

Competencias de razonamiento lógico-matemático en estudiantes de pedagogía formados en contexto de pandemia

Carlos Rodríguez Garcé¹  David Romero Garrido² 
Denisse Espinosa Valenzuela³  Geraldo Padilla Fuentes⁴ 

Resumo

Dada la importancia y transversalidad curricular de las competencias para la resolución, representación, modelación y argumentación matemática en la formación de profesores, este artículo comparó los resultados obtenidos en una prueba de razonamiento lógico-matemático por estudiantes recién ingresados a pedagogía en una universidad pública chilena (cohorte 2022) respecto de aquellos que se encuentran en la fase terminal de su proceso formativo (cohorte 2019). Los análisis estadísticos inferenciales reportaron bajos niveles de logro a nivel general y en cada una de las dimensiones de la prueba aplicada (Dominio y Contenido), sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre las cohortes. Se concluye que estos bajos resultados podrían ser expresión de un conjunto de factores actitudinales y socioeducativos que, como extensión de un sistema educativo altamente segmentado, se prolongaron y profundizaron durante las clases online, modalidad de enseñanza abruptamente adoptada en respuesta a la emergencia sanitaria por Covid-19.

Palabras-chave: Lógica matemática, competencias del docente, formación de docentes, enseñanza de las matemáticas, calidad de la educación.

Logical-mathematical reasoning skills in student teachers trained in a pandemic context

Abstract

modeling and argumentation in teacher training, this article compared the results obtained in a logical-mathematical reasoning test by students recently enrolled in pedagogy at a Chilean public university (cohort 2022) with those who are in the terminal phase of their training process (cohort 2019). The inferential statistical analyses reported low levels of achievement at the general level and in each of the dimensions of the applied test (Domain and Content), without observing statistically significant differences between the cohorts. It is concluded that these low results could be an expression of a set of attitudinal and socio-educational factors that, as an extension of a highly segmented educational system, were prolonged and deepened during online classes, a teaching modality abruptly adopted in response to the health emergency by Covid-19.

Keywords: Mathematical logic, teacher qualifications, teacher education, mathematics education, educational quality.

¹ Doctor en Multimedia Educativa, UB, Director Centro de Investigación Educativa CIDCIE-UBB, Chillán, Chile. E-mail: carlosro@ubiobio.cl

² Licenciado en Trabajo Social, UBB, Ayudante de Investigación Centro de Investigación CIDCIE, UBB, Chillán, Chile. E-mail: dromero@ubiobio.cl

³ Magíster en Ciencias Sociales, UBB, Investigadora adscrita al Centro de Investigación CIDCIE, UBB, Chillán, Chile. E-mail: daespinosa@ubiobio.cl

⁴ Trabajador Social, UBB, Investigador adscrito al Centro de Investigación CIDCIE, UBB, Chillán, Chile. E-mail: gpadilla@ubiobio.cl

Habilidades de raciocínio lógico-matemático em estudantes-professores formados em contexto pandêmico

Resumen

Dada a importância e transversalidade curricular das competências de resolução, representação, modelagem e argumentação matemática na formação de professores, este artigo comparou os resultados obtidos em uma prova de raciocínio lógico-matemático por alunos recém-matriculados em pedagogia em uma universidade pública chilena (coorte 2022).) no que diz respeito àqueles que se encontram na fase terminal do seu processo de formação (coorte 2019). As análises estatísticas inferenciais reportaram baixos níveis de aproveitamento a nível geral e em cada uma das dimensões da prova aplicada (Domínio e Conteúdo), não tendo sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre as coortes. Conclui-se que esses baixos resultados podem ser expressão de um conjunto de fatores atitudinais e socioeducativos que, como extensão de um sistema educacional altamente segmentado, foram prolongados e aprofundados durante as aulas online, modalidade de ensino adotada abruptamente em resposta à Emergência de saúde Covid-19.

Palabras clave: Lógica matemática, competências docentes, formação de professores, ensino de matemática, qualidade do ensino.

INTRODUCCIÓN

La competencia lógico matemática es una habilidad fundamental para comprender y abordar de forma pertinente y adecuada distintas problemáticas de la vida social, siendo la educación formal y obligatoria la encargada de orientar su adquisición y desarrollo. Se estima que un estudiante o ciudadano competente en esta área tiene la capacidad de articular y movilizar recursos aprendidos para resolver problemas de la vida real en los más diversos contextos (MINEDUC, 2019; OCDE, 2017).

Sin embargo, a pesar de la importancia declarada, la evidencia contrastada reporta bajos niveles de dominio en esta área, sea a nivel ciudadano o como subsector de aprendizaje. En Chile, comparativamente con el contexto internacional, el desarrollo de esta competencia lógico matemática como intencionalidad transversal del currículo no solo alcanza bajo niveles de logro, sino que además estaría profundamente segmentado sobre la base de las características socioeconómicas de su alumnado. En efecto, la desigualdad y la segmentación educativa en Chile alcanza niveles sobresalientes (Bellei, 2013; González, 2017; Martínez, 2020; Padilla et al., 2022; Santos y Elacqua, 2016; Valenzuela et al., 2010). Por tal motivo, el tipo de colegio donde se estudia, pero en particular el tipo de familia al que se pertenece tiene especial impacto en los niveles de desempeño que se obtienen en las pruebas estandarizadas (Rodríguez et al., 2022a), especialmente en las de áreas concebidas como complejas, tal y como es el caso de matemáticas (Acuña, 2018).

Aunque el fenómeno de los deficientes niveles de logro en las matemáticas tienden a ser explicados por factores de orden socioeducativo, muchos de los cuales trascienden la labor docente, lo cierto es que el profesorado tiende a ser continuamente señalado y cuestionado en este quehacer pedagógico. En efecto, las evaluaciones tanto a profesores novatos como en ejercicio dan cuenta de las debilidades disciplinares y didácticas que presentan

para la enseñanza de las matemáticas (Quiroz y Mayor, 2019; Rodríguez-Alveal et al., 2019), así como las dificultades para realizar dentro del aula una transposición didáctica que trascienda la promoción de contenidos para abordar el desarrollo de competencias (Pinto et al., 2019).

Si bien el currículum chileno declara la necesidad de que todos los profesores posean saberes disciplinares y pedagógicos pertinentes para potenciar el desarrollo de las competencias matemáticas (MINEDUC, 2021), lo cierto es que este propósito se ve constantemente entorpecido por la disímil calidad de los procesos formativos y el perfil de ingreso de los estudiantes de pedagogía caracterizado por exhibir significativos vacíos conceptuales y procedimentales en su trayectoria escolar (Arias y Villarroel, 2019; Cabezas y Claro, 2011; Pinto et al., 2019; Rodríguez et al., 2020) debilidades que al ser difíciles de sortear durante el proceso formativo, se extienden al ejercicio profesional docente (Ávalos, 2014; Ávalos y Sevilla, 2010; Bernasconi, 2015; Donoso-Reyes y Ruffinelli-Vargas, 2020). Por esta razón, entendiendo que la labor docente tiene un impacto real y significativo sobre el aprendizaje de los estudiantes, se ha instalado la preocupación por mejorar las competencias docentes mediante sucesivas intervenciones de ajuste curricular en las instituciones formativas, así como planes de perfeccionamiento continuo para el profesorado y mayores exigencias en los requisitos de ingreso a estas carreras (López-Martin et al., 2014; MINEDUC, 2021; Murphy, 2012; OCDE, 2017; OECD, 2012; Rodríguez et al., 2020).

