



Intertextualidad y diseño curricular en la formación docente inicial en Córdoba: el caso de la modelización matemática

María **Mina**

Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba Argentina

maria.mina@unc.edu.ar

Cristina **Esteley**

Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, Universidad Nacional de Córdoba Argentina

cristina.esteley.de.g@unc.edu.ar

Resumen

En este trabajo de naturaleza exploratoria buscamos responder la pregunta: ¿cuál es el sentido acerca de la modelización matemática que autores del diseño curricular pusieron en juego para elaborar la propuesta de formación de futuros profesores de educación secundaria en matemática, en Córdoba, Argentina? Bajo la hipótesis inicial de que los discursos incorporados en textos curriculares contienen trazos de otros discursos circulantes, exploramos los sentidos sobre la MM atribuidos por autores del diseño curricular al vincular dos textos de la política educativa. Entendemos que este trabajo, derivado de una perspectiva sociocrítica, podría contribuir a los estudios que buscan comprender la producción de sentido que acontece cuando la MM es el foco de la enseñanza y el aprendizaje desde las definiciones de política curricular para la Educación Matemática.

Palabras clave: Educación superior; Formación docente inicial; Diseño curricular; Modelización; Intertextualidad; Investigación exploratoria; Córdoba; Argentina.

Introducción

La incorporación de la modelización matemática (MM) en las propuestas curriculares resulta un suceso ampliamente reconocido a nivel internacional (Kaiser, 2020), que se entreteje fuertemente con la preocupación acerca de la elaboración de propuestas formativas acordes para el futuro profesor en matemática (Brown, 2011).

Colocando la mirada en el curriculum para la educación matemática aparecen en la agenda del ICMI Study 24 cuestiones de interés que focalizan en los agentes, y procesos de diseño y desarrollo curricular para la reforma de la matemática escolar (Yoshimizu & Vithal, 2017). En el interior de esta agenda se plantean cuestiones vinculadas a dilucidar las fuerzas que impulsan las reformas, quiénes son los agentes de las mismas, cómo estas suceden en el espacio político y la comprensión de las contiendas por la definición del contenido y la pedagogía en el curriculum, entre otras. Por ejemplo, los trabajos de Hernández Solís y Scott (2018) y Oteiza (2018) constituyen aportes para dar respuestas en el marco de esta agenda, para el caso de Costa Rica y Chile, respectivamente. Sin embargo, podemos considerar a autores como Jeremy Kilpatrick (comunicación personal, 2018) quien afirma enfáticamente “que no hemos realizado en realidad un buen trabajo en estudiar cómo estos procesos funcionan” (p. 26).

La conjunción de las tendencias antes señaladas, es decir, la elaboración de propuestas curriculares destinadas a la formación docente que incorpora la MM, por un lado, y el estudio de las acciones de los “portavoces técnicos” o “agentes” responsables de la elaboración de dichas propuestas, por el otro, se constituye en el principio motivador de este trabajo para plantear cuestiones vinculadas a la atribución de sentido sobre la MM (Stillman et al., 2020). En la sección siguiente presentamos el problema que situamos en esta intersección de cuestiones.

Planteo del problema

El documento *Diseño Curricular para el Profesorado de Educación Secundaria en Matemática de la Provincia de Córdoba* (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 2015) constituye la propuesta de formación de futuros profesores en matemática en la provincia de Córdoba, Argentina¹. En ese texto, y de manera novedosa cuando se lo compara con propuestas anteriores, figuran unidades curriculares vinculadas a la MM: *Modelización Matemática* y *Modelización Matemática en las Ciencias*. Por ello, nos preguntamos sobre la naturaleza del proceso de incorporar la MM, que entendemos como parte de un movimiento de cambio curricular donde emergen nuevos textos y discursos.

