

# Enseñar Matemática en diferentes contextos institucionales, disciplinares y profesionales

*Marcel David Pochulu*

## Los contextos de enseñanza de la Matemática en la actualidad

Este trabajo tiene por propósito esbozar algunas respuestas para el interrogante: ¿de qué manera, y en qué momento, se forman profesores de Matemática para desarrollar sus tareas en diferentes contextos institucionales, disciplinares y profesionales? Entendemos que el posicionamiento para enseñar en una carrera de Matemática o de otras profesiones (contadores, economistas, biólogos, agrónomos, etc.) no debiera ser el mismo. Para ello, partimos de algunos lineamientos tomados para la formación de profesores, considerando sus fortalezas y debilidades, como así también, el vínculo que existe entre la disciplina y las tareas que se proponen en las clases.

Finalizamos con un análisis de lo que aportan las materias de Matemática y de Educación Matemática para formar un profesor que tiene que enseñar en diferentes contextos, dejando planteadas algunas reflexiones y caminos posibles.

Desde hace algún tiempo se vienen realizando nuevos planteos para la enseñanza de la Matemática en todos los niveles educativos de Argentina, lo cual afecta de manera directa a la formación inicial de profesores de esta disciplina. El Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (MECCT) plantea que:

La mayoría de los que terminan la secundaria, no egresan con los saberes mínimos necesarios para desenvolverse en asuntos de comprensión básica de la matemática en la vida cotidiana. Esta dificultad en el acceso al conocimiento disciplinar refuerza en los/as estudiantes el supuesto de que la matemática es para unos pocos, y muchas veces el fracaso en esta disciplina se constituye en una de las causas del abandono escolar. (MECCT, 2018:11-12)

Enfocándose en primaria y secundaria, el Plan Nacional Aprender Matemática propuso el cambio de las estrategias que utilizan los profesores, argumentando que basan sus propuestas en los resultados deficientes que tuvieron las

evaluaciones nacionales e internacionales (MECCT, 2019). En particular, el Plan Nacional Aprender Matemática busca que se diseñen situaciones de aprendizaje contextualizadas y realistas, donde los estudiantes puedan vivenciar el proceso de construcción del conocimiento matemático, y el MECCT sostiene que

Las propuestas curriculares y las experiencias de aprendizaje a lo largo de la formación docente inicial deben promover en los/as futuros docentes las comprensiones y el desarrollo de capacidades centrales vinculadas con este enfoque de enseñanza de la matemática. (2019:6)

Al profundizar en los detalles de estas propuestas de formación inicial de profesores, advertimos que son necesarias capacidades y saberes que trascienden el propio campo de la Matemática. Por ejemplo, para el MECCT, un profesor de Matemática debería contar con conocimientos interdisciplinarios que lo lleven a diseñar tareas para los estudiantes que implican:

Comprender si es conveniente una oferta o promoción de venta de un producto; transitar barrios o ciudades desconocidas conservando la orientación; recalcular los ingredientes de una receta cuando cambia el número previsto de comensales; interpretar resultados de análisis médicos contrastando los valores en relación con los de referencia, los factores de riesgo, la esperanza de vida, etc.; tener una actitud crítica ante las informaciones presentadas en los medios de comunicación en formato de cifras o gráficos, distinguiendo opinión de proposición; manejar criterios confiables de generación y gestión de palabras clave y otros tipos de códigos de seguridad; entender facturas de consumo de servicios domésticos (electricidad, gas, agua, entre otras); comprender y explicar los motivos por los que todos los juegos de azar que involucran dinero han sido diseñados para que gane la banca y se arruine al jugador; decidir cuál es más conveniente entre distintos planes de crédito; conocer cómo se elaboran los índices económicos y sociales y analizarlos críticamente; estar mejor preparado para comprender conceptos de otras disciplinas: interés, velocidad, amortización, susceptibilidad, etc.; abstraer y generalizar de estas situaciones de la vida las relaciones, categorías y propiedades matemáticas que están involucradas. (2019:23–24)