A este ya complejo escenario referente a la instalación de competencias lógico matemáticas en el profesorado en formación, se incorpora los efectos que la pandemia habría provocado sobre los aprendizajes en la formación inicial docente. La emergencia sanitaria tuvo un impacto significativo sobre el sistema educativo, evidenciado en el cierre masivo de las universidades, las cuales debieron migrar hacia una educación no presencial o a distancia. Esta nueva modalidad de enseñanza nada más implementada evidenció problemas de accesibilidad en terminales y redes, debilidades en el manejo de plataformas digitales y dificultades en la comunicación entre estudiantes y profesores y develó, una vez más, la profunda segmentación que caracteriza al sistema educativo nacional, la cual se extiende en el espacio virtual en la denominada brecha digital tanto en términos de infraestructura como competencias de uso (Cáceres-Muñoz et al., 2020; Padilla et al., 2022; Rodríguez et al., 2020; Rodríguez et al., 2022a; Rodríguez et al., 2022b).

Por otro lado, la emergencia de la modalidad online puso en relieve la heterogénea capacidad instalada en el alumnado para regular y comprometerse con su proceso educativo, donde la cultura de la emergencia y la procrastinación se hicieron tristemente palpables. La mayor autonomía que deriva de la educación a distancia precisa una adecuada y responsable gestión del tiempo, siendo la procrastinación una conducta particularmente riesgosa. En efecto, en contexto de pandemia el hábito de postergar las tareas o compromisos académicos se convirtió en una práctica recurrente que con el transcurrir del tiempo no solo pro-

fundizó la angustia e incertidumbre en los estudiantes sobre la culminación exitosa del año escolar, sino que además albergó en el profesorado legítimas dudas sobre los reales niveles de apropiación curricular que las evaluaciones no presenciales reportaban (Espinosa-Vallenzuela et al., 2023; Hernández, 2021; Higuera y Rivera, 2021). Preocupación, esta última, particularmente relevante en un escenario donde el profesorado perdió el control sobre las condiciones en que se acostumbraba a realizar la evaluación de los contenidos, los cuales por lo demás sufrieron significativos ajustes dada la política de priorización curricular.

En atención a la importancia que adquiere el adecuado dominio de las competencias lógico matemáticas en la formación inicial docente y el cuestionable impacto que en la instalación de estas habilidades habría tenido las clases online con ocasión de la pandemia y el confinamiento, este artículo tiene por propósito analizar los niveles de logro que alcanzan los estudiantes de pedagogía en un test de razonamiento lógico matemático una vez retornado a la presencialidad. En lo específico, realiza un levantamiento de competencias matemáticas en estudiantes de las cohortes de ingreso 2019 y 2022 que, para efectos comparativos, representa aquellos que han transitado por más del 80% del curriculum de formación inicial docente, mayoritariamente en contexto de pandemia y clases online (cohorte 2019), los cuales son contrastados con el nivel de dominio exhibido por parte de aquellos que recién se incorporan a pedagogía (cohorte 2022). Junto con medir el nivel de habilidad para resolver situaciones de la vida cotidiana usando las matemáticas, se aborda la incidencia que presentarían en este dominio variables teóricamente relevantes como el género, el tiempo de exposición y nivel de desempeño exhibido en las pruebas de admisión.

METODOLOGÍA

Diseño

Mediante un enfoque cuantitativo, este artículo analiza los niveles de logro alcanzados en un test ad hoc de razonamiento lógico matemático (TRLM) por parte de estudiantes de pedagogía de una universidad pública chilena que adhiere al Sistema Único de Admisión Universitaria (SUA). Con los datos obtenidos se realiza un análisis estadístico inferencial de comparación de medias y proporciones tanto a nivel de puntuación general como por dimensiones de dos cohortes de ingreso (2019 y 2022). Estos análisis son complementados por medio de la aplicación de un modelo de regresión logística binomial con objeto de determinar la incidencia estadística de variables teóricamente relevantes en los niveles de logros exhibidos. Busca analizar, en primer lugar, los diferenciales niveles de logro alcanzados por quienes han desarrollado un mayor avance curricular y trayectoria académica (tres años) respecto de quienes recién se inician en la vida universitaria (cohorte 2022), en segundo lugar, realiza una aproximación a la incidencia que tuvo la educación a distancia en la instalación de estas competencias disciplinares en el contexto de formación universitaria.

Instrumento

El test denominado Razonamiento Lógico Matemático (TRLM) consiste en una batería de ítems de respuesta de selección múltiple que buscan estimar el nivel de habilidad para resolver problemáticas y situaciones diversas y cotidianas por medio del razonamiento matemático.

Este instrumento deriva de la adaptación del módulo de Razonamiento Cuantitativo del test Saber Pro, consistente en un examen del Estado de la Calidad de la Educación Superior de Colombia. En lo específico, este ajuste consistió, por un lado, en adecuaciones lingüísticas menores a algunos de los ítems o reactivos a objeto de facilitar una mayor comprensión de ellos y, por otra parte, la selección de solo 23 ítems de los 35 originales del test. Esta reducción, resguardando la adecuada representación de Dominio y Contenido, tuvo por objeto regular los índices de respuesta en atención al tiempo disponible para su aplicación.

La dimensión de Dominio, referida a la capacidad para movilizar principios y procedimientos matemáticos para resolver problemáticas en una variedad de contextos, se organizó en tres categorías taxonómicas progresivas en dificultad y abstracción (Formular, Emplear e Interpretar).

Paralelamente y con objeto de alcanzar una adecuada validez de cobertura en los componentes que integran el razonamiento matemático exigido en el currículo de la enseñanza secundaria, los ítems se estructuraron en tres categorías de contenido (Cambio y Relaciones; Espacio y Forma; Incertidumbre y Datos).

El instrumento fue aplicado en marzo del año 2022 a estudiantes de las carreras de pedagogías de las cohortes 2019 y 2022, previa validación mediante la consulta a jueces expertos en cuanto al contenido, métrica y forma del instrumento a objeto de resguardar el equilibrio entre las dimensiones y categorías que lo componen, expresado en la siguiente matriz de correspondencia (Tabla 1).

Tabla 1: Matriz de correspondencia de ítems por dimensiones y categoría de dominio

	Cambio y relaciones	Espacio y forma	Incertidumbre y datos	Total D1
Formular	i1, i5, i10, i13	i8	i6	6 (0,26)
Emplear	i2, i12, i19, i20, i22	i14, i15, i16, i17	i4, i7	11 (0,48)
Interpretar	i11, i18	i3, i23	i9, i21	6 (0,26)
Total D2	11 (0,48)	7 (0,30)	5 (0,22)	23

Fuente: elaboración propia, TRLM

El tiempo estimado de ejecución fue de 45 minutos y se aplicó a una población objetivo de 350 estudiantes, obteniéndose una tasa de respuesta del 66,6%.