La promulgación de textos de la política educativa, afirma Ball (2002), se basa en cuestiones tales como “compromisos, entendimiento, capacidad, recursos, limitaciones prácticas, cooperación y compatibilidad intertextual” (p. 24). Tomando el aspecto de la compatibilidad intertextual, avanzamos en el planteo para indagar acerca de qué otros textos han dejado su marca en el *Diseño Curricular* (usaremos esta forma abreviada del título del texto mencionado) y qué entendimiento se realizó de ellos para determinar su carácter compatible con la propuesta, en lo referido a la MM. De este modo, “cuando enfocamos analíticamente una política o un texto [no] olvidamos que otras políticas y textos están en circulación” (Ball, 2002, p. 24).

Por supuesto, no pretendemos presentar aquí un rastreo extensivo de estos textos sino que colocamos la atención en uno en particular mencionado en el *Diseño Curricular* como documento base para la discusión y elaboración de unidades curriculares de la formación disciplinar. Nos referimos al texto *Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores*

¹ En la Argentina, la formación de profesores en matemática se ofrece en instituciones universitarias y en instituciones no universitarias dependientes de las jurisdicciones provinciales (Institutos Superiores de Formación Docente). El presente trabajo se ubica en el desarrollo curricular que prescribe la formación en este último caso.

para el Nivel Secundario Áreas: Biología, Física, Matemática y Química (Ministerio de Educación de la Nación, 2009) (que abreviamos como *Proyecto Mejora*). A la vez, la preocupación por el “entendimiento” de las marcas del *Proyecto Mejora* sobre el *Diseño Curricular* conduce de manera inexorable a traer al frente los sentidos atribuidos sobre la MM de los autores que definieron su presencia en este último texto. El problema que abordamos, se plantea en términos interrogativos y se delimita de la siguiente manera: ¿cuál es la naturaleza de los sentidos sobre la MM que estos autores reconocen entre ambos textos, el *Proyecto Mejora* y el *Diseño Curricular*, y que posibilita la incorporación de la MM en la propuesta formativa?

Abordaje teórico-metodológico

El estudio que aquí se presenta se asienta en pilares conceptuales provenientes de la perspectiva sociocrítica (Arán, 2016). Estos son la noción de *intertextualidad*, *autor* y *sentido*. Un principio básico de la *intertextualidad* (Lemke, 1992) sostiene que “cada texto, el discurso de cada ocasión, construye sus significados sociales sobre el trasfondo de otros textos y sobre los discursos de otras ocasiones” (p. 257). Esta simple idea se muestra en sintonía con las consideraciones de Ball (2002) acerca de la producción de textos de la política educativa y curricular que mencionamos más arriba.

Para caracterizar a los sujetos productores del *Diseño Curricular*, construimos la categoría teórica de *autor* considerando la síntesis de la perspectiva de Michel Foucault que propone Arán (2016): “El autor como fundador de discursividad. Son autores cuya obra genera la de otros y que, a su vez, reconociendo la palabra ajena en su discurso, son capaces de establecer su propia voz” (p. 45). En este trabajo, consideramos cómo los autores reconocen “la palabra ajena” en el texto *Proyecto Mejora* para colocar su “propia voz” sobre la MM en el texto *Diseño Curricular*.

Caracterizamos *sentido* según el parafraseo que realizan Stillman et al (2020), tomando ideas de Paulhan: “el sentido de una palabra... es la suma de todos los eventos psicológicos suscitados en nuestra conciencia por esa palabra” (p. 16). Por otra parte, el *sentido* adquiere una connotación particular dependiendo del contexto, lo que es posible distinguirlo del *significado*, que permanece estable a lo largo de los cambios de sentido (Stillman et al., 2020).

Esta distinción, entre *sentido* y *significado*, contribuyó a la construcción del abordaje metodológico para este trabajo. Por un lado, los textos, *Diseño Curricular* y *Proyecto Mejora*, fueron interrogados desde la mirada del *significado* de la MM en ellos, mediante preguntas representativas del abordaje intertextual:

¿Qué otros textos consideramos relevantes para la interpretación de *este* texto en particular, y *por qué*?
¿Qué tipo de significados se crean al construir estas relaciones entre textos? ¿Y qué tipos de significados *no* se crean porque una comunidad no quiere, o no puede, poner a su disposición este tipo de conexiones entre otros dos textos? (Lemke, 1992, p. 257, la itálica aparece en el original)

Por otro, los *sentidos* de la MM atribuidos se recuperaron de entrevistas realizadas a tres autores del *Diseño Curricular*, que aparecen mencionados en el texto como responsables de la escritura de las secciones que corresponden a la MM. Entendemos que mediante las voces de los autores podemos dilucidar los eventos recuperados de la conciencia de estos sujetos para construir el vínculo intertextual para incluir la MM en la propuesta curricular.