Si nos pasamos al nivel universitario, la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) realizó, en febrero de 2019, la convocatoria para el Programa Logros, línea de trabajo Enseñanza de la Matemática (EMA). Este Programa expresa, en sus bases, que es necesaria la actualización de la formación docente en didácticas innovadoras para la enseñanza de la Matemática, como parte de una alfabetización contextualizada de los estudiantes de diferentes disciplinas. Ade-

más, el documento señala que no es posible sostener propuestas formativas que fueron originadas en el contexto del siglo xx para la formación de ciudadanos del siglo xxi. Asimismo, en Argentina, desde el año 2006, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) acordó llevar adelante una propuesta de innovación que reformula la formación de ingenieros, posicionándola en la enseñanza orientada al desarrollo de competencias. Esta propuesta responde a nuevos paradigmas acerca de «la sociedad del conocimiento, la globalización, las redes y la actual economía» (CONFEDI, 2014:9), que conforman un escenario particular en el cual se requerirá nuevas formas de intercambio y de comunicación entre los sujetos (López Ruiz, 2011; Giordano-Lerena y Cirimelo, 2013).

Los documentos diseñados por el CONFEDI, popularmente conocidos como el *Libro Azul* y el *Libro Rojo*, definen las competencias requeridas para el ingreso (CONFEDI, 2014) y las competencias genéricas y específicas de egreso (CONFEDI, 2018). Entre las razones de esta innovación en ingeniería se afirma que «el mundo cambió y sigue cambiando, y la sociedad actual exige más a la Universidad; no solo exige la formación profesional (el “saber”), sino también, la dotación de competencias profesionales a sus egresados (el “saber hacer”)» (CONFEDI, 2014:9). Por consiguiente, es necesario formar a un ingeniero pensando en lo que efectivamente hace en su profesión, desde todas las asignaturas que conforman un plan de estudio de la carrera, y proponer procesos de enseñanza y aprendizaje para que tiendan al desarrollo y evaluación de las competencias.

Continuando con ejemplos de cambios que se proponen a nivel educativo, para las carreras técnicas del nivel superior no universitario de la Provincia de Córdoba, los diseños curriculares requieren la incorporación de prácticas formativas que apunten al perfil profesional de las mismas y desde cada espacio curricular. Nuevamente esto impone al profesor el desafío de diseñar clases de Matemática que puedan hacer un aporte a un perfil profesional que puede ser distante al de su propia formación. Basta que pensemos en la formación de técnicos en Administración de Empresas, en Alimentos, en Agronomía, u otra orientación, donde las incumbencias profesionales implican actividades como: administrar los fondos y las finanzas, administrar la producción, realizar análisis de ensayos e interpretar sus resultados, entre otras.

Tales planteos, muchas veces fruto de largas discusiones entre especialistas de diferentes campos disciplinares o de resultados de investigaciones, ponen en escena algún tipo de condicionamiento didáctico-matemático que el profesor a cargo de una materia tendría que atender en su propuesta de enseñanza, y ante los nuevos roles que le está imponiendo la profesión. A su vez, esto pone a la luz la necesidad, tanto a nivel secundario como superior, de que los pro-

fesores a cargo de una materia puedan adaptar y/o diseñar sus propuestas de enseñanza a los requerimientos académicos que reciben o les son impuestos desde las instituciones u organismos oficiales.

Pensar en cómo enseñar materias que están en la formación de otras profesiones, o con enfoques diferentes a los que atravesaron los futuros profesores, requeriría transformarlas y reorganizarlas para hacerlas objeto para la enseñanza. Inicialmente rigen criterios epistemológicos, que responden a la organización lógico-conceptual de cada disciplina, pero se suman otros que fundamentalmente aportan a entender cómo plantear la enseñanza, teniendo presente a los destinatarios de ella.

Las instituciones de formación docente y los profesores aún respondemos fuertemente al modelo fundacional de la escuela y de los sistemas educativos de la modernidad, los cuales están en crisis y deberían ser reemplazados. En este sentido, las bases del Programa Logros EMA de la SPU llama a la reflexión cuando expresa:

Los cambios sustantivos que atraviesan a nuestra sociedad exigen cambios de igual índole en los procesos educativos. La permanencia de propuestas formativas originadas para el contexto de siglo xx es probable que sirvan de poco para los ciudadanos del siglo xxi. En particular, existe una gran cantidad de prácticas sociales que requieren de un pensamiento lógico-matemático en niveles crecientes.

Es necesario repensar la enseñanza de la matemática como parte de una alfabetización contextualizada de los estudiantes de diferentes disciplinas. Sus competencias para resolver problemas, pensar críticamente, modelar y operar sobre la realidad se propiciarán sobre una base lógica, racional expresable de modo matemático. (...)