Muestra

El TRLM fue aplicado en el mes de marzo de 2022 a estudiantes de las carreras de pedagogía pertenecientes a cohortes de ingreso 2019 y 2022, específicamente de las especialidades en Educación General Básica (PEGB), Educación Matemática (PEM), Castellano y Comunicación (PCC) y de Historia y Geografía (PHG).

Tabla 2: Caracterización de la muestra

	N (%)
Carrera	77 (33,0)
- Ped. Gral. Básica	33 (14,2)
- Ped. Matemáticas	65 (27,9)
- Ped. Castellano	58 (24,9)
- Ped. Historia	
Nivel	135 (57,9)
- Cohorte 2019	98 (42,1)
- Cohorte 2022	
Sexo	160 (68,7)
- Mujer	73 (31,3)
- Hombre	

Fuente: elaboración propia, TRLM

Se trabajó con dos patrones muestrales correspondiente a las cohortes 2019 y 2022, las cuales fueron seleccionadas según su avance curricular, a fin de comparar a quienes inician su trayectoria académica respecto de aquellos que ya han transitado por 3 años de su formación universitaria. Otro rasgo distintivo de las cohortes refiere a que, al momento del levantamiento de los datos, los estudiantes que ingresaron el 2019 han desarrollado la mayor parte de su experiencia universitaria bajo la modalidad de educación a distancia.

La primera cohorte estaba integrada por 221 estudiantes, de los cuales el 61,1% contestó el instrumento (135 estudiantes). Por su parte, de la cohorte 2022, conformada por 129 estudiantes, se obtuvo una tasa de respuesta del 76% (98 estudiantes).

En términos generales, la muestra presenta una relativa homogeneidad por carrera, evidenciándose una baja concentración en Pedagogía en Educación Matemáticas (14,2%); un 57,9% integra la cohorte 2019 y/o se encontraría cursando el 4° año de su carrera. En su distribución por sexo, mayoritariamente son mujeres (68,7%), situación que constituye una constante al momento de definir el perfil docente.

PROCEDIMIENTO

El artículo analiza estadísticamente los resultados del TRLM aplicado a ambas cohortes, los cuales también son contrastados con los puntajes exhibidos en las pruebas de admisión universitaria, particularmente en el test de matemáticas. Las puntuaciones alcanzadas

tanto en el TRLM como en la PS Matemáticas fueron estandarizadas a objeto de posibilitar la comparación entre escalas.

Aplicado el TRLM, los datos fueron alojados en una única base, procediendo a la construcción de índices en términos de respuestas correctas, omisiones y errores, tanto a nivel general como por dimensión de Dominio (Formular, Emplear, Interpretar) y categoría de Contenido (Cambio y Relaciones, Espacio y Forma, Incertidumbre y Datos). Estos indicadores fueron sometidos a un análisis inferencial de comparación de medias y proporciones con sus correspondientes contrastes de hipótesis de significancia estadística mediante ji cuadrado y prueba t.

Los puntajes obtenidos en el TRLM sobre la base de la proporción de respuestas correctas en ambas cohortes (2019 y 2022) fueron también dicotomizados en función de su posición respecto de un punto de corte o referencia, que, para este efecto, se sitúa en el 50% de exigencia. Esta Norma Referida a Criterio clasifica a los estudiantes de pedagogía en dos categorías excluyentes (logrado-no logrado).

Utilizando esta variable que dicotomiza el nivel de logro y tipifica la posición del estudiante de pedagogía en el TRLM, se aplicó un modelo de regresión logística binomial con objeto de determinar la incidencia conjunta y controlada que tiene un set de variables o factores considerados teóricamente relevantes, tales como el sexo, la exposición formativa (cohorte) y el rendimiento obtenido en la prueba de admisión de matemáticas.

Los niveles de logro comparados en el TRLM buscan validar el supuesto respecto de que una mayor experiencia educativa, sea por maduración o exposición, derivaría en un mayor nivel de desempeño en las competencias medidas. Paralelamente constituye una aproximación al impacto que, por la vía del aprovechamiento educativo que evidencia el TRLM, tendría la experiencia universitaria desarrollada mayoritariamente bajo el contexto de educación a distancia. Estos análisis comparativos se sostienen en la equivalencia funcional entre ambas cohortes en lo que refiere a sus similares perfiles de ingreso, en particular, en los simétricos niveles de desempeño que registraron en sus respectivas pruebas de admisión de matemáticas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La Tabla 3 exhibe los niveles de logro alcanzados en el TRLM y el PS Matemáticas por ambas cohortes, tanto en términos de rendimiento promedio ($\bar{x}$), como la proporción situada sobre el cumplimiento de criterio de 50% de exigencia (RC), además de sus correspondientes coeficientes de correlación.

Tabla 3: Nivel de desempeño TRLM y PS Matemáticas por cohorte de ingreso

	Cohorte 2019	Cohorte 2022
TRLM	37,8	41,4
PS Matemáticas	32,7	32,8
Correlación TRLM -PS Matemáticas	0,321**	0,513**

Nota: Medias= promedios de puntuaciones estandarizadas; RC= Proporción por sobre el 50% de exigencia; PS-Matemáticas= Prueba de Selección Matemática; TRLM=Test de Razonamiento Lógico Matemático.

Fuente: Elaboración propia TRLM y DEMRE.

En términos generales y para ambas cohortes, los resultados exponen bajos niveles de logro en las dos pruebas analizadas, aunque la proporción de estudiantes que se sitúan sobre el 50% de exigencia es significativamente menor en la PS Matemáticas que en el TRLM, esto debido al mayor nivel de dificultad que reviste una prueba de selección universitaria. Por otra parte, los resultados en PS Matemáticas muestran similares niveles de logro entre ambas cohortes, lo que develaría relativa homogeneidad en el perfil de ingreso del estudiante de pedagogía y, por tanto, hace las muestras inicialmente comparables en lo que a competencias lógico matemáticas refiere. Esta equivalencia inicial permite cuestionar los diferenciales rendimientos entre ambas cohortes en el TRLM, en particular, el bajo desempeño entre quienes cuentan con una trayectoria académica más prolongada en educación superior respecto de quienes recién se incorporan y pondría en cuestión la efectividad de la enseñanza no presencial. Si bien en el contexto de pandemia ambas cohortes fueron objeto de una experiencia educativa modelada por la distancia y uso de plataformas digitales por dos largos años, los datos permitían establecer impactos diferenciados. Para los estudiantes de la cohorte 2022 la pandemia y la educación a distancia irrumpió cuando estos cursaban sus dos últimos años de enseñanza media y, si bien esto les implicó también un relativo desajuste en su dinámica escolar, igualmente debieron desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y una mayor disciplina a objeto de preparar las pruebas de admisión que debieron rendir en diciembre del 2021. Esta reciente y condicionada exposición a los contenidos y resolución de problemas lógicos matemáticos que registran estos alumnos, podría explicar sus mayores niveles de logro.

Por su parte, para los estudiantes de la cohorte 2019, además de no registrar esta condicionante de preparar una prueba de selección, gran parte de su formación universitaria se desarrolló bajo la modalidad de educación a distancia implementada en un contexto de emergencia, situación que activó una relativa precariedad e improvisación donde se debió implementar ajustes curriculares en términos de reducción de la jornada educativa y número de clases, flexibilización de asistencia y modalidades de evaluación, focalización a contenidos prioritarios y reducción de los niveles de exigencia. Adecuación repentina y estratégica del currículum dado el contexto de emergencia impuesto por la pandemia, a lo que se suma cierta obsolescencia por desuso de determinadas habilidades de procesamiento

matemático dado el tiempo transcurrido desde que rindieron las pruebas de admisión y la escasa continuidad que adquieren estos contenidos en su proceso formativo universitario.