Los autores entrevistados, Autor/a 1, Autor/a 2 y Autor/a 3 (en adelante, A1, A2 y A3, respectivamente²), conformaron un equipo con las siguientes características: los tres se desempeñan en la formación de futuros profesores en matemática en asignaturas disciplinares; además, A1 tiene estudios en ciencias de la educación (asimismo, coordinó el proyecto completo de producción del *Diseño Curricular*); A2 es investigador/a en educación matemática en una institución universitaria; y A3 tiene formación de grado y posgrado como matemático/a y se desempeña como investigador/a en ese campo. Cada uno de ellos fue entrevistado de manera individual en instancias distintas, mediante video-llamada por *Meet*, lo que permitió obtener la videograbación de cada encuentro.

Documentos y transcripciones de las entrevistas se analizan según un *abordaje cualitativo de textos* (Kuckartz & McWhertor, 2014) explorando sentidos sobre la MM atribuidos por sus autores para reconstruir el vínculo intertextual entre textos de política educativa para la formación docente inicial que incorpora la MM. Así, la perspectiva sociocrítica del referente teórico se amalgama con una perspectiva interpretativa de investigación (Achilli, 2005).

Construcción intertextual entre documentos para la MM

El texto *Proyecto Mejora* fue elaborado por diversos especialistas convocados por organismos del ámbito nacional (Secretaría de Políticas Universitarias y el Instituto Nacional de Formación Docente) con el objetivo de ofrecer una base de discusión y orientación para la elaboración de las unidades curriculares vinculadas a la formación disciplinar en las distintas jurisdicciones provinciales del país. Destacaremos, a continuación, algunos elementos de ese documento que consideramos relevantes para comprender el vínculo que los autores del *Diseño Curricular* establecen con ese documento.

El *Proyecto Mejora* se organiza en torno a proporcionar respuesta a tres cuestiones principales: (a) qué es lo que realmente importa que los futuros docentes de Matemática comprendan del campo disciplinar; (b) las experiencias formativas para que el futuro profesor alcance la comprensión deseada; y (c) cómo reconocer que se está construyendo esa comprensión. El contenido principal del texto se organiza en torno a cinco *núcleos problematizadores*: lo geométrico, lo analítico, lo numérico y lo aritmético, lo algebraico, lo probabilístico y lo estadístico. La MM aparece enunciada como parte de la actividad matemática, que “incluye tanto el análisis, la adaptación y uso de modelos matemáticos conocidos, como la creación de conocimientos matemáticos para simplificar, describir y manipular los sistemas en estudio” (Ministerio de Educación de la Nación, 2009, p. 122).

Como parte de la entrevista realizada a los tres autores del *Diseño Curricular* responsables de la incorporación de la MM en el texto, se invitó a que valoraran los aportes del *Proyecto Mejora* en su carácter de base de discusión y orientación. A continuación, se presentan extractos de sus respuestas que se cruzan con nuestras interpretaciones. En primer lugar tomaremos expresiones de A1, poniendo en sus palabras el valor que se deriva de su condición de coordinador/a general del proceso de elaboración del *Diseño Curricular*:

² Atendiendo a normas éticas se identifica a los autores entrevistados como A1, A2 y A3.