El desarrollo de estas competencias, es un proceso que va desde lo factual concreto a lo simbólico abstracto, resulta determinante para alcanzar logros en la formación de carreras universitarias, especialmente en carreras de disciplinas sensibles en las economías del conocimiento, como el diseño, las nuevas tecnologías y las finanzas. (2019:1)

Esto nos lleva al planteo de un sinnúmero de interrogantes, con la intención de establecer algunas pautas o criterios que contribuyan a la formación inicial de profesores de Matemática. Entre ellos tenemos: ¿cómo transformar la clase de Matemática para que responda a las necesidades de un mundo globalizado y de un mercado de trabajo flexibilizado cuyas demandas formativas mutan constantemente? ¿Cómo se podría confiar en el sentido de lo que enseñamos si lo que hacemos en las aulas está siendo profundamente cuestionado? ¿Qué cuestiones se podrían considerar desde la formación inicial de profesores para

afrontar las nuevas tareas que impone la profesión? ¿Qué proceso debe vivir el futuro profesor para que se apropie del saber matemático escolar y de su práctica para los diferentes contextos donde ejercerá la profesión? ¿Cuál es el proceso que debe vivir el saber matemático para que la visión del aprendizaje del futuro profesor no esté centrada en objetos abstractos ajenos a la realidad, tal como ha ocurrido hasta el momento?

## **Desafíos y experiencias en la formación de profesores de Matemática**

Afrontar los desafíos que se imponen en la formación inicial de profesores conlleva a reflexionar tanto sobre el saber disciplinar y didáctico que los atraviesa. En lo disciplinar, aún persiste la concepción de que la Matemática está basada en objetos abstractos y aislados de la realidad, donde es necesario memorizar técnicas de resolución sin retener su sentido, repetir definiciones formales que no se logran relacionar con otros conceptos, entre otras cuestiones. Esto es, se concibe a la Matemática como una ciencia estructural, rígida, atemporal y descontextualizada, cuyos conocimientos se han producido mediante la utilización de métodos deductivos que se apoyan en la lógica y axiomática propia de esta ciencia.

En lo didáctico, muchos profesores consideran que la Didáctica de la Matemática se circunscribe a técnicas de enseñanza y que es suficiente analizar la resolución experta de un problema para valorar si se logran ciertos objetivos disciplinares previamente propuestos. Ciertamente, esta concepción de la Didáctica de la Matemática se aleja de la realidad y de lo que se espera que haga un profesor en el aula. Hay que tener en cuenta que hoy en día la Didáctica de la Matemática es un campo con luz propia, supera las limitaciones de la didáctica clásica, posee una abundante producción científica y no se logra abordar en su total completitud en la formación de profesores.

Por otra parte, afrontar las nuevas tareas que impone la profesión docente no puede recaer solo en la Didáctica de la Matemática, ni se solucionan solo con ella, sino que se ven implicadas todas las materias que conforman el plan de estudio. En este punto, esbozamos algunas consideraciones en torno a lo que no daría resultado, lo que sí sería esperable y el desafío que se tiene en la formación de profesores ante los nuevos roles que está imponiendo la profesión.

## Lo que no daría resultado en la formación de profesores de Matemática

No daría resultado sostener únicamente clases formalistas/estructuralistas de Matemática en la formación inicial de profesores pensando que los nuevos roles que impone la profesión se resuelven en Didáctica de la Matemática. Entendemos el estilo *formalista/estructuralista* cuando el profesor le otorga vital importancia a los conceptos, definiciones, propiedades, estructuras, lemas, teoremas y proposiciones propios de la Matemática (Pochulu, 2007, Pochulu, D'Andrea y Ferreyro, 2019). A su vez, en este tipo de clases se hace un fuerte uso de procesos de simbolización, soportados, generalmente, por lenguaje conjuntista y simbólico propios de la Matemática. Los contenidos y temas se presentan de manera descontextualizada y no están relacionados con la realidad cotidiana del estudiante o perfil profesional de la carrera.

Desde el punto de vista metodológico, las clases son prioritariamente magistrales, siendo además la estructura del sistema la guía del proceso de aprendizaje, pues el profesor define los conceptos, pone ejemplos y demuestra propiedades (de manera deductiva), y los estudiantes circunscriben la actividad a aplicar lo visto en problemas intramatemáticos durante las clases prácticas.