Atendiendo a la relativa homogeneidad en los perfiles de ingreso, particularmente expresado en los equivalentes niveles de logro en las PS Matemática entre ambas cohortes (Tabla 3), llama la atención que los menores niveles de desempeño en el TRLM se sitúen precisamente en los estudiantes que registran mayor maduración y exposición a la formación universitaria, lo que pondría en tensión, por un lado, la capacidad del proceso formativo de instalar valor agregado y, por otro, el cuestionable impacto que tendrían las clases no presenciales o educación a distancia, particularmente en la instalación y/o desarrollo de competencias vinculadas al mundo del razonamiento lógico matemático.

Con objeto de analizar comparativamente el nivel de desempeño que registran ambas cohortes en el TRLM, la Tabla 4 expone de forma desagregada el comportamiento de cada una de las categorías de las dimensiones de Dominio y Contenido.

Tabla 4: Rendimiento Test RLM por dimensiones y cohortes de ingreso

	Cohorte 2019			Cohorte 2022			General		
	$\bar{x}$	RC	Med	$\bar{x}$	RC	Med	$\bar{x}$	RC	Med
C1: Cambio y relaciones	,3926	21,5	,3636	,4267	31,6	,4545	,4069	25,8	,3636
C2: Espacio y forma	,3175	16,3	,2857	,4242	38,8	,4286	,3624	25,8	,2857
C3: Incertidumbre y datos	,3689	23,7	,4000	,3245	15,3	,2000	,3502	20,2	,4000
D1: Formular	,6334	83,0	,6667	,6463	87,8	,6667	,6388	85,5	,6667
D2: Emplear	,2572	8,9	,2527	,2987	6,1	,2727	,2747	7,7	,2727
D3: Interpretar	,3457	30,4	,3333	,3912	44,9	,3333	,3648	36,5	,3333
General	,3784	17,8	,3478	,4135	27,6	,3913	,3932	21,9	,3913

Nota: $\bar{x}$ = promedio del rendimiento; RC= Norma Referida a Criterio por sobre el 50% de exigencia; Med= Mediana

Fuente: elaboración propia, TRLM

Los resultados reportados por el TRLM, con independencia relativa del indicador utilizado, dan cuenta de un bajo nivel de logro a nivel general, así como en cada una de las dimensiones y cohortes analizadas. El conjunto de la muestra alcanza una puntuación global promedio de 39 puntos de 100 como valor de escala y solo un 21,9% supera la Norma Referida a Criterio del 50% de exigencia; similares comportamientos se observan al analizar por cohorte. Los estudiantes que se encuentran en fase terminal de su proceso de Formación Inicial Docente solo alcanzan un 38% promedio de nivel de logro, puntuación que incluso es inferior a la obtenida por los estudiantes recién ingresados, aunque estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas [$t=-1,859$; $\alpha=0,064$].

Descomponiendo por dimensión de Dominio, el mejor nivel de desempeño general se observa en la categoría taxonómica Formular con un 64% de nivel de logro y un amplio 86% se posiciona sobre el 50% de exigencia, reportando diferencias significativas de las otras categorías que integran la dimensión de Dominio [$\chi^2=289,75$; $gl=2$; $p=0,000$]. Las categorías taxonómicas que requieren mayor habilidad de pensamiento lógico, en razón de la complejidad y abstracción que demandan, registraron bajas puntuaciones, incluso al comparar entre las cohortes. A nivel general, los estudiantes de pedagogía en la categoría taxonómica de Interpretar alcanzan una media de 0,378 y 0,393 según correspondan a las cohortes 2019 y 2022, aunque estas diferencias no se reportan estadísticamente significativa [$t=-1,593$; $\alpha=0,113$]. Un escaso 36,5% se sitúa por sobre el valor de criterio, proporción que transita entre un 30,4% y 44,9% entre las respectivas cohortes.

Por su parte, el desempeño en los indicadores de la dimensión de Contenido es también particularmente bajo, no reportándose diferencias estadísticamente significativas entre las diversas categorías que integran esta dimensión en el global de la muestra [$\chi^2=2,659$; $gl=2$; $p=0,265$]. En Incertidumbre y Datos, solo 1 de cada 5 estudiantes evaluados (20,2%) se ubica sobre el valor que define el umbral de criterio, mientras que en la categoría de contenido Cambio y Relaciones este porcentaje es de un escaso 25,8%. A nivel de cohortes las categorías de contenido registran similar nivel de desempeño, reportándose diferencias significativas en el contraste de medias solo en la categoría Espacio y Forma [$t= 3,701$; $p=0,000$], siendo particularmente bajas en la cohorte 2019 ($\bar{x}=0,318$ vs $\bar{x}=0,424$).

La Tabla 5 proporciona el rendimiento promedio, sus correspondientes índices de dispersión y proporción de estudiantes que alcanzan un nivel de rendimiento adecuado en la aplicación del TRLM, seccionado por cohorte, sexo y nivel de logro exhibido en la prueba de selección universitaria de matemáticas. Información que es complementada con la exhibición de los exponentes beta ($Exp(B)$) resultantes de la aplicación de un modelo de regresión logística binomial a fin de analizar el rol contributivo que tienen estas variables de segmentación.

Tabla 5: Análisis de incidencia en el TRLM

	Comp. medias $\bar{x}$ (ds)	Comp. Prop. [χ^2 ; sig] % Adecuado	Modelo RLB [sig] $Exp(B)$ [Wald; sig]
Cohorte:	[$t= 1,859$; ,064]	[3,172; ,075]	[-]
- 2019	37,84 (14,3)	17,8	Ref
- 2022	41,35 (14,1)	27,6	1,930 [2,993; ,084]
Sexo:	[$t= 2,650$; ,009]	[1,887; ,170]	[-]
-Hombre	42,94 (14,2)	27,4	Ref
-Mujer	37,66 (14,1)	19,4	1,123 [,083; ,773]

PS-Matemática	[F= 13,467; ,000]	[40,612; ,000]	[**] Ref
-Hasta 520	35,71 (12,6)	11,7	1,747 [1,444; ,229]
-520-580	38,22 (12,8)	16,4	9,072 [19,537; ,000]
-580-620	48,60 (15,4)	53,6	18,592 [19,489; ,000]
-Más de 620	53,91 (15,2)	66,7	
General	39,31 (14,3)	21,9	

Nota: $\bar{x}$ = promedio del rendimiento; ds= desviación estándar; Adecuado= rendimiento por sobre el 50% de exigencia; PS-Matemáticas= Prueba de Selección Matemática; sig= significación estadística; -= no significativa; *= significativa al 95% nivel de confianza; **= significativa al 99% nivel de confianza; Comp.= Comparación;

Prop.= Proporción; RLB= Regresión Logística Binomial

Fuente: elaboración propia, TRLM

Tal como se ha señalado anteriormente, el TRLM reporta bajos niveles de logro, donde solo 1 de cada 5 se posiciona por sobre el 50% de exigencia (21,9%). Al analizar la incidencia que tendrían factores teóricamente relevantes, tales como el sexo, la exposición o permanencia en formación universitaria (cohorte) y el perfil de desempeño que registró en la prueba de admisión universitaria en la misma área de aprendizaje (PS-Matemática), el modelo de regresión logística binomial solo reporta diferencias estadísticamente significativas en este último factor (PS-Matemática).

