad de estudiantes en el aula los datos reportan un aumento en las probabilidades de que ocurran conflictos, aunque su incidencia es menos relevante de la esperada teóricamente. Atenuación provocada quizás por la agregación de la muestra, ya que no contempla criterios de segmentación socioeducativa, importante si consideramos que la evidencia informa de un mayor deterioro en los espacios de convivencia que se sitúan en contextos vulnerables. En cuanto a mixturización de género se registra similar situación, con un efecto débil y de orientación negativa, donde una mayor presencia de mujeres atenúa la manifestación de conflictos interpersonales ($\beta = -.091$; $p < 0.00$). En efecto, la evidencia reporta que el componente femenino en el aula brinda mayores posibilidades para el desarrollo de las habilidades sociales blandas como empatía, resolución dialógica de conflictos, metas académicas orientadas por valoración personal y solidaridad colectiva, aunque esta incidencia fue menos relevante a la esperada en nuestros análisis.

Ambas variables de conformación de grupo [TAM y FEM] presentan además un efecto indirecto sobre el rendimiento en Matemáticas, aunque esta incidencia es también pequeña [TAM ($\beta = -.012$; $p < 0.00$); FEM ($\beta = .009$; $p < 0.00$)]. Es probable que esta irrelevante causalidad encontrada en los componentes de conformación de grupo sobre el rendimiento, tanto en efectos directos como indirectos, estén mediados por características de la muestra que no incorporan criterios de segmentación socioeducativa.

En paralelo, las nuevas perspectivas que abordan el fenómeno de la educación han dado cuenta de la relevancia que factores emocionales y de autoestima tienen sobre el rendimiento en los distintos subsectores. La actitud, entendida como ideas y creencias que se tiene hacia la disciplina en las matemáticas, la valoración de la educación y la noción de autoestima para enfrentar desafíos académicos tienen incidencia en el desempeño. La predisposición favorable hacia las matemáticas [PREDISP] tiene un efecto positivo con el nivel de logro evidenciado en esta materia ($\beta = .396$; $p < 0.00$). Es así como conforme los alumnos señalan que en Matemáticas les va mejor que a la mayoría de sus compañeros (37,9% Acuerdo-Muy de acuerdo), ser bueno para las Matemáticas es importante (74,7% Acuerdo-

Muy de acuerdo) o que aprenden Matemáticas con facilidad y rapidez (54,3% Acuerdo-Muy de acuerdo), se registran mayores niveles de rendimiento en este sector de aprendizaje.

A esta predisposición se añade, como característica del contexto educativo, la calidad de la influencia como resultado del efecto par sobre el alumno y su rendimiento. El encontrarse inserto en cursos donde gran parte de los compañeros no comprende o maneja conceptos, principios y procedimientos para resolver ejercicios matemáticos ocasiona, para el estudiante, un deterioro en su predisposición actitudinal hacia el aprendizaje y perder interés en los desafíos académicos que esta materia plantea. Por su parte, para el profesor implica adaptar sus estrategias pedagógicas con presión a la baja, reduciendo los niveles de exigencia educativa que a la postre conlleva deficientes niveles de logro en pruebas estandarizadas por la insuficiente cobertura y profundidad curricular alcanzada en el período lectivo. En efecto, conforme aumenta la proporción de alumnos con bajo perfil académico en matemáticas se reduce la predisposición actitudinal que el alumno tiene para con esta área curricular ($\beta = -.116$; $p < 0.00$), y por extensión su rendimiento alcanzado, tanto en efectos indirectos ($\beta = -.210$; $p < 0.00$) como directos ($\beta = -.651$; $p < 0.00$).

