

<http://www.fisem.org/www/index.php>
<https://union.fespm.es/index.php/UNION>

Estudio de caso sobre concepciones de evaluación por parte de profesores argentinos en matemáticas

Valentina Andriulo, Natalia Sgreccia

Fecha de recepción: 22/01/2020
Fecha de aceptación: 15/04/2020

<p>Resumen</p>	<p>Numerosos autores consideran que las creencias son elementos clave que influyen en la práctica educativa. Este artículo da cuenta de una investigación de campo referida a la exploración de creencias relativas a evaluación por parte de profesores en Matemática de nivel secundario de una ciudad bonaerense (Argentina). Se realiza un análisis estadístico de ponderación de respuestas a un cuestionario estructurado. Finalmente se caracterizan cinco grupos de creencias en función al nivel de consenso identificado.</p> <p>Palabras clave: creencias docentes, evaluación matemática, escuela secundaria.</p>
<p>Abstract</p>	<p>Many authors consider that beliefs are key elements that influence educational practice. This paper reports on a field investigation related to the exploration of beliefs referred to evaluation by teachers in Mathematics at the secondary level of a Buenos Aires city (Argentina). A statistical analysis of responses weighting to a structured questionnaire is performed. Finally, five groups of beliefs are characterized according to the level of consensus identified.</p> <p>Keywords: teaching beliefs, mathematical evaluation, secondary school.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Muitos autores consideram que as crenças são elementos-chave que influenciam a prática educacional. Este artigo relata uma investigação de campo relacionada à exploração de crenças relacionadas à avaliação de professores de matemática no nível secundário de uma cidade de Buenos Aires (Argentina). Uma análise estatística das respostas ponderadas para um questionário estruturado é realizada. Finalmente, cinco grupos de crenças são caracterizados de acordo com o nível de consenso identificado.</p> <p>Palavras-chave: crenças de ensino, avaliação matemática, ensino médio.</p>

1. Presentación

Hoy en día, la evaluación constituye un campo de estudio e investigación que va más allá de cómo calificar a un alumno (López-Pastor, Sonllewa y Martínez, 2019), si bien aún existe una gran diferencia entre teoría y práctica. Esto se destaca particularmente en el campo de la Matemática, donde en muchos casos no se ha

superado el tipo de evaluación mediante papel y lápiz o ejercicios escritos en la pizarra. Para algunos profesores, estos métodos de evaluación se prestan con más facilidad a las características peculiares de esta materia (Bohorquez, 2015). Así, se observa que la evaluación se suele basar en la corrección de trabajos escritos y en datos obtenidos por el profesor sobre las actividades y preguntas que se han ido presentando durante el curso. En ocasiones, los juicios se basan en un breve comentario o en la ojeada de un trabajo para comprobar si dichas actividades fueron comprendidas (Castro y Fernández, 1993; Vizcacha, 2004).

En Argentina, como en otros países latinoamericanos, existe preocupación por los resultados deficitarios obtenidos en la evaluación en Matemática de nivel secundario. Según informó la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), en el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) realizado en el año 2018, en matemáticas Argentina quedó ubicada en el puesto 71, de 79 países evaluados. Seguramente, esto es producto de múltiples factores y están los que cuestionan la utilidad de las pruebas estandarizadas (Pérez-Gómez, 2017). Entre los asuntos a develar se encuentran las creencias que sobre evaluación tienen los profesores. En efecto, estos tienen internalizado un orden valorativo y cognitivo que opera como natural, sin descubrir las razones internas que lo sostienen. En coincidencia con Prieto (2008), las prácticas evaluativas de los profesores, orientadas por sus creencias, han sido relativamente poco reconocidas e investigadas (Margalef, 2014; Hernández-Nodarse, 2017), lo que ha impedido develar y solucionar los problemas y controversias asociadas con los resultados y consecuencias del proceso evaluativo.

A veces, los resultados de la evaluación conducen a la repitencia escolar. Entre las causas tradicionales se encuentra la sospecha sobre los estudiantes y sus capacidades cognitivas, emocionales y motoras, enroladas en ideologías de los dones o del mérito que jerarquizan a los estudiantes. Pero, desde hace un tiempo, los investigadores analizan la incidencia de múltiples factores asociados al “fracaso escolar”. En particular Krichesky (2016) ejemplifica con el contexto social de origen, la asimétrica formación y rotación de los docentes, el tamaño del curso, la infraestructura edilicia, los diferentes recursos pedagógicos, los regímenes de evaluación, las culturas institucionales selectivas y las experiencias de ausentismo escolar prolongado.

En coincidencia con Díaz, Martínez, Roa y Sanhueza (2010), Marín (2017), Langer y Orlando (2019), entre otros, las prácticas pedagógicas están también condicionadas por las realidades sociales, psicológicas y contextuales de la institución y del aula. Así, la misma evaluación, aplicada en diferentes ambientes, puede conducir a resultados dispares.

Específicamente en el terreno de la Matemática, Sadovsky (2015) advierte que se disputan concepciones, sentidos y también responsabilidades. Las concepciones tienen que ver con el conocimiento, la enseñanza, los aprendizajes; los sentidos con el valor formativo que tiene para jóvenes el contacto con cierta disciplina; las responsabilidades con los docentes, el Estado, los padres y los propios estudiantes. De este modo reconoce a la posición del profesor como una entre otras.

En efecto, este trabajo de investigación pretende caracterizar las creencias de los profesores de Matemática con respecto a la evaluación en un contexto local (ciudad de Pergamino, provincia de Buenos Aires, Argentina). Para ello, se toma como base el trabajo de Gil, Rico y Fernández (2002), llevado a cabo en Andalucía (España). Mediante un estudio estadístico, concluyeron que el alumno en primer lugar es el objeto evaluativo más importante, la función principal de la evaluación es la toma de decisiones acerca de la promoción y el control del proceso educativo y, en general, los profesores rechazan la evaluación externa así como las pruebas estandarizadas.

Los trabajos publicados referidos a las creencias de los profesores relacionados con la evaluación en Matemática en el contexto iberoamericano son relativamente incipientes. En efecto, Scaglia y Kiener (2013) reconocen que, si bien se han realizado importantes avances a nivel investigación sobre evaluación matemática, el foco de interés en la subcategoría creencias y concepciones posee baja frecuencia, remarcándose que sería importante profundizar.

En particular, Dodera, Burroni, Lázaro y Piacentini (2007) aplicaron la metodología de Gil et al (2002) en el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires (Argentina), agregándole preguntas al cuestionario original, con el objeto de caracterizar las creencias y concepciones de los profesores sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje en Matemática, de los cuales la evaluación forma parte. Entre las conclusiones destacaron que hubo, entre los profesores, alto grado de consenso en que las actividades más adecuadas son las que destacan el trabajo intelectual de razonamiento y análisis. Fue comúnmente aceptado que Matemática se aprende mediante el esfuerzo y el trabajo personal. A su vez, concluyeron que el alumno prioriza las capacidades intelectuales y un buen resultado en las evaluaciones. También, García y Blanco (2017) exploraron las creencias de 107 docentes de la provincia de Cartago (Costa Rica) sobre evaluación. Diseñaron un cuestionario y, utilizando la prueba de esfericidad de Bartlett, determinaron el coeficiente KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) que compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados, para luego realizar un análisis de conglomerados K-medias. Concluyeron que no existe una postura general para todos los docentes de la provincia, sino que se puede hablar de cuatro grupos de profesores cuyas creencias varían según el área que se analice: Formación académica, Instrumentos de evaluación, Características de la evaluación, Uso de la evaluación.

2. Marco conceptual

Tyler (1950) introdujo el concepto de evaluación en educación entendido como “el proceso que permite determinar el grado que alcanzaron los objetivos educativos propuestos” (p.69). Según él, la buena evaluación precisa de condiciones tales como propuesta clara de objetivos, determinación de las situaciones en las que se deben manifestar las conductas esperadas, elección e instrumentos apropiados, interpretación de los resultados de las pruebas, determinación de la fiabilidad y objetividad de las medidas.

En la década de 1960 surgieron las líneas tales de educación permanente y global, y creció el interés por el fracaso escolar. Esto conllevó la calibración de

instrumentos de evaluación que pudieran considerarse fiables y útiles. En la década siguiente se produjo un viraje hacia las ideas de Piaget y la concepción constructivista de aprendizaje, de modo que surgieron opciones cualitativas con prioridad en el proceso y uso de procedimientos antropológicos. Al sumar la década de 1980, se puede decir que estas tres décadas se caracterizaron por los planteamientos teóricos y prácticos, y la consolidación de la evaluación en el terreno de la investigación evaluativa.

Si se atiende al carácter continuo e integrador del proceso de evaluación, emergen diferentes dimensiones, que dan preferencia a determinados elementos y planteamientos: qué se evalúa, para qué, cuándo, cómo, quién y con qué se realiza. Al respecto, los tres modelos principales que conformaron el diseño de la evaluación educativa de la segunda mitad del siglo XX fueron, según Castillo y Gento (1995, citado por Palacios, 1998):

- El conductista, basado en las leyes que rigen la conducta voluntaria, que efectúa un control periódico de los cambios de conducta especificados en los objetivos, mediante la aplicación de pruebas objetivas. El dominio de estas conductas por parte de los estudiantes determina su promoción al aprendizaje de una nueva conducta. El desarrollo del sujeto de aprendizaje es entendido como la acumulación de saberes o conocimientos atomizados de la ciencia, que deben ser periódicamente controlados con fines de aprobación o reprobación.
- El humanístico, con un enfoque onto-epistemológico sustentado en el ser humano como sujeto que construye y reconstruye su realidad social.
- El holístico, en tanto modelo de evaluación abarcadora, globalizadora, que comprende al educando y su proceso de aprendizaje como un todo (con sus habilidades motrices, psicosociales y afectivas) y no solo sus aspectos intelectuales.