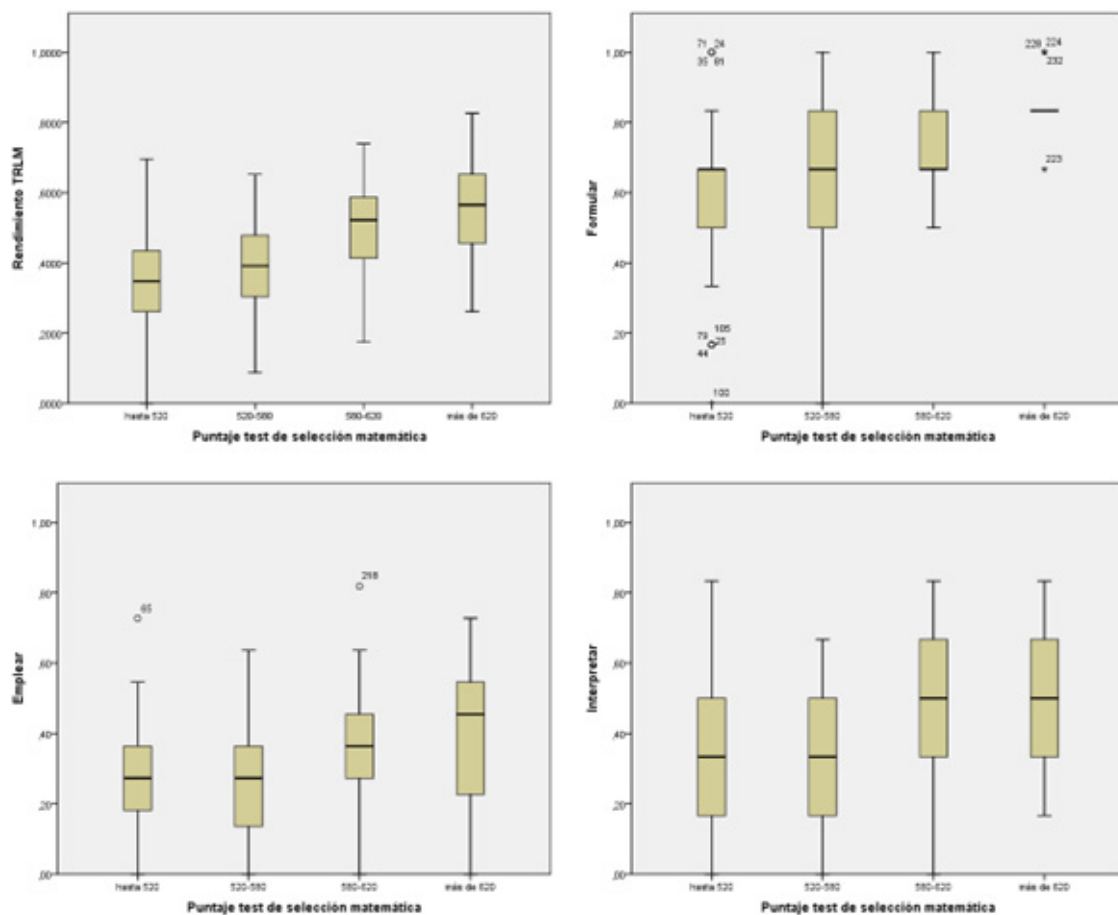
Si bien la proporción de hombres que se posiciona sobre el nivel de exigencia del 50% es superior a la de mujeres en ocho unidades porcentuales, esta diferencia no resulta estadísticamente significativa en el modelo de regresión ($p=0,773$). Igual situación acontece al comparar por cohorte de ingreso ($p=0,084$), lo cual puede resultar contradictoria toda vez que es precisamente la cohorte 2019 la que, por permanencia, exposición e incluso maduración, debiese presentar mejor nivel de dominio.

En lo que refiere a la incidencia de PS-Matemática, se observa que conforme aumentan los puntajes obtenidos en esta prueba, aumenta también el rendimiento promedio en el TRLM y la proporción de estudiantes de pedagogía que se posicionan por sobre el umbral del 50% de exigencia. En la categoría de mejor desempeño PS-Matemática (sobre 620 puntos), 2 de cada 3 estudiantes (66,7%) se sitúan sobre el umbral de suficiencia, cifra significativamente mayor a la reportada por aquellos matriculados que en esta prueba de admisión estuvieron por debajo de los 520 puntos (11,7%). En efecto, el modelo de regresión señala que la probabilidad de posicionarse en el nivel de suficiencia o rendimiento adecuado en el TRLM en condiciones de mejor desempeño en PS-Matemática reporta Exp(B) que transitan entre 9,072 y 18,592, según refiera a las categorías 580-620 o más de 620, respectivamente.

Atendiendo a la importancia que tiene PS-Matemática en la estimación del nivel de logro alcanzado en el TRLM se presenta un set de gráficos diagrama de caja que analiza el comportamiento del test con respecto a las diversas categorías de desempeño alcanzado en la prueba de admisión de matemática, tanto a nivel general (cuadrante 1) como en cada una

de las dimensiones de Dominio: Formular (cuadrante 2), Emplear (cuadrante 3) e Interpretar (cuadrante 4).

Figura 1: Distribución de rendimiento en TRLM según PS-Matemática



Fuente: elaboración propia, TRLM

Consistente con lo reportado en el análisis de regresión logística, el diagrama de caja o box-plot informa que los puntajes en el TRLM mejoran conforme lo hace también el desempeño exhibido en la PS-Matemática, particularmente cuando los puntajes en este se posicionan por sobre 580 puntos. Similar comportamiento se observa al descomponen por dimensiones de Dominio, especialmente notorio en las categorías Emplear e Interpretar, las cuales demandan, por lo demás, una mayor exigencia en términos de razonamiento y abstracción dado su nivel taxonómico. En ambas tipologías de Dominio (Emplear e Interpretar) las diferencias se hacen ostensibles por sobre y por debajo el punto de corte de los 580 puntos en la PS-Matemática. Así, por ejemplo, en la categoría taxonómica Interpretar, donde a nivel general solo el 36,5% alcanza a posicionarse sobre el umbral de exigencia, al descomponer por nivel de logro exhibido en la prueba de admisión en matemática, cuando este no supera los 520 puntos la proporción de suficiencia en TRLM-Interpretar baja al 28,2%; como contraparte, cuando la puntuación en este test de admisión es sobre los 580 puntos la proporción de suficiencia prácticamente se duplica, situándose en el 55,8%, dando cuenta de una brecha de 27,6 puntos porcentuales.

| DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Test RLM fue diseñado procurando abordar transversalmente los contenidos del currículo chileno, estructurado en 3 dimensiones de Dominio y 3 dimensiones de Contenido. En específico, buscó estimar la capacidad de formular, interpretar y emplear datos utilizando principios y procedimientos matemáticos aplicados a la vida real. A nivel general, los resultados obtenidos de su aplicación a estudiantes de pedagogía reportaron escasos niveles de logro.