Cuadro 5. Diferencias en puntos porcentuales que registran los ítems que componen PREDISP y CONFLICTO según variables de segmentación

		Sexo	Comp	Dep	GSE	TAM	INSUF	
		Gral	M-H ¹	F-M ²	M-PP ³	AB-DE ⁴	G-R ⁵	A-B ⁶
PREDISP (+)	<i>En las pruebas de Matemática me va mejor que a la mayoría (P1)</i>	37,9	-10,5	7,6	-14,6	-9,8	-8,1	-11,1
	<i>Ser bueno para Matemática es importante para mí (P2)</i>	74,7	-4,6	7,2	3,8	5,6	0,8	0,1
	<i>Aprendo Matemática con facilidad y rapidez (P3)</i>	54,3	-12,9	2,4	-8	-9	-4,6	-11,5
	<i>En las pruebas de Biología me va mejor que a la mayoría (P4)</i>	35,8	5,8	-4,4	-15,1	-8,1	-7,5	-8,7
CONFLICTO (-)	<i>Robos dentro del establecimiento (R1)</i>	26,3	-0,6	7,6	11,2	13	7,7	16,7
	<i>Peleas entre estudiantes (R2)</i>	30,0	5,3	1,2	-0,9	1	-2,6	10,7
	<i>Rumores mal intencionados, aislamiento entre estudiantes (R3)</i>	31,6	-4	13,8	16,3	21	9,2	25,9
	<i>Insultos, garabatos, burlas y descalificaciones entre estudiantes (R4)</i>	61,4	-9,7	18,7	14,6	13,5	5,9	17,9
	<i>Amenazas u hostigamiento entre estudiantes (R5)</i>	22,4	-7,1	3,4	13,2	16,4	6,5	20,9
	<i>Los estudiantes rompen o dañan el establecimiento (R6)</i>	25,9	-6,9	7,8	12,4	11,6	9,1	15,1

Nota: (+)= frecuencias calculadas con base a las categorías de respuesta “Muy de acuerdo” y “De acuerdo”; (-)= frecuencias calculadas con base a las categorías de respuesta “Todos los días”, “Varias veces a la semana” y “Un par de veces al mes”; Gral=frecuencias Generales; Comp= Composición del grupo curso según género; Dep= Dependencia administrativa del establecimiento; GSE= Grupo Socioeconómico al que atiende preferencialmente el establecimiento; TAM= Tamaño del grupo curso; INSUF= Proporción de estudiantes al interior de un curso que obtuvieron menos de 252 puntos en SIMCE Matemáticas; 1= comparación entre Mujeres y Hombres; 2=

comparación entre cursos Feminizados (>70% de presencia femenina) y Masculinizados (<30% de presencia femenina); 3= comparación entre colegios Municipales y Particulares Pagados; 4= comparación entre colegios socioeconómicamente vulnerables (A y B) y aquellos acomodados (D y E); 5= comparación entre cursos Grandes (Más de 40 estudiantes) y Regulares (Hasta 30 estudiantes); 6= comparación entre cursos con Alta proporción de estudiantes Insuficientes (>65%) y aquellos con Baja presencia (<25%).

Fuente: Cuestionarios auto-reportados de contexto SIMCE_Estudiantes Segundo Medio, año 2014. Elaboración propia.

La Predisposición hacia las Matemáticas mejora significativamente los estándares de aprendizaje en la asignatura. La ciencia pitagórica tradicionalmente ha ocupado un rol protagónico en el currículum, con una importante cantidad de horas lectivas y diferenciadas estrategias pedagógicas para la instalación de competencias y habilidades procedimentales que apoyen el desempeño escolar y social; reconocimiento al que adscribe la mayor parte del estudiantado al valorar la importancia de poseer aptitud para las Matemáticas (P2; 74,7% de Acuerdo). No obstante tal relevancia, se percibe como una disciplina compleja, donde 1 de cada 2 reconoce aprenderla con facilidad y rapidez (P3; 54,3% de Acuerdo), y en una menor proporción ser capaces de transformar tal autoestima académica en calificaciones superiores a las del resto de sus compañeros (P1; 37,9%). Las características del ambiente, los grupos y el marco institucional en que se desarrolla la experiencia educativa inciden sobre esta predisposición actitudinal, haciéndose particularmente negativa conforme disminuye la calidad de la influencia de pares [INSUF], en establecimientos municipales [DEP] y entre mujeres [SEXO], siendo allí donde aparecen las mayores brechas al comparar entre segmentos.