Por su parte el Diseño Curricular de Secundaria Básica (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2006) se orienta hacia la búsqueda y la propuesta de soluciones pedagógicas, institucionales y didácticas en la compleja relación de los adolescentes con el aprendizaje, en su pasaje de la infancia a la adolescencia, respecto a la función de los nuevos saberes en la búsqueda de su identidad juvenil. En ese marco, atender los problemas de la exclusión y el fracaso es la preocupación central y el objetivo prioritario.

Por otro lado, si bien la creencia refiere a la certeza que se tiene acerca de una determinada cuestión, también refiere a aquello que se cree fervientemente, como por ejemplo una ideología o una doctrina religiosa. En efecto, la revisión bibliográfica demuestra que el término creencia es muy amplio, abarcando diferentes tipos y criterios de comprobación: cerradas -entre las que se incluyen las religiones, los mitos, las leyendas, las supersticiones- y abiertas -como las científicas e históricas-, todas ellas profundamente arraigadas.

Para González (2015), las creencias de los profesores en Matemática representan un sistema complejo e interrelacionado de conocimiento personal y profesional, sirven como teorías implícitas y mediadoras de la realidad y se apoyan en componentes afectivos y cognitivos de la persona sostenidos tácitamente. Por lo tanto, resultan altamente significativas en el accionar de las personas, y en

particular de los profesores en Matemática, indican la necesidad de profundizar su estudio.

A continuación se recogen algunos aportes de referentes relativamente pioneros al respecto, procurando caracterizar el término.

Grossman, Wilson y Shulman (2005) afirman que existen dos tipos de creencias del profesor: las que están referidas a la Matemática como disciplina científica (influyen en el contenido que se enseña y en cómo se enseña) o a la Matemática como objeto de enseñanza-aprendizaje (influyen en la orientación que el profesor le dé a la materia que enseña). Para Flores (1998) el término creencia se atribuye a una actitud y a un contenido. La actitud contempla el grado de predisposición a la acción, confiriendo un carácter emotivo no explícito, mientras que el contenido encierra un conocimiento que no necesita formularse en términos de modelos compartidos, y que se caracteriza por no haber sido contrastado.

En su revisión internacional, Thompson (1992) afirma que las creencias se caracterizan por poder ser sostenidas con varios grados de convicción y por no ser consensuales. Agrega que existen pequeñas diferencias entre “creencias” y “concepciones” sugiriendo no emplear tiempo en intentar diferenciarlas. Ponte (1994) acepta que tanto creencias como concepciones tienen una función cognitiva, las diferencia atendiendo al carácter no racional y subjetivo de las creencias, y sostiene que estas constituyen una base en la que se apoya el conocimiento. Pajares (1992) determina que las creencias son construcciones mentales basadas en la experiencia previa que las personas poseen. Establece que las creencias de los docentes influyen en su percepción y juicio, afectando lo que dicen y hacen en clase. Estas juegan un papel clave en cómo los profesores aprenden a enseñar, es decir, en cómo interpretan la nueva información acerca de la enseñanza y el aprendizaje, y cómo esta información es trasladada hacia las prácticas de clase.

Schoenfeld (1992) puntualiza que los sistemas de creencias conforman una particular visión del mundo de la Matemática con la que cada persona se acerca a ella. En efecto, pueden determinar la manera en que se enfrenta una cierta situación, los procedimientos que serán utilizados o evitados, el tiempo y la intensidad que llevará cierto trabajo a realizar. Para Ernest (1989) las creencias tienen un impacto significativo en la enseñanza de la Matemática. Argumenta que los conocimientos matemáticos son importantes pero que las diferencias más significativas que se producen en las actuaciones del profesor están marcadas por las creencias acerca de la Matemática y su aprendizaje.

Según Gómez-Chacón (2003) las creencias se basan en la experiencia. Afirma que a partir de la perspectiva matemática que tiene el alumno, de las creencias que transmite, se pueden estimar las experiencias que ha tenido de aprendizaje y el tipo de enseñanza recibida. Las emociones, actitudes y creencias impulsan o repelen la actividad matemática. Es en este sentido que Pehkonen y Törner (1996) indican que las creencias pueden tener un poderoso impacto en la forma en que los alumnos aprenden y utilizan la Matemática y, por lo tanto, pueden constituirse en un obstáculo para el aprendizaje. Los alumnos que tienen unas creencias rígidas y negativas al respecto, “fácilmente se convertirán en aprendices pasivos, que cuando aprenden, enfatizan la memoria sobre la comprensión” (p.101).

Un panorama similar se reporta en investigaciones del contexto iberoamericano de la última década, como las de Alba y Triana (2017), Diego-Mantecón, Graña, Blanco, Vallines y Diego (2016), Marquina y Martínez (2018).

En este marco, la perspectiva sociopolítica resulta acorde como enfoque de investigación, dado que se plantea una visión de la Matemática como no neutral y como herramienta para empoderar a las personas que la estudian. En términos de la Educación Matemática Crítica (EMC; Skovsmose, 1999), el profesor en Matemática puede proporcionar el poder a sus estudiantes, quienes a su vez son sujetos políticos que, de tener las herramientas suficientes, pueden influenciar el medio social en el que se encuentran y, de esta forma, mejorar su calidad de vida.

Esta corriente estimula la reflexión, la acción y el diálogo como elementos fundamentales, a través de los cuales tanto el educador como el educando se apropian del mundo, de la realidad en la cual viven para actuar sobre ella, transformarla y humanizarla, desarrollando una conciencia crítica. Con sustento en esta corriente, los docentes no solo analizan el conocimiento didáctico del contenido a enseñar, sino también cuestionan cómo sus acciones pedagógicas tienen repercusiones morales y éticas en los estudiantes.

Con base en la EMC, se puede dilucidar si las creencias de los profesores sustentan la formación de alumnos bajo un proceso de aprendizaje centrado en la reflexión crítica, el diálogo, la participación, que permiten aplicar la Matemática en la resolución de problemas de la vida cotidiana. O, contrariamente, son acordes a una metodología tradicional en la que la evaluación es tomada como un simple número, en términos de calificación.

3. Método

Esta investigación estuvo basada en la metodología utilizada por Gil et al (2002) aplicada en Andalucía, consistente en un cuestionario cerrado, que surgió de la elaboración previa de cuestionarios abiertos con el fin de obtener una amplia muestra de opiniones con relación a la evaluación en Matemática. Numerosas implementaciones han permitido a los autores establecer conceptos e ideas que estructuran la diversidad de dichos juicios para elaborar el cuestionario final en pos a comprender el sistema de creencias de los profesores en Matemática.

El cuestionario (Gil et al, 2002) está conformado por 44 enunciados distribuidos en 10 cuestiones, que remitieron a las categorías de interés (que figuran entre paréntesis en esta presentación, no así en el protocolo aplicado).

1. ¿Qué debe ser objeto de evaluación? (Objetos de la evaluación)

En evaluación es prioritario:

- | | |
|--|-------------------|
| a) valorar el conocimiento adquirido por los alumnos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| b) valorar el trabajo realizado por los alumnos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| c) valorar la actitud y el interés de los alumnos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| d) valorar las capacidades de los alumnos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| e) valorar la conducta de los alumnos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| f) valorar el diseño curricular | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| g) valorar la labor del profesor | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| h) valorar la madurez y formación del alumno | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| i) valorar los contenidos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| j) valorar los logros alcanzados respecto de los objetivos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |

- k) valorar los medios y materiales 1 2 3 4 5 6 7 8 9
l) valorar las instituciones y el sistema educativo 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 2. ¿Por qué evaluar? (Motivos de la evaluación)**
Se evalúa para:
a) obtener información sobre los alumnos y su aprendizaje 1 2 3 4 5 6 7 8 9
b) tomar decisiones sobre la promoción y orientación de los alumnos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
c) controlar la relación entre el proceso y el resultado 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 3. ¿Quién debe evaluar a los alumnos? (Aplicadores de la evaluación)**
La evaluación debe ser realizada por:
a) evaluadores internos al aula 1 2 3 4 5 6 7 8 9
b) evaluadores externos al aula 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 4. ¿Qué instrumentos se deben utilizar? (Instrumentos de la evaluación)**
Para evaluar hay que:
a) utilizar exámenes, observaciones y actividades de aula 1 2 3 4 5 6 7 8 9
b) utilizar test estandarizados y pruebas generales 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 5. ¿Cómo deben expresarse los resultados de la evaluación? (Expresión de los resultados de la evaluación)**
Para transmitir los resultados de la evaluación hay que dar prioridad:
a) a la comunicación oral 1 2 3 4 5 6 7 8 9
b) a la comunicación escrita 1 2 3 4 5 6 7 8 9
c) al informe de tipo cualitativo 1 2 3 4 5 6 7 8 9
d) al informe de tipo cuantitativo 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 6. ¿Qué aspectos deben evaluarse en Matemática? (Aspectos a evaluarse en Matemática)**
En Matemática es prioritario:
a) evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
b) evaluar el trabajo realizado por los alumnos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
c) evaluar la actitud y el interés de los alumnos hacia la asignatura 1 2 3 4 5 6 7 8 9
d) evaluar las capacidades de los alumnos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
e) evaluar la conducta de los alumnos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
f) evaluar los contenidos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
g) evaluar los logros alcanzados respecto de los objetivos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
h) evaluar medios y materiales 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 7. ¿Qué dificultades plantea la evaluación en Matemática? (Dificultades de la evaluación en Matemática)**
En Matemática, las dificultades de la evaluación:
a) son debidas a la insuficiente preparación del profesor 1 2 3 4 5 6 7 8 9
b) son debidas al alumno 1 2 3 4 5 6 7 8 9
c) son debidas a los instrumentos utilizados 1 2 3 4 5 6 7 8 9
d) son debidas a la complejidad del proceso 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 8. ¿Qué criterios considera importantes para valorar el libro de texto de Matemática? (Criterios para valorar el libro de texto de Matemática)**
Para valorar el libro de texto de Matemática:
a) el criterio prioritario es la presentación 1 2 3 4 5 6 7 8 9
b) el criterio prioritario es el desarrollo de los contenidos 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 9. ¿Qué aspectos deben evaluarse en un profesor en Matemática? (Aspectos a evaluarse en un profesor en Matemática)**
El profesor de Matemática:
a) se valora por sus cualidades personales 1 2 3 4 5 6 7 8 9
b) se valora por su formación científica y didáctica 1 2 3 4 5 6 7 8 9

c) se valora por su profesionalidad 1 2 3 4 5 6 7 8 9

10. ¿Qué interesa evaluar sobre las escuelas en relación con la Educación Matemática? (Valoración de la escuela con relación a la Educación Matemática)

Respecto a la Educación Matemática, la escuela:

- | | |
|--|-------------------|
| a) se valora por su organización | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| b) se valora por sus proyectos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| c) se valora por su equipo de profesores | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| d) se valora por el nivel de sus alumnos | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |

Este estudio tuvo un enfoque mixto por fases. En la primera presentó rasgos cuantitativos, dado que se realizaron análisis estadísticos en base a las respuestas de una muestra de profesores en Matemática al cuestionario, pretendiendo cierta representatividad. En la segunda fase, con rasgos más cualitativos y no reportada en este artículo, se pretendió indagar cómo incide la experiencia docente sobre la concepción de evaluación que subyace en los profesores en Matemática, tomando intencionalmente en consideración un par de casos. El alcance asumido fue descriptivo, ya que la investigación tuvo como objetivo caracterizar las creencias de los profesores en cuanto a la evaluación, en general y en Matemática en particular.

Los sujetos de investigación fueron los profesores en Matemática de nivel secundario de la ciudad de Pergamino, cuyo número asciende a 200. En la primera fase se trabajó con una muestra representativa de 40 profesores (el 20% del total), a quienes les fue entregado personalmente el cuestionario. Si bien Gil et al (2002) trabajaron con el 40% de los sujetos de interés, aquí se consideró que los docentes seleccionados sean de escuelas públicas y privadas en forma proporcional a su distribución en la ciudad y se atendió a que todo el intervalo de edades quedase cubierto, resultando la constitución final una muestra representativa.

Las cinco primeras preguntas se refirieron a la evaluación en general (abarcando 23 enunciados) y las restantes cinco a la evaluación en Matemática (con 21 enunciados). Cada una de las preguntas presentó un número variado de opciones de respuestas que fue alternativo, es decir que todas las opciones debían ser ponderadas (de 1 a 9, siendo 1 la menor ponderación y 9 la mayor).

De este modo, los profesores fueron puestos en situación de valorar cada una de las opciones de las preguntas, precisando, de este modo, sus juicios. El cuestionario permite estimar la importancia que asignan los docentes a las dimensiones ética, social y política a la hora de evaluar, principios considerados de importancia fundamental en la corriente EMC.

Para el procesamiento de las respuestas al cuestionario se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante pruebas de tamaño del efecto y de comparación de medias, a través de la Prueba de Fisher con $p < 0,05$, donde p representa la probabilidad de que los resultados se deban al azar y, en este caso, es inferior al 5%. Esta prueba, si bien es válida para todos los tamaños de muestra, resulta especialmente útil cuando los tamaños de la muestra son relativamente pequeños. Luego, para calcular la dispersión entre el valor de la media de cada uno de los enunciados y el desvío de los valores observados con respecto a dicha media, se utilizó el coeficiente de variación $C_v = \sigma/x$, donde σ representa la desviación estándar

y x la media aritmética. Dicho valor oscila entre 0 y 1. A menor valor de C_v , menor nivel de desviación en la serie de datos; esto es, menor heterogeneidad.

Posteriormente, se aplicó el análisis estadístico multivariado de conglomerados o clústeres con el fin de inferir tendencias de pensamiento respecto de las creencias detectadas para la evaluación en Matemática, dado que este tipo de análisis es utilizado precisamente para clasificar a un conjunto de individuos en grupos homogéneos. Resulta potente para facilitar considerablemente la visualización de relaciones multivariadas de naturaleza compleja.

Precisamente se recurre a técnicas de agrupamiento cuando no se conoce una estructura de agrupamiento de los datos “a priori”, como en este caso. Las técnicas de clasificación basadas en agrupamientos implican la distribución de las unidades de estudio (los 44 enunciados del cuestionario) en clases de manera tal que cada una (conglomerado) reúne unidades cuya similitud es máxima bajo algún criterio (materializado en un algoritmo). Aquí el algoritmo de agrupamiento se realizó para obtener una partición jerárquica del conjunto original de datos (enunciados) en base a la optimización de una función objetivo (media y desvíos de cada una de las respuestas de los enunciados). Luego, se tuvo en cuenta la medida de distancia seleccionada para conformar el número de grupos formados y su escalamiento. El programa InfoStat vuelca los resultados del análisis respectivo (denominado “de clústeres”) en un dendrograma (Di Rienzo et al, 2017).

En síntesis, se clasificaron todas las valoraciones que se obtuvieron de los 40 profesores, tratando de identificar grupos de respuestas con diferentes creencias y separar aquellas con puntuaciones estadísticamente similares dentro de cada grupo. Seguidamente, tomando todos los enunciados de cada grupo, se identificaron los cuestionarios que tuvieron valoraciones opuestas, tomando como valoración límite el número 6 en los grupos de elevado disenso. En efecto, el conjunto de respuestas >6 correspondió a aquellos cuestionarios que tuvieron elevado grado de aceptación dentro de dichos enunciados y el conjunto con respuestas ≤ 6 correspondió a aquellos cuestionarios que tuvieron bajo grado de aceptación. Cuando se trabajó con grupos homogéneos con bajo disenso, el número utilizado en la valoración límite fue 7.

4. Resultados

En lo que sigue se resumen los principales hallazgos de la investigación, en los términos de las **categorías asociadas a las preguntas del cuestionario**. Cabe advertir que los apartados de cada pregunta se representan siempre con letras minúsculas (opciones a ponderar). En cambio, las diferentes clases de respuestas con letras mayúsculas, asignando la letra A al valor medio más elevado y consignando las restantes en orden alfabético decreciente. Cuando aparecen valores medios con letras mayúsculas en común representa que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

Para la mayoría de los profesores, el **objeto prioritario de evaluación** (Fig. 1) es el alumno (A). En primer lugar, el trabajo realizado por ellos y luego el conocimiento que adquirieron, los logros que alcanzaron y su actitud e interés (AB). No se pudo discriminar estadísticamente el conocimiento adquirido con los logros

alcanzados y la actitud y el interés. Como se puede apreciar en la Fig. 1, todas estas clases de respuestas resultaron con una valoración media mayor o igual a 7,65 (A y AB).

En segunda instancia, se valoriza la labor del profesor, que tiene tanta importancia como la valorización de las capacidades del alumno y del contenido desarrollado por el profesor durante el año lectivo (ABC y BC). En tercer lugar, se valora por igual tanto la conducta como su madurez y formación (CD y CDE). Poca importancia le asignan a los medios y materiales como así también a las instituciones y al sistema educativo y, particularmente, al diseño curricular (DE y E).

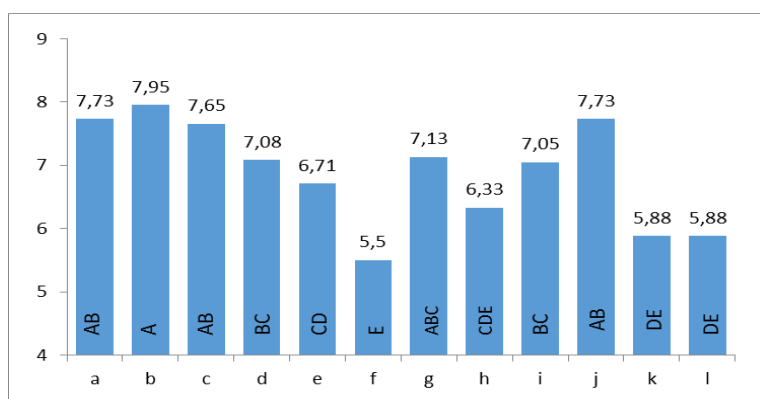


Figura 1. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-l) en la categoría *objetos de evaluación* (preg. 1)

De acuerdo con lo consignado en la Fig. 2, entre los **motivos a la hora de evaluar**, los profesores consideran igualmente importantes tanto la obtención de información sobre cuánto han aprendido los alumnos, la toma de decisiones sobre su promoción y formación como el control de procesos de enseñanza y de aprendizaje (A A A).