[...] está explicitado como antecedente en el diseño curricular [se refiere al *Proyecto Mejora*]..., sí, sí..., para nosotros fue como algo muy fuerte [...] las líneas... la línea del álgebra, de geometría, de análisis, están fuertemente orientadas por este... este proyecto...
 [...] justamente plantean... la necesidad de tener que pensar... o sea tener que preguntarnos sobre qué... qué docente formar y cómo formarnos. ¿No? Y entonces unos de los puntos centrales es... qué significa comprender en matemática. Y... tratando de responder a qué significa comprender en matemática, aparece fuertemente... el proceso de modelización matemática o sea la necesidad... de que los estudiantes... del profesorado de matemática... experimenten en términos... de Larrosa³, experiencias que realmente sean transformadoras, que pasen por el cuerpo, que tienen que ver con lo emocional y con el involucramiento del estudiante en esas situaciones..., que justamente... tengan una... abran hacia una visión... crítica y analítica en relación al conocimiento matemático. (A1, entrevista videograbada por *Meet*, 20/11/2020)

En las palabras de A1 es posible reconocer el ajuste de sus interpretaciones a la intencionalidad explícita que aparece escrita en el *Proyecto Mejora* como documento orientador para las definiciones del contenido de la disciplina. Asimismo, resulta importante destacar el efecto movilizador del documento para poner en cuestión y problematizar el perfil del futuro docente y la propia experiencia como formador de formadores, que se evidencia en el juego de palabras entre el objeto de las preguntas (“*qué docente formar*”) y el uso reflexivo del verbo para representar al sujeto de la formación (“*cómo formarnos*”). La pregunta sobre cuál es el sujeto de una propuesta formativa es sustancial para definir el valor de la misma. Por ello, entendemos la importancia de recuperar la reflexión anterior puesto que parece que el *Proyecto Mejora* genera un movimiento, en A1, a crear mejores condiciones de interpretación para que un futuro lector del *Diseño Curricular* (un formador de formadores en el sistema educativo cordobés) pueda reconocer el contexto de producción y la intención comunicativa (Ball, 2002) de sus autores/as.

La cita de A1 establece un vínculo, que “*aparece fuertemente*”, entre la comprensión en matemática y la MM. A1 destaca que el proceso de modelización matemática resulta transformador en términos de vivencias y emociones para un estudiante de profesorado (destinatario de la propuesta del *Diseño Curricular*) y que posibilita una visión “*crítica y analítica en relación al conocimiento matemático*”. Aquí aparece una representación de la MM en el *Proyecto Mejora* que se insinúa proveniente de otros textos distintos a este. En el *Proyecto Mejora* la MM aparece como actividad relevante de la matemática (p. 122), la naturaleza modelizadora del álgebra para la geometría (p. 128, p. 156), la modelización como proceso vinculado a la resolución de problemas internos y externos a la matemática (p. 130), como actividad relacionada con el pensamiento variacional (p. 139), y vinculada a los problemas probabilísticos (p. 169). No aparecen en este texto analizado declaraciones sustantivas con respecto al valor formativo de la MM, en dirección crítica y analítica, para el futuro profesor. Por ello, decimos que A1 parece dotar a la MM un sentido que excede el contenido del texto *Proyecto Mejora*.

Este sentido no aparece incidentalmente en la entrevista a A1. En otra parte de ese encuentro, A1 expresa decisiones de diseño curricular que guardan sintonía con lo expresado más arriba, es decir, se constituyen en elecciones sustentadas en su sentido atribuido a la MM:

³ Jorge Larrosa es profesor de Filosofía de la Educación en la Universidad de Barcelona, España. En su producción académica se destaca el vínculo experiencia/sentido para pensar la actividad docente.

Entonces decidimos para el campo de la formación disciplinar, diríamos entre comillas... atravesarlo por..., por dos ejes, un eje centrado en la problematización del conocimiento matemático y otro eje centrado en la modelización matemática... Como dos ejes que, en realidad eran como un proceso cíclico diríamos y como..., es bastante complejo distinguir dónde es modelización y dónde problematización, pero... tiene este sentido..., de poder pensar en un aprendizaje crítico y analítico de... de los objetos matemáticos, que... bueno, pudieran [los futuros profesores] pensar en un proceso de conocimiento mucho más integral a aquél académico..., tradicional [...] Así que, bueno, eso... eso es lo que puedo recordar en términos de porqué... viene a incorporarse la modelización matemática... (A1, entrevista videograbada por *Meet*, 20/11/2020)