Gascón (2001) y Parra (2005) sostienen que los futuros profesores conceptualizan a la Matemática como un conjunto de reglas asociadas lógicamente, producto de un enfoque formalista que se sustenta por concebirla como un sistema formal, consistente y sin contradicciones y, por tanto, orientan sus planificaciones en la transmisión de habilidades por repetición.

Cabe destacar que el estilo *formalista/estructuralista* también lo encontramos habitualmente en los libros de texto tradicionales de la disciplina, con los cuales se formaron los profesores. En ellos aparece inicialmente la componente teórica y hacia el final del capítulo, ejercicios o actividades para poner en juego los procedimientos, técnicas, algoritmos y rutinas previamente aprendidos.

Muy ligado al estilo *formalista/estructuralista* está el *mecanicista/empirista*, caracterizado por prácticas que se centran en la aplicación de procedimientos, técnicas y algoritmos propios de la Matemática, en desmedro de conceptos, definiciones, propiedades, proposiciones, teoremas y lemas involucrados en las situaciones problemas. Habitualmente son técnicas, algoritmos y fórmulas aplicadas a la resolución de problemas intramatemáticos o aplicaciones estándares y triviales de la Física o disciplinas que la usan como herramienta.

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo del profesor está basado en la repetición y mecanización de reglas y procedimientos, pues toma como punto de partida la realidad cercana al estudiante y lo que requiere para la aprobación en Matemática. La enseñanza en este contexto es básicamente uti-

litaria y la actividad del alumno se sustenta en un trabajo de mimetización y posterior entrenamiento como agente pasivo del aprendizaje. Habitualmente estas clases carecen de profundización y sistematización en el aprendizaje que logran los estudiantes.

El estilo *formalista/estructuralista* o *mecanicista/empirista* no llegarían a achicar la brecha que se genera entre la Matemática que recibe el futuro profesor y la que debe abordar en el aula, sino más bien, la amplifican. Esta apreciación guarda estrecha relación con lo expuesto en el Plan Nacional Aprender Matemática (MECCT, 2019:24) cuando se enfatiza que: «aprender algoritmos, métodos y procedimientos trabajando mecánicamente, sin reflexionar ni comprender lo que se hace, difícilmente tenga resultados equiparables».

Ahora bien, si un profesor fue formado en un estilo *formalista/estructuralista* o *mecanicista/empirista*, seguramente esa es la concepción que tiene de la disciplina y el modo en que cree que debe ser enseñanza en las aulas. Ante esta situación, traemos a colación un interrogante que se plantean Reyes Gasperini y Cantoral (2012:1006): «¿podrán ellos [aludiendo a los profesores] favorecer la problematización del saber si no lo han hecho durante su formación, ni inicial, ni continua? Parece imposible creer que un docente puede provocar, bajo estas circunstancias, situaciones que propicien dicha construcción».

Además, hay que tener en cuenta que muchas veces a los profesores les han mostrado, en su formación previa, que la Matemática es un cúmulo de conocimientos acabados y continuo, con carácter utilitario y no funcional, donde seguramente no tuvieron marcos de referencia para resignificar la enseñanza de esta ciencia. Imaginemos, para este último caso, profesionales que no se formaron como profesores, sino como matemáticos, pero que están formando docentes.

Si nos enfocamos en la formación pedagógica del futuro profesor, y en Argentina en particular, advertimos que los aportes de la Didáctica de la Matemática se realizaron centralmente desde *Teoría de Situaciones Didácticas*, promovida por Guy Brousseau. Este enfoque o línea de la Educación Matemática fue prácticamente el único utilizado para plantear reformas a la escolaridad primaria, secundaria y pensar la formación inicial y continua de maestros y profesores (Pochulu y Rodríguez, 2012).