Estas dificultades son consistentes con las halladas por otras investigaciones que declaran que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática rebosa de complicación, puesto que, junto con un imaginario social de complejidad per se, de allí una predisposición negativa frente a ellas, existiría también una dificultad latente para enfrentarles, primero, porque no se poseen los conocimientos conceptuales, así como tampoco el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento para resolver adecuadamente problemas matemáticos.

De aquí que los resultados del TRLM exhiban decaídas puntuaciones en aquellos niveles taxonómicos de mayor exigencia como los son Emplear e Interpretar, toda vez que los estudiantes presentan dificultades a nivel de abstracción, necesaria para resolver apropiadamente ejercicios de alta exigencia. Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por otras investigaciones donde se declara que los estudiantes son capaces de resolver sin grandes inconvenientes operaciones matemáticas rutinarias, de memoria o sencillas, sin embargo, cuando se ven expuestos a problemáticas que exigen de ellos razonamiento lógico analítico, encuentran serias dificultades (Etchepare et al., 2011). El estudiante puede conocer el procedimiento que hay detrás del problema enunciado, pues tiene la capacidad de abstraer y razonar adecuadamente, el problema estriba en que no es capaz de generar una representación comprensiva, por lo que no puede traducir el lenguaje matemático, dar con el proceso y expresar el resultado (Orrantia, 2006).

Junto con estos determinantes, otro de los factores que incide en los bajos niveles de desempeño en esta área es la predisposición negativa que el estudiante, particularmente de humanidades, tiene hacia las matemáticas. En efecto, la preferencia por las humanidades se configura también como una decisión que se funda en el interés por evitar carreras que en su programa formativo contemplen las matemáticas (Palacios et al., 2013; Pérez-Tyteca, 2012; Villamizar Acevedo et al., 2020).

Alimentada por la ansiedad, la baja motivación e ideas preconcebidas se conceptualiza a las matemáticas como particularmente complejas, que requieren de un talento especial, incluso innato, alejado de la dedicación y el esfuerzo, que presenta además una escasa utilidad para la vida diaria (Blanco et al., 2013; Cerda, 2019; Martínez-Artero et al., 2022; Orrantia, 2006; Szücs y Mammarella, 2020; Vizcaino y Manzano, 2017). Imaginario y representación que se arrastra por todos los niveles de enseñanza y se acentúa en la medida

que se avanza en el proceso formativo, tanto en Chile como en el contexto Latinoamericano; incluso en aquellas áreas profesionales en que las matemáticas son la base de su formación y desempeño (Acuña, 2018; Agencia de la Calidad, 2015; Arias et al., 2016; Ardilla et al., 2020; Cano, 2021; Cerda y Vera, 2019; OCDE, 2017; Restrepo, 2017).

Por otra parte, los bajos niveles de logro exhibidos en el TRLM encontrarían también su explicación en el particular perfil del estudiante que ingresa a pedagogía, caracterizados por la vulnerabilidad escolar y los bajos puntajes en las pruebas de admisión (Acción Educar, 2021; Bellei y Valenzuela, 2010; Rodríguez et al., 2020). En efecto, la profunda segmentación del sistema educativo chileno dificulta la homogénea instalación de competencias curriculares, especialmente notorias en el subsector de las matemáticas y en estudiantes de menores ingresos (González, 2017; Martínez, 2020; Padilla et al., 2022; Rodríguez y Castillo, 2014; Santos y Elacqua, 2016; Valenzuela et al., 2010; Villar, 2016). Esta situación se hizo particularmente patente en el contexto de pandemia, la cual puso en relieve la brecha digital tanto en la desigual disponibilidad y acceso a terminales y redes como las dispares competencias instaladas en profesores y alumnos, particularmente las referidas al uso de tecnologías con sentido pedagógico.

A la costumbre aridez atribuida a los contenidos y materias que versan o tratan sobre matemáticas, se suman las particularidades que el contexto online impuso. Si bien a los ambientes de aprendizaje virtuales se le reconocen fortalezas, también presentan implicaciones y bemoles que no necesariamente favorecen o apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Más allá de las tradicionales barreras de disponibilidad y acceso, la educación a distancia no resulta del todo dinamizadora en la relación profesor-alumno, el docente pierde capacidad para guiar y monitorear adecuadamente el proceso, y los alumnos presentan dificultades para autogestionarse y hacerse cargo responsablemente de su aprendizaje (Cossio et al., 2021; Gonzales y Evaristo, 2021; Hernández et al., 2021; Higuera y Rivera, 2021). En efecto, existe una generalizada impresión de que durante la pandemia los estudiantes aprendieron poco, el profesor perdió el control que acostumbraba a tener, particularmente durante la evaluación, y se vio fuertemente presente en el estudiante actitudes como la procrastinación y la cultura de la emergencia que complicaron el desarrollo y apropiación del curriculum (Alvarado-Andino et al., 2021; Jeres, 2022; Sotomayor, 2022). Estos inconvenientes, particularmente acentuados en contexto de clases online, explicarían el paradójal comportamiento que registra el TRLM, donde estudiantes de mayor avance curricular exhiben igualmente bajos niveles de logro y estaría informando que las debilidades observadas en el perfil de ingreso, al menos en lo que a apropiación curricular de las competencias lógico matemáticas refiere, no lograrían ser compensadas durante el proceso de formación universitaria online.

CONCLUSIONES

Este artículo tuvo como objetivo determinar los niveles de dominio lógico matemático que poseen los estudiantes de pedagogía que han transitado por más del 80% del currículum de formación inicial docente y la mayor parte de su formación en contexto de pandemia y clases online (cohorte 2019) en comparación con aquellos que recién se incorporan a la carrera pedagógica (cohorte 2022).

En términos generales, se constataron bajos niveles de logro, tanto en las categorías de Contenido como en las dimensiones de Dominio, particularmente en las habilidades de Emplear e Interpretar, las cuales por su nivel taxonómico precisan un mayor nivel de abstracción, no observándose además diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos que desarrollaron su proceso de formación inicial docente en contexto de pandemia y clases online, respecto de aquellos que incorporan a este proceso formativo y bajo la modalidad tradicional.

Los decientes resultados observados, en coincidencia con los hallazgos de otras investigaciones y mediciones, encontrarían su explicación en las particularidades del perfil de ingreso del estudiante que se matricula en pedagogía, caracterizado por un bajo nivel de desempeño en las pruebas de admisión, especialmente en el test de matemáticas, así como también en la negativa predisposición actitudinal hacia su estudio; condicionamientos que se hacen difícil de superar durante el proceso de formación inicial docente, particularmente en contexto de clases online.

Al analizar la incidencia que variables teóricamente relevantes tendrían en los niveles de logro, se halló que conforme aumentan los puntajes obtenidos en el test de matemáticas de selección universitaria, aumenta también el rendimiento promedio en el TRLM. En efecto, el test de admisión está en su formulación alineado con los contenidos curriculares de la secundaria y sus resultados recogerían los eventuales vacíos de cobertura, certifican los niveles de apropiación y dominio, así como también, aunque de forma indirecta, expresa la predisposición actitudinal hacia su aprendizaje, por cuanto quienes exhiben menores niveles de logro en esta área disciplinar tienden también a concebirla como un sector de aprendizaje particularmente árido, complejo y denso.