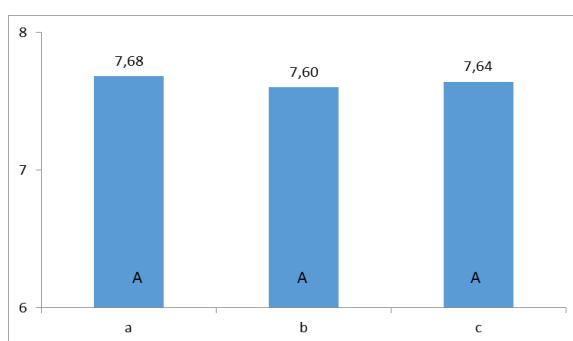


Figura 2. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-c) en la categoría *motivos de la evaluación* (preg. 2)

Con respecto a **quién debe aplicar la evaluación** a los alumnos (Fig. 3) existió una muy elevada coincidencia (Desvío Estándar, DE=1,2) en que la evaluación debe ser al interior del aula. Por el contrario, existió una gran dispersión (DE=2,9) cuando se consideraron evaluadores externos al aula. En este caso existió falta de consenso (A y B).

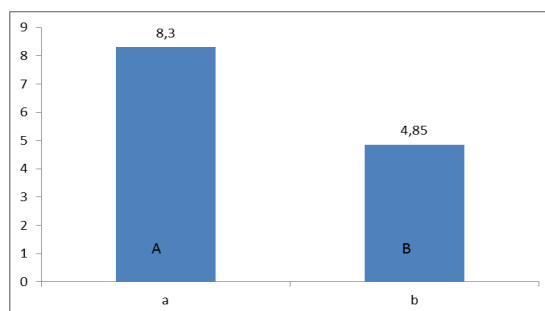


Figura 3. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-b) en la categoría *aplicadores de la evaluación* (preg. 3)

Al igual que en la pregunta anterior, existió un muy elevado consenso ($DE=0,7$) en que deben utilizarse exámenes, observaciones y actividades en el aula como **instrumentos principales para evaluar** (Fig. 4). Lo contrario ocurrió cuando los instrumentos eran pruebas estandarizadas y generales ($DE=2,9$) (A y B).

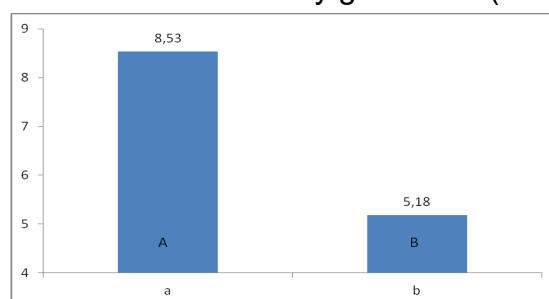


Figura 4. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-b) en la categoría *instrumentos de evaluación* (preg. 4)

Como se aprecia en la Fig. 5, la comunicación oral, la escrita y el informe de tipo cualitativo resultaron igualmente efectivos y más adecuados para **expresar los resultados de la evaluación** que el informe de tipo cuantitativo (A, AB y B).

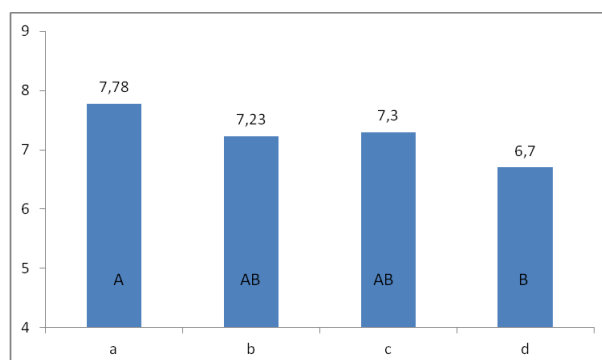


Figura 5. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-d) en la categoría *expresión de los resultados de la evaluación* (preg. 5)

Los **aspectos para evaluar en Matemática** señalados por los profesores (Fig. 6) se basan en criterios relativamente acordes a los objetos de evaluación indicados en términos generales (Pregunta 1) pero de manera más contundente (Diferencia Mínima Significativa=0,7). Se puede observar que, a diferencia de lo relevado en la Fig. 1, aquí las respuestas fueran menos variadas. En la primera aparecieron letras

desde la A hasta la E, en cambio en esta pregunta solo variaron entre la A y la C. El trabajo realizado por los alumnos, el conocimiento adquirido y los logros alcanzados respecto de los objetivos son prioritarios e igualmente importantes. En un segundo plano, la prioridad es evaluar la actitud y el interés de los alumnos, sus capacidades y los contenidos. Por último, la conducta de los alumnos así como los medios y materiales resultan menos importantes (A, B y BC).

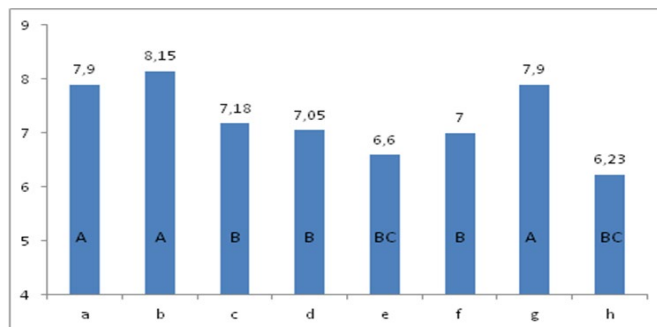


Figura 6. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-h) en la categoría *aspectos a evaluarse en Matemática* (preg. 6)

Los profesores en **Matemática** atribuyen las **dificultades de la evaluación** tanto a la complejidad del proceso como al alumno. Por el contrario, como se advierte en la Fig. 7, la falta de preparación del profesor tuvo respuestas muy variadas y no resultó la causa principal de dichas dificultades (A, B y AB).

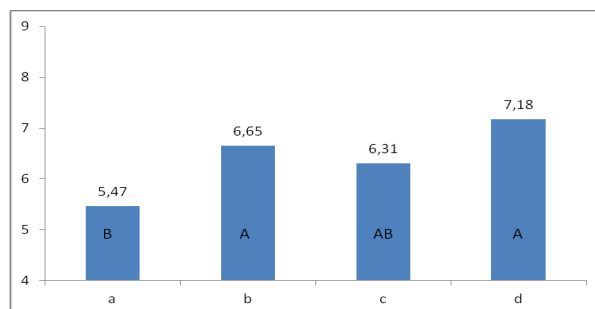


Figura 7. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-d) en la categoría *dificultades de la evaluación en Matemática* (preg. 7)

En cuanto a los **criterios para valorar el libro de texto en Matemática** (Fig. 8), se encontró un muy alto consenso en que el desarrollo de los contenidos del libro de texto de Matemática es más importante que su presentación (A y B).

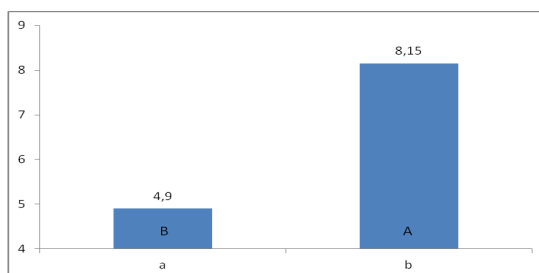


Figura 8. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-b) en la categoría *criterios para valorar el libro de texto de Matemática* (preg. 8)

De acuerdo con las ponderaciones de la Fig. 9, entre los **aspectos a evaluar en un profesor en Matemática**, se valora de igual forma por su profesionalidad y responsabilidad que por su formación científica y didáctica. Para la mayoría, sus cualidades personales pasan a un segundo plano, menos importante (A y B).

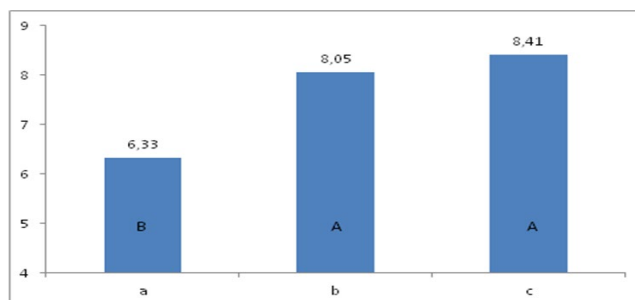


Figura 9. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-d) en la categoría *aspectos a evaluarse en un profesor en Matemática* (preg. 9)

Según los profesores, **la escuela se valora con respecto a la Educación Matemática** (Fig. 10), sin lugar a duda, por su equipo de profesores. En segundo grado, por su organización y el nivel de sus alumnos. Entre ambos, se ubican sus proyectos. Además, como todas las respuestas tuvieron un valor medio $\geq 7,13$ se infiere que hubo un consenso elevado en cada una de ellas (A, B y AB).