La MM aparece como eje central de una propuesta para el *Diseño Curricular* que comparte esa naturaleza con el de *problematización* del conocimiento matemático que propone el texto *Proyecto Mejora*. Si bien A1 reconoce que es complejo distinguir estos dos ejes, se sostiene que de este modo es posible pensar en una propuesta integral para el futuro profesor, que aborde los objetos matemáticos de manera crítica y analítica. En el texto del *Diseño Curricular* podemos ver las marcas textuales de esta intención formativa:

Formar docentes responsables de la educación en Matemática capaces de adaptarse personal y profesionalmente a contextos socio-culturales diversos; preparados para la toma de decisiones respecto de las formas de enseñanza y de evaluación más adecuadas a cada situación; sustentados en la reflexión y crítica respecto de los cuerpos de conocimientos conceptuales y prácticos que orientan en la toma de decisiones. (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 2015, p. 11)

A2, otro/a de las/os autores/as del *Diseño Curricular* entrevistado, vincula la MM con los *núcleos problematizadores* del *Proyecto Mejora*, indicados más arriba, para pensarla como contexto de aprendizaje de esos núcleos. En la complejidad que señala A1, A2 propone un abordaje pedagógico construido sobre los dos ejes (la MM y la problematización de los objetos matemáticos). En palabras de A2:

¿Viste que, el Proyecto Mejora, en realidad arma..., habla de grandes núcleos? ¿No? El núcleo de lo analítico, de lo probabilístico, de... No habla de la materia⁴... Entonces es un enfoque que nos permite, después, hablar en términos de, bueno, en modelización vamos a trabajar lo analítico, lo algebraico..., por ejemplo... (A2, entrevista videograbada por *Meet*, 01/12/2021)

En los enunciados de A2 aparece, nuevamente, el rol orientador del *Proyecto Mejora* destacando que su propuesta organizativa (en núcleos) resultó lo suficientemente flexible y sugerente para poder pensar a la MM como “supranúcleo” que habilita el desarrollo de los otros contenidos disciplinares vinculados a lo algebraico, lo analítico, etc.

Para finalizar esta sección que procura construir el vínculo intertextual entre textos de la política educativa que sustentan la incorporación de la MM en la propuesta formativa de la provincia de Córdoba, recurrimos a la valoración global del *Proyecto Mejora* que realiza A3, como texto orientador para el diseño curricular:

Yo he escuchado muchas críticas de eso... [Se refiere al *Proyecto Mejora*], pero para mí el nivel de elaboración era realmente un salto que yo no había visto... antes... [Lo dice enfáticamente acompañando con un gesto de su mano]. Para mí fue una cosa absolutamente innovadora y novedosa... Fue... Por primera vez empezar a aparecer documento[s] que empezaban a reflejar, de

⁴ En la Argentina, se emplea el término materia para designar a una asignatura de un plan de estudios, donde resulta claro su contenido disciplinar. Por ejemplo, Álgebra I, Geometría II, etc.

manera concreta, qué dirección tenían que tener las, las producciones. (A3, entrevista videograbada por Meet, 04/04/2022)

Reflexiones finales

El cruce entre las evocaciones de los entrevistados y las marcas en los textos considerados desde una perspectiva intertextual (Lemke, 1992), nos muestra un vínculo, entre el *Proyecto Mejora y Diseño Curricular*, que toma al primero de los textos como referente basal y organizador de este último. Sin embargo, parece que los sentidos que los/as autores/as construyen para la MM como componente de un diseño curricular excede el sentido que aparece en el *Proyecto Mejora*. Es decir, es un texto que disponibiliza significados y conexiones (Lamke, 1992) sobre MM, pero que los autores lo reconfiguran como fundadores de discursividad y con capacidad para establecer su propia voz (Arán, 2016) y sostenida consistentemente a fin de ir constituyendo la MM como un núcleo conceptual que habilita el aprendizaje de otros contenidos disciplinares. Esto se evidencia de la circulación de otros textos que los autores consideran el proceso de producción curricular y que resultaría interesante indagar para tejer una trama de naturaleza intertextual más completa para analizar el sentido de la MM en el *Diseño Curricular*.