El bajo nivel de dominio referido al razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas y situaciones cotidianas, tales como análisis de tablas y gráficos y uso de rudimentarios índices estadísticos, que fueron observados en estudiantes de formación inicial docente, instala un desafío para la enseñanza, en especial en aquellos educados en contextos de pandemia. A pesar de las bondades que tienden a atribuirse a la educación virtual o mediada por tecnologías, es importante reconocer que esta evidencia también relevantes debilidades. En efecto, a la tradicional brecha digital en términos de disponibilidad, acceso y competencias de uso, significativamente presentes con ocasión de la pandemia, le acom-

paña un importante componente actitudinal del estudiante, expresado en la débil capacidad de autorregulación y corresponsabilidad para hacerse cargo de su proceso de aprendizaje y administrar adecuadamente la mayor autonomía que la educación online concita por definición. El texto en el cuerpo del artículo debe tener como fuente Times New Roman, tamaño 12, justificado, espaciado 1,50 líneas; sangría 1,25 en la primera línea de los párrafos, hoja tamaño carta; márgenes espejo; páginas pares e impares diferentes, diferente en la primera página, márgenes superior, inferior y externo, 2,5; margen interno, 3,0; sin espacios antes o después de los párrafos. El texto debe tener un mínimo de 20 páginas y un máximo de 25 páginas, los anexos no son considerados en esta cantidad de páginas.

REFERENCIAS

Acción Educar. 2021 [citado el 27 de agosto de 2024]. Vial MV. Proyecto de ley de Pedagogías: efectos en la admisión y déficit docente [Internet]. Disponible en: <https://accioneducar.cl/proyecto-de-ley-de-pedagogias-efectos-en-la-admision-y-deficit-docente/>

Acuña C. El autoconcepto académico como vía para reducir las brechas de rendimiento en matemáticas. Santiago: Tesis para optar al grado de magíster en economía. Universidad de Chile; 2018.

Agencia De La Calidad A. Reporte de calidad: Evolución de los indicadores de calidad de educación en Chile. Santiago de Chile: MINEDUC; 2015.

Alvarado-Andino P, Navarrete-Mendieta G, Poveda-Burgos G, García-Suarez A. El desempeño académico en tiempos de Covid-19: Educación Virtual en la UG. Polo del Conocimiento [Internet]. 2021;6(12):488–501. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i12.3386>

Ardila LMS, Caballero A, Alzás T, Veríssimo S. ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CONOCIMIENTO GRUPAL SOBRE LAS ACTITUDES ANTE LAS MATEMÁTICAS MEDIANTE SOFTWARE DE REPRESENTACIÓN DE REDES SOCIALES. Cad Educ Tecnol Soc [Internet]. 2020 [citado el 27 de agosto de 2024];13(3):287. Disponible en: <http://brajets.com/index.php/brajets/article/view/757>

Arias O, Mizala A, Meneses F. Brecha de género en matemáticas: el sesgo de las pruebas competitivas (evidencia para Chile). 2016.

Arias AP, Villarroel y. T. RADIOGRAFÍA A LAS CARRERAS DE PEDAGOGÍA Y PROPUESTAS PARA MAXIMIZAR EL IMPACTO DE LA LEY DE DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE [Internet]. Accioneducar.cl. [citado el 27 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://accioneducar.cl/wp-content/uploads/2019/12/Radiograf%C3%ADa-a-las-carreras-de-Pedagog%C3%ADa-y-propuestas-para-maximizar-el-impacto-de-la-Ley-de-Desarrollo-Profesional-Docente.pdf>

Ávalos B. La formación inicial docente en Chile: Tensiones entre políticas de apoyo y control. Estud pedagóg [Internet]. 2014;40(Especial):11–28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07052014000200002>

Ávalos B, Sevilla A. La construcción de la identidad profesional en los primeros años de docencia: evidencia de la investigación. 2010.

Bellei C. El estudio de la segregación socioeconómica y académica de la educación chilena. *Estudios Pedagógicos*. 2013;39(1):325–245.

Bellei C, Valenzuela JP. ¿Están las condiciones para que la docencia sea una profesión de alto estatus en Chile? En S. Martinic y G. Elacqua (editores) *Fin de Ciclo*:

Bernasconi A. La educación superior de Chile: transformación, desarrollo y crisis. Santiago de Chile; 2015.

Blanco LJ, Guerrero Barona E, Caballero Carrasco A. Cognition and affect in mathematics problem solving with prospective teachers. *Mont Math Enthus* [Internet]. 2013;10(1–2):335–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.54870/1551-3440.1270>

Cabezas V, Claro F. Valoración social del profesor en Chile: ¿cómo atraer a alumnos talentosos a estudiar pedagogía? Centro de Políticas Públicas Pontificia Universidad Católica de Chile. 2011;42(5).

Cáceres-Muñoz J, Jiménez Hernández AS, Martín-Sánchez M. Cierre de Escuelas y Desigualdad Socioeducativa en Tiempos del Covid-19. Una Investigación Exploratoria en Clave Internacional. *Rev Int Educ Para Justicia Soc* [Internet]. 2020;9(3):199–221. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.011>

Cano Ruiz A. Análisis de dificultades en la enseñanza y aprendizaje del español y las matemáticas en escuelas primarias multigrado de Veracruz-México. *Citius Altius Fortius* [Internet]. 2020;37:57–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15366/tp2021.37.006>

Cerda G, Vera A. Rendimiento en matemáticas: rol de distintas variables cognitivas y emocionales: su efecto diferencial en función del sexo de los estudiantes en contextos vulnerables. *Revista Complutense de Educación*. 2019;

Cossío Ponce de León M, Quiñones Domínguez O, Cossío Ponce de León A. La Continuidad pedagógica en educación superior en tiempos de la pandemia. *Rev Publicando* [Internet]. 2021;8(28):67–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.51528/rp.vol8.id2159>

Francisca Donoso Reyes, Andrea Ruffinelli Vargas. Andrea Ruffinelli Vargas; ¿Hacia una Formación Inicial Docente de calidad? La Evaluación Nacional Diagnóstica en las voces de actores partícipes del proceso de redacción e implementación de la Ley 20.903

Espinosa-Valenzuela D, Rodríguez-Garcés C, Padilla-Fuentes G. Malestar subjetivo e incertidumbre educativa durante la pandemia por Covid-19. *Alteridad* [Internet]. 2023;18(1):99–112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17163/alt.v18n1.2023.08>

Etchepare G, Ortega R, Pérez C, Flores C, Melipillán R. Inteligencia lógica y rendimiento académico en matemáticas: un estudio con estudiantes de Educación Básica y Secundaria de Chile. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*. 2011;27(2):389–98.