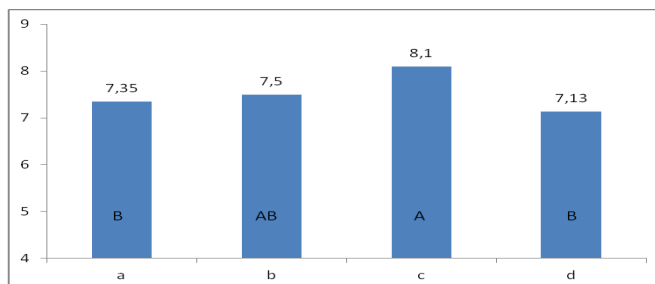


Figura 10. Promedios de las ponderaciones para cada opción de respuesta (a-b) en la categoría *valoración de la escuela con relación a la Educación Matemática* (preg. 10)

Acerca de la dispersión en las respuestas a cada enunciado, cabe advertir que existieron valores de C_v muy diferentes (oscilando entre 0,68 y 3) que indicaron posicionamientos muy dispares entre los docentes frente a cada enunciado. Esta dispersión estuvo estructurada con respecto al valor medio que puede observarse en la Fig. 11: a medida que la heterogeneidad en las respuestas resultó muy elevada, la respuesta media fue más baja (menor grado de aceptación).

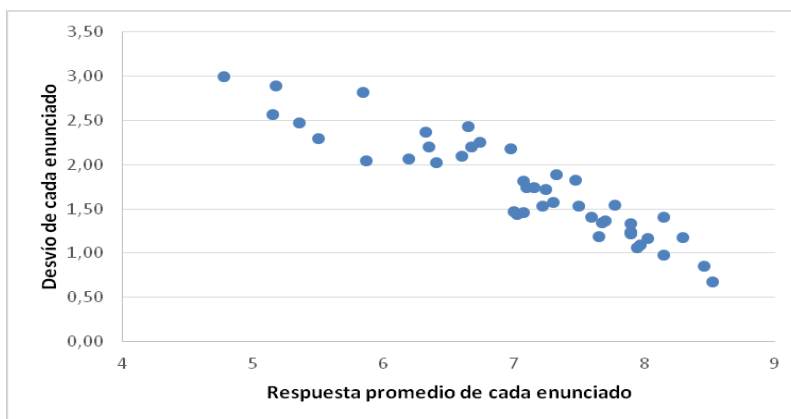


Figura 11. Desvío estándar con respecto a la respuesta promedio de cada enunciado

Esta característica hizo que se buscara una metodología estadística que permitiera agrupar respuestas de enunciados en grupos homogéneos para dilucidar tendencias en los pensamientos de los docentes arraigados como creencias.

Adicionalmente, para confirmar que las situaciones bajo muestreo (en este estudio, los 44 enunciados del cuestionario) conformaban grupos de respuestas con diferentes creencias y poder separar aquellas con puntuaciones estadísticamente similares dentro de cada grupo, se usó el análisis de clústeres (Fig. 12).

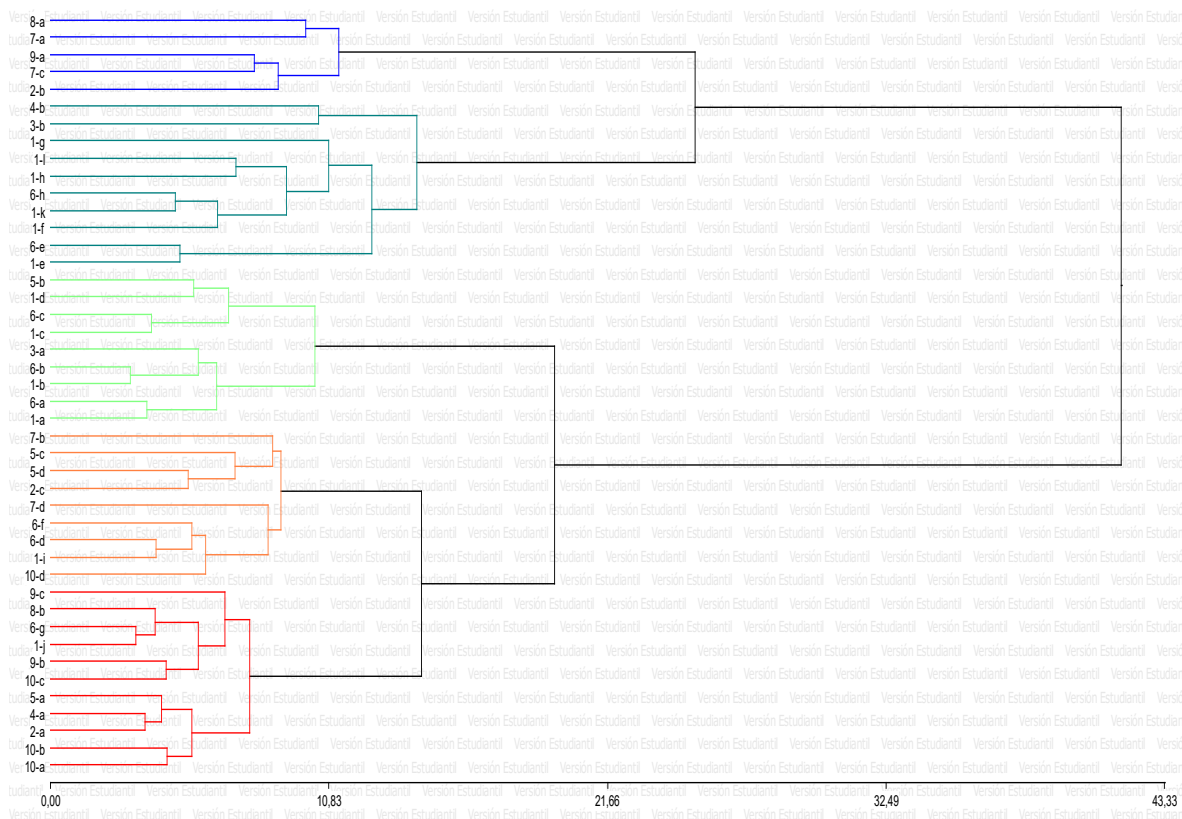


Figura 12. Dendrograma del análisis de clústeres a partir de las respuestas

En general, cada una de las respuestas de los participantes permitió separar diferentes grupos de categorías, confirmándose que la elección del cuestionario

estructurado resultó adecuada. A su vez, se pudieron distinguir similitudes entre las respuestas. Estos resultados sugieren que las creencias de los profesores en Matemática pudieron exteriorizarse con diferencias en su magnitud: cuando se traza una recta vertical que corta al eje de distancia horizontal en un valor de aproximadamente 25 (valor del índice igual a $25/48,33=0,52$) aparece una primera división jerárquica entre grupos de elevada diversidad de valoración (colores azul y gris) y baja diversidad de valoración (colores verde, naranja y rojo). Sin embargo, cuando desplazamos la recta vertical para que corte al eje de la distancia horizontal en 15 (valor del índice $15/48,33=0,3$), pueden identificarse cinco grupos (indicados en la Fig. 12 con colores: azul G1, negro G2, verde G3, naranja G4 y rojo G5) con características muy diferentes entre sí.

G1, caracterizado por una gran diversidad de valoración (C_v 141-259%), tuvo gran disenso entre las respuestas con muy bajo grado de aceptación, las cuales están relacionadas con cinco enunciados de evaluación (8-a, 7-a, 9-a, 7-c, 2-b).

Para valorar el libro de texto de Matemática el criterio prioritario es la presentación (8-a).

En Matemática, las dificultades de la evaluación son debidas a la insuficiente preparación del profesor (7-a).

El profesor de Matemática se valora por sus cualidades personales (9-a).

En Matemática, las dificultades de la evaluación son debidas a los instrumentos utilizados (7-c).

Se evalúa para tomar decisiones sobre la promoción y orientación de los alumnos (2-b).

Pone en evidencia aspectos de creencias muy controversiales que parecieran responder a diferencias en la formación de los docentes.

G2, con una mayor diversidad de valoración que el primero y un elevado disenso (C_v 204-300%), está conformado por enunciados que conllevan a una posición muy divergente en las opiniones respecto de quién debe evaluar al alumno y cómo debe evaluarse, con bajo grado de aceptación por parte de los profesores y conformado por 10 enunciados (4-b, 3-b, 1-g, 1-l, 1-h, 6-h, 1-k, 1-f, 6-e, 1-e). Presenta temas aún más controversiales que el anterior que esconden fuertes críticas al sistema educativo vigente.

G3, caracterizado por elevado consenso y grado de aceptación de las valoraciones (C_v 106-236%), está relacionado con nueve enunciados (5-b, 1-d, 6-c, 1-c, 3-a, 6-b, 1-b, 6-a, 1-a). Tanto en la evaluación en general como en el área Matemática consideran prioritario valorar la capacidad del alumno, su actitud e interés así como el conocimiento adquirido.

G4, con alto grado de aceptación y poca diversidad en las valoraciones respecto de los contenidos objeto de evaluación (C_v 144-243%), control de la relación entre el proceso y el resultado, comunicación del resultado con informes tanto de tipo cualitativo como cuantitativo. Para el área Matemática específicamente se vio reflejado un consenso moderado respecto de las capacidades de los alumnos y los contenidos como prioridad al evaluar, dificultades de la evaluación debido a la complejidad del proceso y, por último, que la escuela se valora por el nivel de sus alumnos. Comprende nueve enunciados (7-b, 5-c, 5-d, 2-c, 7-d, 6-f, 6-d, 1-i, 10-d) y presenta un elevado acuerdo en que el foco de las dificultades reside en los alumnos.