La escuela como espacio de interacción social presenta una convivencia deteriorada y conflictuada, especialmente observado en la recurrencia de actos de violencia verbal entre compañeros (R4). En su comparación entre segmentos, la vivencia de conflicto es más reportada por hombres [SEXO], en grupos curso donde ellos predominan [COMP], establecimientos que atienden preferencialmente a población vulnerable [GSE] y donde existe alta prevalencia de estudiantes con bajo rendimiento en pruebas estandarizadas [INSUF]. Aun cuando el fenómeno de la violencia escolar y sus derivados ha sido parte activa de la política pública en atención a su importancia en la instalación de las condiciones para el aprendizaje, las medidas tendientes a contenerla, sancionarla y prevenirla continúan rezagadas en su cometido. Acciones como incluir estos hechos en la nueva medición de calidad educativa que hacen los Otros Indicadores de Calidad, específicamente el OIC Clima de Convivencia Escolar y sus ambientes de seguridad, organización y respeto al interior de los colegios, si bien

promueve su visibilización y abordaje en la institución escolar, requiere el apoyo de iniciativas *mainstreaming* capaces de solucionar coherentemente una situación que, pese a estar extendida, afecta en mayor medida a quienes intentan aprender desde contextos vulnerables.

CONCLUSIONES

La diversificación de elementos vinculados a la medición de la calidad en Chile ha permitido expandir la discusión hacia el desarrollo personal y social de los estudiantes, operacionalizando Otros Indicadores de Calidad (OIC) complementarios al registro de dominio y aptitud que hace SIMCE sobre subsectores del currículum. La captación de temas otrora periféricos en lo que se llama nuevo Marco de Calidad reconoce que el rendimiento académico, y por extensión el que reflejan pruebas estandarizadas, no es independiente de la composición sociofamiliar de los grupos, presencia de conflictos o los sentimientos de autoestima y valoración al logro que los estudiantes desarrollan con ocasión del contexto educativo en que se integran.

Así se reposicionan críticas de larga data en campos recientemente inaugurados políticamente, los que dan cabida a principios, conceptos y relaciones que promueven nuevos análisis y reinscriben problemáticas en términos multidimensionales. En tal sentido, este trabajo analizó los efectos que características personales y grupales de los estudiantes, como son la predisposición actitudinal [PREDISP], la calidad de la influencia de pares [INSUF] y el clima de relaciones interpersonales [CONFLICTO], tienen sobre el rendimiento SIMCE en Matemáticas [MAT], ícono que históricamente ha reflejado en sus niveles de logro la segmentación educativa del sistema.

Se utilizaron modelos de Ecuación Estructural (SEM), resultado del tratamiento a cuestionarios de contexto que acompañan las pruebas SIMCE y que serían expresión de la valoración que los estudiantes hacen del ambiente en que conviven y aprenden, lo que contrajo además de seleccionar, definir y ajustar variables latentes, establecer otras observadas para hacer del modelo una estructura explicativa del rendimiento [MAT] en estudiantes de Segundo año de Enseñanza Media.

En cuanto a Conflicto, encontramos moderados efectos directos sobre rendimiento Matemáticas, al igual que los indirectos que media por características de composición del curso, tales como tamaño y mixturización de género.

A nivel estadístico el tamaño del curso [TAM] incide levemente en la manifestación de conflictos, donde lo esperado era un efecto más abultado en razón de los límites que grandes grupos representan para la organización y convivencia, la manifestación de intereses personales, la atención en clases y el control pedagógico de las actividades. Por su parte, la proporción de mujeres en el curso [FEM], variable que ha emergido en las investigaciones educativas recientes como factor moderador del conflicto, registra también influencias directas e indirectas débiles.

La baja magnitud de los efectos observados puede deberse a elementos de composición de muestra, que a nivel agregado eclipsa manifestaciones de problemáticas que tienen una expresión más situada. Es presumible que en establecimientos de mayor vulnerabilidad la relación encontrada entre los elementos de composición de aula y clima con el rendimiento escolar sean más preponderantes, en atención a que ambientes de convivencia deteriorada alteran negativamente las condiciones en que se suscita el aprendizaje. Por sobre la especulación o estigma, estos centros educativos son los que cuentan con las mayores tasas de violencia reportada por actores de la comunidad educativa, debiendo enfrentar la necesidad de instalar herramientas dialógicas para la resolución de conflictos a la vez que implementan estrategias para mejorar los deficientes resultados en pruebas estandarizadas.