Flores GH, Cuahquentzi VJP, Rivera MHM. Factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de nivel superior en Tlaxcala derivado de la educación virtual durante la pandemia 2020 / Factors that influence the academic performance of upper-level students in Tlaxcala derived from virtual education during the 2020 pandemic. *Brazilian Journal of Business* [Internet]. 2021;3(2):1439–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.34140/bjbv3n2-011>

Gonzales Lopez EF, Evaristo Chiyong I. Rendimiento académico y deserción de estudiantes universitarios de un curso en modalidad virtual y presencial. *RIED Rev Iberoam Educ Distancia* [Internet]. 2021;24(2):189. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.2.29103>

González R. Segregación educativa en el sistema chileno desde una perspectiva comparada. 2017. Centro de Estudios del Ministerio de Educación.

Higuera, Alejandro & Rivera Gutiérrez, Erika. (2021). Rendimiento Académico en Ambientes Virtuales del Aprendizaje Durante la Pandemia Covid-19 en Educación Superior. 10.1590/SciELOPreprints.2862.

Jeres T. La educación virtual y el desempeño académico durante la pandemia Covid-19 de los estudiantes de básica superior de la Unidad Intercultural Bilingüe “Manzanapamba” de la parroquia Salasaca, cantón Pelileo. 2022.

Lopez-Martin E, Kuosmanen T, Gaviria JL. Linear and nonlinear growth models for value-added assessment: an application to Spanish primary and secondary schools’ progress in reading comprehension. *Educ Assess Eval Acc* [Internet]. 2014;26(4):361–91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11092-014-9194-1>

Martínez-Artero R, López Pina J, Núñez R, Nortes Checa A. ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros maestros? 2022;16:191–213. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30827/pna.v16i3.20948>

Martínez, C. Segregación escolar, políticas de demanda y fracaso escolar.; 2020. Disponible en: <https://www.dyle.es/wp-content/uploads/2020/04/Segregaci%C3%B3n-escolar-pol%C3%ADticas-de-demanda-y-fracaso-escolar-DYLE.pdf>

MINEDUC. Bases Curriculares Tercero a Cuarto Medio. Santiago; 2019.

MINEDUC. Estándares de la Profesión Docente: Marco para la Buena Enseñanza. En: Experimentación e Investigaciones Pedagógicas. Santiago de Chile: Centro de Perfeccionamiento; 2021.

Murphy D. Where is the Value in Value-Added Modeling? Pearson Education; 2012.

OCDE, 2017. Marco de Evaluación y Análisis de PISA para el desarrollo... Disponible en: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:42201269>

OECD, International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank. Reviews of national policies for education: Tertiary education in Colombia 2012. OECD; 2013.

Orrantia J. Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogia*. 2006;23(71):158–80.

Padilla G, Rodríguez C, Espinosa D. Segregación y despoblamiento de la matrícula de escuelas públicas en Chile: un estudio de tendencia entre los años. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*. 2003;1:189–204.

Palacios Picos A, Hidalgo Alonso S, Maroto Saez A, Ortega del Rincón T. Causas y consecuencias de la ansiedad matemática mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Enseñ las Cienc Rev investig exp didáct* [Internet]. 2013;31(2):93–111. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.891>

Pérez-Tyteca, P. La ansiedad matemática como centro de un modelo predictivo en la elección de las carreras. Tesis Doctoral. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/23293/2108144x.pdf?s>

Quiroz Meza AB, Mayor Ruiz C. Evaluación de competencias matemáticas específicas en la formación de profesores de Educación Media en Chile. *Rev electrón interuniv form profr* [Internet]. 2019;22(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.22.1.337261>

Restrepo J. Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. *Revista Boletín Redipe*. 2017;6(2):104–18.

Rodríguez C, Castillo V. Calidad en la formación inicial docente: los déficits de las competencias pedagógicas y disciplinares en Chile. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. 2014;14(2):1–25.

Rodríguez C, Espinosa D, Padilla G, Suazo C. Selectividad e igualdad de oportunidades en carreras de pedagogía: Compleja convivencia en un contexto de financiamiento a la demanda. *Perspectiva Educacional*. 2020;60(3):110–31.

Rodríguez C, Padilla G, Espinosa D. El nuevo Sistema de Admisión Escolar (SAE) en Chile: aportes a la igualdad de oportunidades en un contexto de libre elección educativa. *Encuentros*. 2022;20(1):68–80.

Rodríguez Garcés C, Padilla Fuentes G, Suazo Ruiz C, Espinosa Valenzuela D. PERCEPCIÓN DE RIESGO, SALUD MENTAL E INCERTIDUMBRE DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19 ENTRE JÓVENES CHILENOS. *ARETÉ* [Internet]. 2022 [citado el 27 de agosto de 2024];8(16):159–77. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2443-45662022000200159

Rodríguez Alveal F, Vásquez Ortiz C, Rojas Sateler F. Formación inicial docente en profesores de matemática: una mirada desde la evaluación nacional diagnóstica. *Estud pedagóg* [Internet]. 2019;45(2):141–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07052019000200141>

Santos y Gregory Elacqua H. Segregación socioeconómica escolar en Chile: elección de la escuela por los padres y un análisis contrafactual teórico [Internet]. *Cepal.org*. [citado el 27 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/>

files/40396/RVE119_Santos.pdf

Sotomayor P (2022). Análisis comparativo sobre el rendimiento académico antes y durante la pandemia en la Universidad de Guayaquil [Internet]. Edu.ec. [citado el 27 de agosto de 2024]. Disponible en: https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UG_a28aecd14f6661aa762df4ba58538bce

Szücs Denes ICM. Ansiedad hacia las matemáticas [Internet]. Edu.ec. [citado el 27 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/items/76a4b01d-66fb-4630-a718-143ffe226139>

Valenzuela J, Bellei C, De Los Ríos D. Segregación Escolar en Chile. 2010; En libro ¿Fin de ciclo? Cambios en la gobernanza del sistema educativo. Capítulo 8(208-229). Mineduc.cl. Disponible en: <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17490/findesiglo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villamizar Acevedo G, Araujo Arenas TY, Trujillo Calderón WJ. Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. Cienc Psicol [Internet]. 2020; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22235/cp.v14i1.2174>

Villar R. Análisis de los factores causales relacionados con la competencia matemática: inteligencia verbal e inteligencia no verbal. Doctoral dissertation. 2016.

Vizcaino Escobar AE, Manzano Mier M. Análisis de las relaciones entre creencias epistemológicas sobre la matemática y rendimiento académico. Psychol Soc Educ [Internet]. 2017;9(1):105. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25115/psye.v9i1.469>

Apéndice—Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 24 de Junio de 2024.

Aprobado: 11 de Diciembre de 2024.

Publicado: 20 de Enero de 2025.

Como Citar — APA

Rodríguez, C., Romero, D., Espinosa, D., & Padilla, G. (2025). Competencias de razonamiento lógico-matemático en estudiantes de pedagogía formados en contexto de pandemia. *PARADIGMA*, XLVI(1), e2025024. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025024.id1617>.

Como Citar — ABNT

RODRÍGUEZ, Carlos; ROMERO, David; ESPINOSA, Denisse; PADILLA, Geraldo. Competencias de razonamiento lógico-matemático en estudiantes de pedagogía formados en contexto de pandemia. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVI, n. 1, e2025024, Ene./Jun., 2025. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025024.id1617>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (*Double blind peer review*).

Editor

Fredy E. González 

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista Paradigma obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