G5, con el más alto grado de aceptación y máximo consenso, tiene el mayor grado de homogeneidad en las valoraciones (C_v 68-158%). Consideran que respecto a la Educación Matemática la escuela se valora por sus organizaciones, sus proyectos y su equipo de profesores. El profesor en Matemática se valora por su formación científica y didáctica, y también por su profesionalidad. Están igualmente de acuerdo en que para evaluar a sus alumnos deben usarse la observación y el trabajo en el aula, y no las pruebas estandarizadas. Los resultados de las evaluaciones deben comunicarse de forma oral y la evaluación debe ser realizada por evaluadores internos. Está conformado por 11 enunciados (9-c, 8-b, 6-g, 1-j, 9-b, 10-c, 5-a, 4-a, 2-a, 10-b, 10-a). Representa los ideales de los profesores y el sistema educativo, en tanto aspiraciones con alto consenso.

En la Fig. 13 se presentan de manera sintética las principales características de los cinco grupos de creencias conformados.

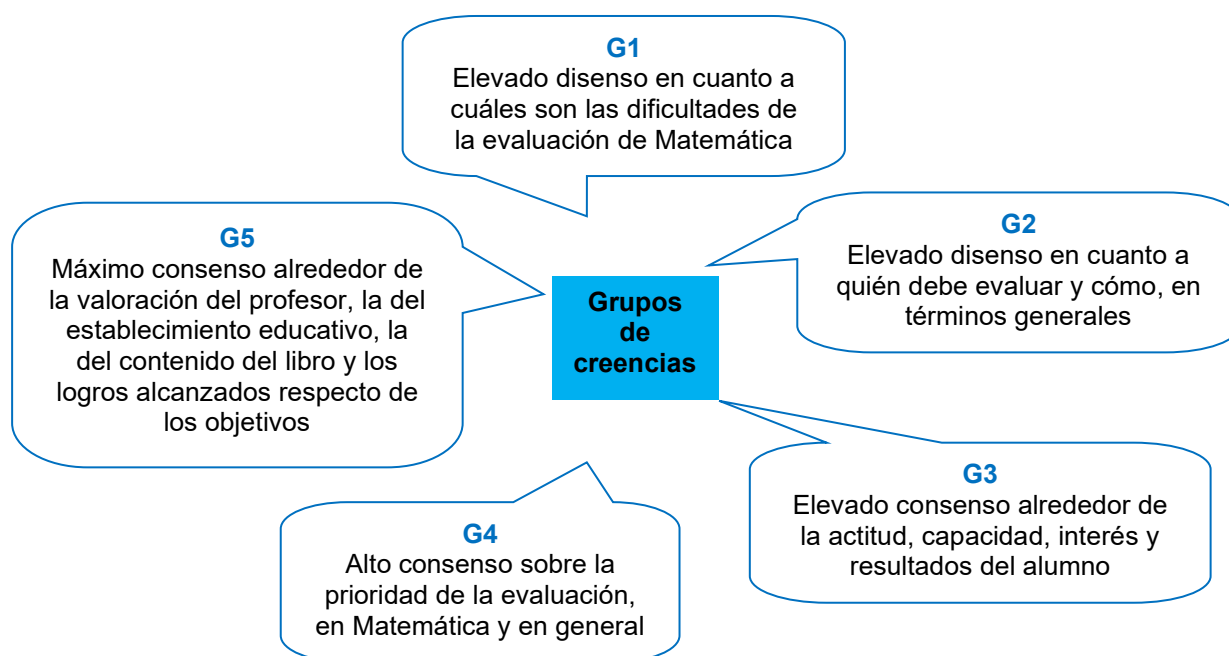


Figura 13. Grupos de creencias identificados a partir del análisis de clústeres

Este análisis arrojó como resultado que no existe uniformidad entre las creencias acerca de las características de la evaluación. Gracias a la identificación de estos cinco grupos se tiene en claro en qué aspectos de la evaluación existe gran divergencia de creencias. Por ejemplo, la conducta de los alumnos (2-b), los medios y materiales (6-h), la insuficiente preparación del profesor (7-a) y sus cualidades personales (9-a), los instrumentos utilizados (7-c), la presentación del libro de texto (8-a), pruebas estandarizadas (4-b) y evaluadores externos al aula (3-b) conforman los enunciados con las respuestas más disímiles entre los profesores en Matemática.

La importancia que cada docente le asigna a la conducta de sus alumnos (2-b) puede resultar condicionante a la hora de evaluar y/o en el resultado de las evaluaciones. Así, por ejemplo, situaciones desbordantes o extremas relativas a una

conducta inapropiada del grupo de alumnos puede condicionar desfavorablemente los aprendizajes. Los que no lo ponderaron hicieron más foco en los contenidos (1-i).

Con respecto a la presentación del libro de texto (8-a), quienes la consideraron importante muy posiblemente sea debido a los lenguajes empleados atendiendo a los destinatarios (Villella, 2007). Quienes no lo hicieron -la mayoría-, han querido priorizar el contenido del texto, por sobre la presentación (8-b). Todos ellos aluden, en uno u otro sentido, a los acercamientos didácticos que se realizan a través del texto (Bravo y Cantoral, 2012).

Cuando se señala a la preparación del profesor como dificultad que plantea la evaluación (7-a), si bien no fue lo más recurrente, cabe preguntarse cómo puede contribuir la formación inicial en el Profesorado para afianzar lo relativo a evaluación en esta disciplina. En cuanto a las cualidades personales del profesor (9-a), consideradas en segundo plano en comparación con la formación y profesionalidad docente, probablemente estén asociadas con el nivel de confianza que inspire en sus alumnos, su capacidad de empatía y su actitud e iniciativa para generar interés.

Con respecto a los instrumentos utilizados (preg. 4, Fig. 4), las diferencias de creencias pueden deberse a una especie de mito escolar sobre la enseñanza de la Matemática, predominantemente construida a partir de prácticas de enseñanza basadas en presentaciones rígidas de los contenidos escolares y desconectadas de los “significados” de los estudiantes. En las ferias de ciencias anuales, por ejemplo, los alumnos resuelven problemas de la comunidad y se desarrollan propuestas generadas por los estudiantes en las que aplican aquello que aprendieron y le pueden encontrar sentido. Propuestas alternativas de evaluación, así como su implementación, se pueden encontrar en Canulli y Sgreccia (2014). Asimismo, según plantean Cárdenas, Blanco y Cáceres (2016), las pruebas escritas constituyen el principal referente de evaluación. Estas muchas veces denotan cierto estancamiento en las tareas que, en parte, condicionan las motivaciones y esfuerzos estudiantiles.

En cuanto al enunciado “evaluar para tomar decisiones sobre la promoción y orientación de los alumnos” (2-b), se encontraron marcadas disimilitudes. Hay muchas maneras de obtener información. Cuando el docente se pregunta por qué enseña lo que está enseñando y es capaz de contestar, está mejor rumbo que cuando no encuentra respuesta y argumenta que lo hace porque lo dice el programa.

La presencia de evaluadores externos al aula (3-b) es un tema de gran controversia, relacionado con el grado de aceptación del profesor hacia un sistema de control externo que no solo involucra al alumno sino también a él. En el mismo sentido, podría haber una prueba general y estandarizada enviada desde un nivel de organización institucional superior (Departamento, Escuela, Distrito, Ministerio) que no quita la importancia que tiene la evaluación interna.

Varios de los enunciados mencionados anteriormente parecieran mostrar diferencias generacionales en la formación de los docentes. Entre los años 1990 y la actualidad irrumpió el uso de la informática, de los medios audiovisuales, temas que dejaron de darse y otros que aparecieron, etc. Por ello, también se analizó si la

antigüedad en la docencia puede explicar el gran disenso encontrado en los clústeres 1 y 2, y si en los clústeres con mayor consenso la antigüedad es similar.

5. Conclusiones

En este trabajo se lograron caracterizar las creencias de los profesores en Matemática de la ciudad de Pergamino (Argentina). Resultaron bien diferenciados los enunciados que constituyeron ideas comunes a casi todos los profesores, de otros que mostraron elevado grado de disenso. De este modo se separó una visión generalmente aceptada sobre un conjunto de ideas convencionales de otra que devela diferente grado de aceptación y está muy relacionada con lecturas críticas al sistema educativo actual. Existieron grupos con elevado grado de aceptación (29 enunciados sobre 44) y otros con elevado grado de disenso (15 enunciados).

Las creencias con máximo grado de aceptación giraron alrededor de los logros alcanzados por los alumnos respecto de los objetivos (1-j), utilizándose exámenes, observaciones y actividades del aula (4-a) para obtener información sobre su aprendizaje, comunicándose los resultados en forma oral (5-a) y prestándole mucha atención al desarrollo de los contenidos del libro de texto (8-b). También se dio máxima importancia a la valoración del profesor por su formación científica (9-b) y su profesionalidad (9-c) así como a la valoración de las escuelas por su organización (10-a), sus proyectos (10-b) y su equipo de profesores (10-c). Otro grupo de creencias con elevado grado de aceptación se focalizó en aspectos muy similares al grupo anterior: asigna elevada importancia a los contenidos de la asignatura como objeto de evaluación (1-i), relaciona proceso y resultado (2-c), evalúa las capacidades de los alumnos (1-d), expresa los resultados de la evaluación en forma cual (5-c) y cuantitativa (5-d), asigna las dificultades de la evaluación al alumno (7b) y a la complejidad del proceso (7-d). Finalmente, un grupo con alto grado de aceptación nuevamente centró el objeto de evaluación en el alumno, teniendo en cuenta el conocimiento alcanzado (1-a), el trabajo realizado (1-b), su actitud e interés (1-c) y sus capacidades (1-d); enfatizó sobre la necesidad que las evaluaciones fueran realizadas por evaluadores internos al aula (3-a) y que los resultados se comunicaran en forma escrita (5-b).