No solo factores ambientales importan al momento de estimar las probabilidades que un estudiante tiene de sobresalir o quedar estancado en algún nivel educativo. La predisposición actitudinal favorable hacia el aprendizaje [PREDIS] parece lo suficientemente importante, al menos en los datos reportados en esta investigación, como para ser considerada y trabajada como factor protector del rendimiento académico, profundizando en conceptos como la autorregulación, locus de control, autoeficacia y valor de uso del conocimiento.

Los resultados de PREDIS son relevantes y su efecto directo sobre el nivel de logro en Matemáticas fue moderado, pudiendo sostener que la importancia que el estudiante asigna al conocimiento impacta en su rendimiento, y que no son independientes la valoración subjetiva respecto de las aptitudes académicas con las reales posibilidades de alcanzar metas escolares satisfactorias.

Como variable observada exógena, la proporción de estudiantes de un mismo curso que evidencian escaso manejo y comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos elementales [INSUF], como expresión de la calidad que tiene la influencia de pares en el

alumno, afecta negativamente tanto la actitud que los estudiantes declaran hacia esta área curricular como su rendimiento. Obviando los problemas de homogenización intra-grupo que derivan del proceso de selección otrora característico del sistema escolar, los datos reportan una poderosa influencia del efecto de pares, por lo que atender a una mayor mixturización social y la presencia de perfiles académicos diferenciados al interior del aula propiciaría una mejora en los niveles de logro y predisposición hacia el aprendizaje.

Al comparar los ítems que componen las variables latentes PREDISP y CONFLICTO encontramos diferencias interesantes entre segmentos, las cuales son reflejo de instituciones y contextos disímiles que, más allá de la inevitable diferencia entre panoramas, configura trayectorias, valoraciones y experiencias parceladas entre estudiantes. En lo que refiere a inclinaciones actitudinales, las brechas entre tipo de establecimiento, grupo socioeconómico al que atienden preferencialmente y los niveles de presencia de estudiantes con bajo rendimiento al interior de un curso marcan su impronta, y atenúan las manifestaciones de satisfacción y cumplimiento con los ritmos de aprendizaje esperado. En forma similar, los episodios de vulneración a la integridad física, verbal y social están más presentes en estos espacios, a los que seña la dificultad para detectarlos a objeto de intervención cuando el curso está compuesto por gran cantidad de estudiantes.

En suma, el rendimiento escolar se ha manumitido de los parámetros clásicos que lo definían oficialmente, incluyendo una serie de variables ‘blandas’ que permiten matizar los focos de atención. El tipo de relaciones interpersonales que se llevan a cabo en el aula y la predisposición que los estudiantes pueden generar con ocasión del lugar en que se encuentran aprendiendo importan, al igual que el resto de variables macro-estructurales. Los desafíos que plantea esto para la intervención educativa interceptan con la perspectiva del desarrollo personal y social que el nuevo Marco de Calidad propugna, y que son del orden de la promoción y fomento de sentimientos de autoestima, significación personal del conocimiento adquirido en clases y la generación de herramientas dialógicas para la resolución de conflictos.

REFERENCIAS

- Barca, A., Almeida, L., Porto, A., Peralbo, M., & Brenlla, J. (2012). Motivación escolar y rendimiento: impacto de metas académicas, de estrategias de aprendizaje y autoeficacia. *Anales de psicología*, 8(3), 848-859.
- Bellei, C. (2013). El estudio de la segregación socioeconómica y académica de la educación chilena. *Estudios Pedagógicos*, 39(1), 325-245.