Resulta importante destacar que el formato del *Proyecto Mejora*, desde sus declaraciones que responden a cuestiones acerca de los objetos de conocimientos importantes para la formación, de las experiencias formativas, y lo que se entiende como comprensión, junto a su organización en núcleos de problemas vinculados a áreas disciplinares, resultaron significativas para pensar las definiciones curriculares.

Para finalizar, Ball (2002) señala que en los diseños curriculares de la política educativa se establecen verdaderas luchas sobre la interpretación de esos textos, que luego son re-producidos en las instituciones del sistema. Pero estas luchas “son puestas en el marco de un movimiento discursivo que articula e inhibe las posibilidades y probabilidades de la interpretación y aprobación” (Ball, 2002, p. 28). Analizar la articulación y/o inhibición entre textos, desde una perspectiva intertextual para interpretar sentidos de la MM en la propuesta para la formación de profesores, vigente en Córdoba, ha sido el foco de este breve estudio. Así, es posible reconocer las contribuciones sobre la atribución de sentido de la MM que la perspectiva sociocrítica puede brindar para analizar políticas educativas y dilucidar sentidos que portan los diseños curriculares vinculados con la formación docente. Contribuciones estas que se pueden considerar de interés y aporte para otras problemáticas del campo de la Educación Matemática.

Referencias y bibliografía

- Achilli, E. L. (2005). *Investigar en Antropología Social: Los Desafíos de Transmitir un Oficio*. Laborde Editor.
- Arán, P. O. (Ed.). (2016). *La Herencia de Bajtín: Reflexiones y Migraciones*. Centro de Estudios Avanzados.
- Ball, S. (2002). Textos, discursos, y trayectoria de la política: La teoría estratégica. Páginas. Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación, 2-3(2), 19-33.
- Brown, J. P. (2011). Mathematical modelling in teacher education – Overview. En G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling: ICTMA14* (Vol. 1, pp. 243-246). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0910-2>

- Hernández Solís, L., & Scott, P. (2018). Review of agents and processes of curriculum design, development, and reforms in school mathematics in Costa Rica. En Y. Shimizu & R. Vithal (Eds.), *The ICMI Study 24 Conference Proceedings. School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities* (pp. 523-530). International Commission on Mathematics Instruction.
- Kaiser, G. (2020). Mathematical Modelling and Applications in Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 553-561). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>
- Kilpatrick, J. (2018). *The ICMI Study 24 Conference Proceedings. School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities* (Y. Shimizu & R. Vithal) [Comunicación personal].
- Kuckartz, U., & McWhertor, A. (2014). *Qualitative text analysis: A guide to methods, practice & using software*. SAGE.
- Lemke, J. L. (1992). Intertextuality and Educational Research. *Linguistic and Education*, 4, 257-267.
- Ministerio de Educación de la Nación. (2009). *Proyecto de Mejora para la Formación Inicial de Profesores para el Nivel Secundario Áreas: Biología, Física, Matemática y Química*. <https://cedoc.infed.edu.ar>
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. (2015). *Diseño Curricular para el Profesorado de Educación Secundaria en Matemática de la Provincia de Córdoba*. Dirección General de Educación Superior. <https://dges-cba.infed.edu.ar/>
- Oteiza, F. (2018). Processes and agents of curriculum design, development and reforms in three decades of school mathematics in Chile. En Y. Shimizu & R. Vithal (Eds.), *The ICMI Study 24 Conference Proceedings. School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities* (pp. 77-87). International Commission on Mathematics Instruction.
- Stillman, G. A., Kaiser, G., & Lampen, E. (2020). Sense-Making in Mathematical Modelling and Applications Educational Research and Practice. En G. A. Stillman, G. Kaiser, & C. E. Lampen (Eds.), *Mathematical Modelling Education and Sense-making* (pp. 15-29). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37673-4_2
- Yoshimizu, Y., & Vithal, R. (2017). *ICMI STUDY 24 Discussion Document: School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities*. International Commission on Mathematics Instruction.