Todas estas creencias, al ser generalizadas con alto grado de aceptación, están profundamente arraigadas, no se relacionan con la antigüedad en la docencia (Andriulo, 2018) y forman parte del acervo cultural de los docentes, en consonancia con lo reportado por Thompson (1992, apartado 2). Esto quiere decir que, por lo general, son creencias centrales que responden a enfoques tradicionales de la enseñanza instalados, que rara vez se indagan. Están apoyadas en un tipo de enseñanza fundamentalmente enciclopedista (siglo XVIII), que fue introducida en Argentina por los movimientos filosóficos y pedagógicos positivistas liderados por pensadores ilustrados emancipadores de fines del siglo XIX. Tuvieron su inicio en la revolución francesa y se utilizaron en el proceso de construcción de esta Nación. Su meta fue la divulgación del conocimiento, la democratización del saber y la provisión de las herramientas que se necesitaban para llevar adelante el desarrollo económico. Si bien esta Escuela condujo a importantes avances en el sistema educativo argentino hasta mediados del siglo XX, en la actualidad la creencia de centrar el logro en Matemática en el desarrollo de los contenidos y en el resultado

de la evaluación muchas veces conduce al “fracaso” escolar a una parte importante del alumnado.

Las creencias con elevado disenso mostraron que algunas de ellas tuvieron un factor común que las aglutina: el aspecto generacional, expresado por la antigüedad en la docencia. Este mostró que los docentes jóvenes ponen menos peso sobre el “fracaso” al alumno; también lo adjudican a la insuficiente preparación del profesor (7-a) y a los medios que utiliza (6-h), como la presentación del libro de texto de Matemática (8-a). También, valoran las cualidades personales de los profesores (9-a) e incluyen en los motivos de la evaluación la toma de decisiones para promocionar y orientar a los alumnos (2-b). Otras creencias, no relacionadas con cambios generacionales, y en las que los profesores tuvieron opiniones muy divididas, fueron aquellas relacionadas con la intervención de evaluadores externos al aula en la evaluación de los alumnos (3-b), la realización de pruebas estandarizadas y generales (4-b), la conducta de los alumnos (1-e), el diseño curricular (1-f), la evaluación de medios y materiales (1-k), la madurez y formación de los alumnos (1-h) y la valorización de las instituciones y el sistema educativo (1-l). Además, en estos grupos minoritarios de elevado disenso, seguramente, se volcaron opiniones que desafían al sistema educativo imperante. Existen profesores que transformaron sus creencias hacia un modelo constructivista que continuamente elabora, reelabora y comprueba su teoría personal del mundo.

Acorde a la EMC, el estudio sobre las creencias de los profesores puede ayudar a entender los focos en la formación de alumnos: centrada en la reflexión crítica, el diálogo, la participación y en la resolución de problemas de la vida cotidiana; o asociada a un simple número, en términos de calificación, que deja a un lado habilidades del alumno. En Argentina el 85% de los alumnos que finalizan la primaria se matriculan en la escuela secundaria. Y entre estos, el 44% de los estudiantes de nivel secundario no finalizan sus estudios en tiempo y forma (Ministerio de Educación de la Nación, 2014). Al respecto, Tedesco (2015) señala la necesidad de hacer cambios en el diseño institucional de la escuela secundaria y en los patrones que rigen los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Como la evaluación de la labor del profesor (1-g, G2), la institución y el sistema educativo (1-l, G2) y el diseño curricular (1-f, G2) no formaron parte de las creencias ampliamente aceptadas ni respondieron a diferencias generacionales, y las creencias más aceptadas están fuertemente apoyadas en un esquema de pensamiento enciclopedístico que alienta el fracaso escolar, cabría interpretar que una porción importante de los docentes de la escuela secundaria de esta población no estaría dispuesta a quebrar viejas estructuras de la escuela original para mejorar las estadísticas mencionadas.

La reticencia a los cambios y las dificultades para la implementación de reformas han sido reiteradamente documentadas y revisten una dificultad crucial si se considera que toda la evidencia sobre experiencias educativas pone en evidencia la importancia de factores subjetivos (proyecto claro y compartido, altas expectativas, compromiso con los resultados). Intentar trabajar esa dimensión conlleva dos riesgos polarizados: alta intromisión que es vivida como autoritarismo y nada de intromisión vivida como *laissez faire*, que en definitiva puede traducirse en reproducción de las prácticas reticentes (Duro, Volpi y Contreras, 2010).

Por otro lado, los tres fines de la Educación Secundaria, son la formación de ciudadanos, la preparación para el mundo del trabajo y para la continuación de estudios superiores (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2010). Estas metas se estructuran alrededor de la inclusión y del desarrollo de la propia identidad. Asimismo aparece cierta dicotomía entre lo que se quiere lograr y la estrategia para lograrlo. Según Tedesco (2015), no existe una sola dimensión para potenciar al sector docente asumiendo su rol; se requiere adoptar un enfoque sistémico: las condiciones de trabajo, la formación y la carrera.

Sucintamente los resultados mostraron la existencia de una fuerte disociación entre las creencias de los docentes, propias de su formación, que en algunos casos depositan en los alumnos la responsabilidad de su fracaso escolar (7-b). Si bien es un tema altamente complejo, así reconocido por los participantes (7-d), sería interesante la asociación de los docentes con las universidades para promover innovaciones, diseñar estrategias pedagógicas para ser aplicadas en las escuelas, diversificar las modalidades de la formación continua tanto en el lugar de trabajo como a través de visitas de estudio, recurriendo a formadores de formadores.

Los hallazgos manifiestan la necesidad de seguir profundizando en el tema, dado que una gran parte de la disidencia y del consenso en las creencias no puede explicarse debido a su extrema complejidad. Al respecto, sería interesante estructurar cuestionarios mejorados y adaptados para el logro de un mayor acercamiento al estudio de las creencias de los profesores en Matemática y el emprendimiento de otro tipo de indagaciones. También, propiciar la posibilidad de encuentros entre docentes en ejercicio, así como futuros docentes, para que discutan sobre estas cuestiones, como lo reportado en Tonin y Cury (2018).

Los resultados obtenidos en Pergamino representan las creencias docentes de los núcleos urbanos bonaerenses de mediana magnitud de habitantes, se recomienda incentivar a las autoridades del Ministerio de Educación provincial y a las Universidades de la región a profundizar capacitaciones tendientes a mejorar la formación de los docentes en aspectos relacionados con la evaluación de aprendizajes, elaboración de instrumentos, análisis y uso de la información obtenida a través de ellos y convertirlos en miembros activos de los cambios impulsados en Educación Matemática.

Bibliografía

- Alba, J. y Triana, Y. (2017). *Mis creencias sobre la matemática y su incidencia en mis prácticas pedagógicas*. En P. Córdoba (Ed.). *Cuarto Encuentro Distrital de Educación Matemática* (pp.7-14). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/13668/1/Alba2017Mis.pdf>.
- Andriulo, V. (2018). *Creencias de los profesores de Matemática de la ciudad de Pergamino sobre la evaluación en la disciplina* (Tesina de Licenciatura). Universidad Tecnológica Nacional, San Nicolás.
- Bohorquez, L.A. (2015). Las creencias vs las concepciones de los profesores de matemáticas y sus cambios. En J. Asenjo, O. Macías y J.C. Toscano (Coords.). *Memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación* (pp.1-27). Buenos Aires: OEI. Disponible en: <https://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1611.pdf>.

- Bravo, S. y Cantoral, R. (2012). Los libros de texto de Cálculo y el fenómeno de la Transposición Didáctica. *Educación Matemática*, 24(2), 91-122. Disponible en: <http://somidem.com.mx/descargas/Vol24-2.pdf>.
- Canulli, A. y Sgreccia, N. (2014). Comportamientos de alumnos de secundaria frente a diferentes herramientas de evaluación del contenido función afín. *Revista de Didáctica de las Matemáticas Números*, 86, 51-78. Disponible en: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/86/Articulos_04.pdf.
- Cárdenas, J.A., Blanco, L.J. y Cáceres, M.J. (2016). La evaluación de las matemáticas: análisis de las pruebas escritas que se realizan en la secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática Unión*, 12(48), 59-78. Disponible en: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/issue/view/55/54>.
- Castro, E. y Fernández, F. (1993). La evaluación en matemáticas: Revisión y estado de la cuestión. En *Memorias de las VI Jornadas Andaluzas de Educación Matemática* (pp.205-225). Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M. y Robledo C.W. (2017). *InfoStat versión 2017*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar/index.php?mod=noticia&id=49>.
- Diego-Mantecón, J.M., Graña, C., Blanco, T.F., Vallines, R. y Diego, M.A. (2016). *Las creencias del profesor de matemáticas y su influencia en la práctica docente*. En A. Berciano, C. Fernández, T. Fernández, J.L. González, P. Hernández, A. Jiménez, J.A. Macías, F.J. Ruiz y M.T. Sánchez (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XX* (p.593). Málaga: Universidad de Málaga. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/8938/1/Blanco2016Creencias.pdf>.
- Díaz, C., Martínez, P., Roa, P. y Sanhueza, M.G. (2010). Los docentes en la sociedad actual: sus creencias y cogniciones pedagógicas respecto al proceso didáctico. *Revista de la Universidad Bolivariana Polis*, 9(25), 421-436. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-65682010000100025&lng=es&nrm=iso.
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (2006). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria: 1º año ESB*. La Plata: Autor. Disponible en: <http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/documentosdescarga/secundaria1.pdf>.
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (2010). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria: Marco General para el Ciclo Superior*. La Plata: Autor. Disponible en: http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/secundaria/marco_general_ciclo%20superior.pdf.
- Dodera, G., Burroni, E., Lázaro, P. y Piacentini, B. (2008). Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires. *Revista Premisa*, 10(39), 5-16. Disponible en: <http://www.soarem.org.ar/%20Documentos/39%20Dodera.pdf>.
- Duro, E., Volpi, M. y Contreras, D. (2010). La enseñanza secundaria en la región. Logros y desafíos. En E. Duro (Coord.). *Educación Secundaria. Derecho, Inclusión y Desarrollo. Desafíos para la educación de los adolescentes* (pp.10-23). Buenos Aires: UNICEF.

- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13-33. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237957959_The_Knowledge_Beliefs_and_Attitudes_of_the_Mathematics_Teacher_a_model.
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje*. Granada: Mathema. Disponible en: https://www.academia.edu/26760300/Concepciones_y_creencias_de_los_futuros_profesores_sobre_las_matem%C3%A1ticas_su_ense%C3%B1anza_y_aprendizaje.
- García, D. y Blanco, B. (2017). Creencias de los docentes de matemática de secundaria de la provincia de Cartago sobre evaluación en matemática. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 17(1), p.s.n. Disponible en: https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V17_N1_2016/Revista_Digital_Garcia_V17_n1_2016/RevistaDigital_Gracia_V16_n2_2016.html.
- Gil, F., Rico, L. y Fernández, A. (2002). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre evaluación en matemática. *Revista de Investigación Educativa*, 20(1), 47-75. Disponible en: <https://revistas.um.es/rie/article/view/97441/93541>.
- Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea intelectual en matemáticas: afecto-meta afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, X(2), 225-247. Disponible en: <https://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/igomez.pdf>.
- González, M. (2015). *Creencias y concepciones de los profesores sobre las Matemáticas y su enseñanza-aprendizaje*. Trabajo Final de Maestría de Investigación en las Ciencias Sociales y Jurídicas. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía. Disponible en: http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/3344/TFMUEX_2015_Gonzalez_Serrano.pdf?s%20quence=4.
- Grossman, P.L., Wilson, S.M. y Shulman, L.S. (2005). Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9(2), 1-25. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/42833/24723>.
- Hernández-Nodarse, M. (2017). ¿Por qué ha costado tanto transformar las prácticas evaluativas del aprendizaje en el contexto educativo? Ensayo crítico sobre una patología pedagógica pendiente de tratamiento. *Revista Electrónica Educare*, 21(1), 420-446. Disponible en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/7288>.
- Krichesky, M. (2015). ¿Por qué repiten el secundario? *Revista Le Monde Diplomatique. Suplemento La Educación en Debate*, (33), p.s.n. Disponible en: <https://editorial.unipe.edu.ar/la-educacion-en-debate/numeros-29-al-37-ano-2015/item/37-por-que-repiten-el-secundario>.
- Langer, E. y Orlando, G. (2019). Docencia, trabajo y disputas cotidianas en escuelas secundarias de las sociedades del gerenciamiento. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 2(14), 51-60. Disponible en: <https://revistacseducacion.unr.edu.ar/index.php/educacion/article/view/449/333>.
- López-Pastor, V.M., Sonllewa, M. y Martínez, S. (2019). Evaluación Formativa y Compartida en Educación. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*,

- 19(1), 5-9. Disponible en:
<https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/10844/10921>.
- Margalef, L. (2014). Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: resistencias y paradojas del profesorado. *Educación XX1*, 17(2), 35-55. Disponible en:
<http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/11478/11418>.
- Marín, L. (2017). *Cambios en las concepciones y en las prácticas pedagógicas que poseen los docentes sobre el ambiente de aula, donde se promueve la enseñanza de la matemática desde el enfoque constructivista* (Tesis de Maestría). Universidad de Medellín, Medellín. Disponible en:
<http://funes.uniandes.edu.co/11385/1/Castrill%C3%B3n2017Cambios.pdf>.
- Marquina, N. y Martínez, G. (2018). Creencias de profesores acerca del aprendizaje de las matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31(2), 1657-1665. Disponible en: http://www.clame.org.mx/documentos/alme31_2.pdf.
- Martínez-Sierra, G., Valle-Zequeida, M., García-García, J. y Dolores-Flores, C. (2019). 'Las matemáticas son para ser aplicadas': Creencias matemáticas de profesores mexicanos de bachillerato. *Educación Matemática*, 31(1), 92-120. Disponible en: http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol31/1/04_REM_31-1.pdf.
- Ministerio de Educación de la Nación (2014). *Anuario 2013. Estadísticas universitarias argentinas*. Buenos Aires: Autor. Disponible en:
[nformacionpresupuestaria.siu.edu.ar/DocumentosSPU/Anuario_2013.pdf](http://informacionpresupuestaria.siu.edu.ar/DocumentosSPU/Anuario_2013.pdf).
- Pajares, M.F. (1992). Teacher's beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. Disponible en:
<https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/00346543062003307>.
- Palacios, S.G. (1998). Marco referencial para la evaluación de un proyecto educativo. *Educación XXI*, 1, 93-127. Disponible en:
<http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/download/399/348>.
- Pehkonen, E. y Törner, G. (1996). Mathematical beliefs and different aspects of their meaning. *The International Journal on Mathematics Education ZDM*, 96(4), 101-108.
- Pérez-Gómez, A. (2017). *La clave de la escuela está en enseñar a pensar*. Entrevista realizada por el periódico La Capital de Rosario, el 11 de noviembre, p.7. Disponible en: <https://www.lacapital.com.ar/educacion/la-clave-la-escuela-esta-ensenar-pensar-n1504532.html>.
- Ponte, J.P. (1994) Mathematics teachers' professional knowledge. En J.P. Ponte y J.F. Matos (Eds.). *Proceedings of the XVIII Meeting of the Psychology of Mathematics Education* (pp.195-210). Lisboa: Universidad de Lisboa. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/260987367_Mathematics_teachers'_professional_knowledge.
- Prieto, M. (2008). Creencias de los profesores sobre evaluación y efectos incidentales. *Revista de Pedagogía*, 29(84), 123-144. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/659/65908405.pdf>.
- Sadovsky, P. (2015). Otra matemática es posible. *Le Monde Diplomatique. Suplemento La Educación en Debate*, (29), p.s.n. Disponible en:

- <https://editorial.unipe.edu.ar/la-educacion-en-debate/numeros-29-al-37-ano-2015/item/33-otra-matematica-es-posible>.
- Scaglia, S.B. y Kiener, B. (2013). Aportes sobre el estado actual de la educación matemática en Argentina. *Revista Binacional Brasil Argentina*, 2(2), 25-47.
- Schoenfeld, A. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*. Nueva York: MacMillan. Disponible en:
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002205741619600202>.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una empresa docente. Disponible en:
<http://funes.uniandes.edu.co/673/1/Skovsmose1999Hacia.pdf>.
- Tedesco, J.C. (2015). *Cumplir las metas en educación no es una utopía sino una realidad posible*. Inauguración de la III Reunión de la Mesa del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe Educación para Todos y Agenda post-2015. México, enero. Disponible en: http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/juan_carlos_tedesco_achieving_educational_goals_is_no_lo/.
- Thompson, A.G. (1992) Teacher's beliefs and conception: A synthesis of the research. En D.A. Grows (Ed.). *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp.127-140). Nueva York: Mac Millan.
- Tonin, A.M. y Cury, H.N. (2018). Concepções e práticas de a valiação de professor as de um curso de Licenciatura em Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática Unión*, 14(52), 73-90. Disponible en:
<https://union.fespm.es/index.php/UNION/issue/view/59/58>.
- Tyler, R. (1950). *Basic Principle of curriculum and instruction*. Chicago: Chicago University.
- Villella J. (2007). *Matemática escolar y libros de texto: Un estudio desde la didáctica de la Matemática*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Vizcaya E. (2004). La evaluación educativa. *Revista mexicana de Investigación Educativa*, 9(23), 807-816. Disponible en:
<https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/876/876>

Autoras:

Valentina Andriulo es Profesora del Tercer Ciclo de Educación General Básica y de Educación Polimodal en Matemática y Licenciada en Enseñanza de la Matemática. Se desempeña laboralmente en las Escuelas de Enseñanza Secundaria N°1 de Acevedo y N°19 de Pergamino (Argentina). Mail: valen_a85@hotmail.com.

Natalia Sgreccia es Profesora de Enseñanza Media y Superior en Matemática, Magíster en Didácticas Específicas mención Matemática y Doctora en Humanidades y Artes mención Ciencias de la Educación. Se desempeña laboralmente en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina). Mail: nataliasgreccia@hotmail.com.