- Bellei, C. (2015). *El gran experimento. Mercado y privatización de la educación chilena*. Santiago de Chile: LOM ediciones.
- Bellei, C., & González, P. (2003). Educación y competitividad en Chile. En O. Muñoz, & O. Muñoz (Ed.), *Hacia un Chile competitivo: instituciones y políticas* (págs. 109-192). Santiago de Chile: Editorial Universitaria S.A.
- Boza, Á., & Toscano, M. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: Aprendizaje motivado en alumnos universitarios. *Revista de Curriculum y Formación Profesorado*, 16(1), 125-142. Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev161ART8.pdf>.
- Brown, T. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guildford.
- Camacho, M., & Del Campo, C. (2013). Impacto de la motivación intrínseca en el rendimiento académico a través de trabajos voluntarios: Un análisis empírico. *Revista Complutense de Educación*, 26(1), 67-80. doi: http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n1.42581.
- Cano, F. (2000). Diferencias de género en estrategias y estilos de aprendizaje. *Psicothema*, 12(3), 360-367. Recuperado de: <http://www.psicothema.es/pdf/343.pdf>.
- Cerezo, M. T., & Casanova, P. (2004). Diferencias de género en la motivación académica de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 2(3), 97-112. Recuperado de: http://www.investigacion-psicopedagogica.com/revista/articulos/3/espanol/Art_3_31.pdf.
- Durón, L., & Oropeza, R. (1999). Actividades de estudio: análisis predictivo a partir de la interacción familiar y escolar de estudiantes de nivel superior. Documento de trabajo. Facultad de Psicología. UNAM. México.
- Echavarrí, M., Godoy, J. C., & Olaz, F. (2007). Diferencias de género en habilidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Universitas Psychologica*, 6(2), 319-329. Recuperado de: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/view/120/105>.
- Elosua, P., & Zumbo, B. (2008). Coeficientes de fiabilidad para escalas de respuesta categórica ordenada. *Psicothema*, 20(4), 896-901.
- Erazo, O. (2012). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. *Vanguardia Psicológica*, 2(2), 144-173.
- Gil, F. (2006). Acceso a las universidades: una propuesta. *Cuadernos del foro nacional de educación de calidad para todos*, Chile.
- Gómez, D., Oviedo, R., & Martínez, E. (2011). Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante universitario. *TECNOCIENCIA Chihuahua*, V(2), 90-97. Recuperado de: http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v5n2/data/Factores_que_influyen_en_el_rendimiento_academico_del_estudiante_universitario.pdf.
- Herrero, J. (2010). El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14. *Psychosocial Intervention*, 19(3), 289-300.
- Inglés, C., Díaz, Á., García, J., Ruiz, C., Delgado, B., & Martínez, M. (2012). Auto-atribuciones académicas: Diferencias de género y curso en estudiantes de educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(3), 53-64. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80525022005>.

- Martínez, J. (2011). Automotivación y rendimiento académico en el espacio en el espacio europeo de educación superior. *Cuadernos de educación y desarrollo*, 3(28).
- Meneses, F., & Toro, J. (2012). Predicción de notas en derecho de la Universidad de Chile: ¿sirve el ranking? *ISEES*(10), 43-58.
- Omar, A., Urteaga, A., Uribe, H., & Formiga, N. (2010). Capital coicultural, autoestima y desempeño académico en adolescentes. *RLEE*, 40(2), 93-114.
- Orellana, E., & Segovia, J. (2014). Evaluación del clima social escolar mediante semilleros de convivencia de los octavos de educación general básica. (tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5022/1/Tesis.pdf>.
- Paiva, F., & Saavedra, F. (2014). Clima social escolar y rendimiento escolar: Escenarios vinculados en la educación. (tesis de pregrado). Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile. Recuperado de: <http://repopib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/232>.
- Román, C. (2012). ¿Qué hay detrás del buen rendimiento escolar en los estudiantes que ingresan a la universidad a través del programa propedéutico de la UCSH (Chile). *Investigación arbitrada*, 331-338.
- Tijmes, C. (2012). Violencia y clima escolar en establecimientos educacionales en contextos de alta vulnerabilidad social de Santiago de Chile. *Psyhke*, 21(2), 105-117.
- Valenzuela, J. (2007). Más allá de la tarea: pistas para una redifinición del concepto de motivación escolar. *Educacao e pesquisa*, 33(3), 409-426.
- Villalobos, C., Wyman, I., Schiele, B., & Godoy, F. (2016). Composición de género en establecimientos escolares chilenos: ¿Afecta el rendimiento académico y el ambiente escolar? *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(2), 379-394. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000200022>.
- Yuan, K.-H. (2005). Fit Indices Versus Test Statistics. *Multivariate Behavioral Research*, 40(1), 115-48.

Autores:

Carlos René Rodríguez Garcés

carlosro@ubiobio.cl

Director Centro de Investigación CIDCIE

Universidad del Bío-Bío, Chile

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9346-0780>

Geraldo Bladimir Padilla Fuentes

Centro de Investigación CIDCIE

Universidad del Bío-Bío, Chile

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0882-1818>