Sin embargo, en otras partes del mundo se desarrollaron otras perspectivas sobre la Didáctica de la Matemática (Educación Matemática o Matemática Educativa como también suele denominarse) y, con el paso del tiempo, una enorme cantidad de ellas comenzaron a compartir el espacio de conocimientos útiles para pensar tanto en la formación de profesores como en la enseñanza de la Matemática. En este punto, Pochulu y Rodríguez sostienen:

La comodidad y practicidad de revistas electrónicas o publicaciones internacionales con referato a las que se accede vía internet, permite suponer que —con mucha simpleza— docentes interesados en buscar información para sus clases accederán a trabajos recientes pudiendo aprovecharlos para sus intereses particulares. Esta característica de las comunicaciones actuales obliga a que el docente o formador de profesores disponga de herramientas que le permitan comprender desde qué enfoque teórico está enmarcado el trabajo al que ha tenido acceso. (2012:11)

El Plan Nacional Aprender Matemática de Argentina se enfocó en los últimos materiales producidos para los profesores en la Teoría Socioepistemológica, como línea de Didáctica de la Matemática, la cual debió comprender el docente ya formado si quería adaptarse con rapidez a los cambios que se propusieron. A su vez, desarrollar clases de Matemática para la formación de otros profesionales en la universidad, o los que impuso el Plan Nacional Aprender Matemática para la escuela secundaria, conlleva a trabajar con herramientas y constructos que se obtienen de otros enfoques y líneas de la Didáctica de la Matemática (Escuela Anglosajona de Resolución de Problemas, Recorridos de Estudio e Investigación de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, Escenarios de Investigación de la Educación Matemática Crítica, Modelización Matemática, entre otros). En síntesis, no daría resultado formar a profesores bajo un enfoque formalista/estructuralista o empirista/mecanicista de la Matemática, o que conozcan solo un enfoque o línea de la Didáctica de la Matemática (habitualmente Teoría de Situaciones Didácticas).

### Lo que se espera en la formación de profesores de Matemática

En este contexto sí se esperaría una relación adecuada en la formación matemática del futuro profesor que se vincule con clases contextualizadas realistas, pues así lo exigen los actuales lineamientos curriculares de Argentina. El estilo *contextualizado/realista* propone acercarse a los problemas básicos de la Matemática a través de las prácticas sociales que le dan significado o son utilizadas en la profesión de una carrera, integrando tanto lo teórico o conceptual con lo práctico o empírico de la disciplina. Esta concepción tiene sus bases en:

- a. Lo que los psicólogos han aprendido sobre el modo en que los humanos razonan, sienten, recuerdan, imaginan y deciden.
- b. Lo que han aprendido los antropólogos sobre la manera en que el significado es construido, aprendido, activado y transformado.

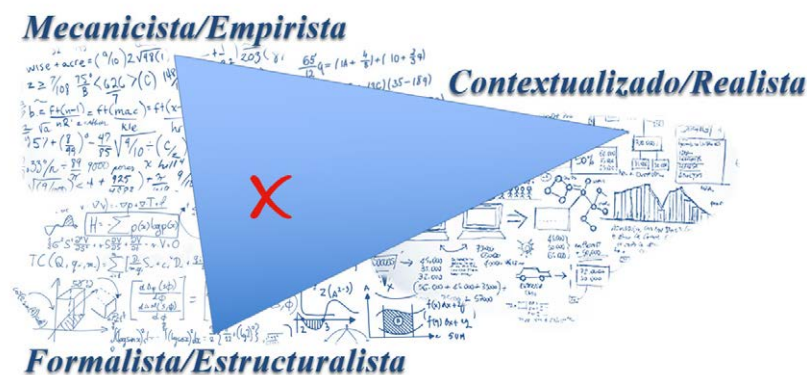


- c. Lo que han investigado los didactas de la Matemática sobre la manera en que los estudiantes construyen y comprenden los objetos matemáticos.

El estilo *contextualizado/realista* se caracteriza del siguiente modo:

Metodológicamente son clases orientadas a los procesos y tienen como principio construir modelos que describan el mundo real, utilizando variables y relaciones entre las mismas. Por lo tanto, se llevan a cabo actividades de observación, investigación, informes, planteo de situaciones conflictivas que impliquen el análisis, la síntesis e integración, la búsqueda de información de todo tipo, la generación de relaciones y nuevos interrogantes para acceder a nuevos aprendizajes, entre otras. El alumno, en estas clases, explora, experimenta, hipotetiza, analiza sus avances, cambia de rumbo, reflexiona sobre lo hecho, advierte cómo está pensando y encarando la tarea, etc. (Pochulu, D'Andrea y Ferreyro, 2018:70)

Los tres estilos descritos anteriormente los podemos imaginar ocupando los vértices de un triángulo (Figura 1) en sus concepciones más puras. Una clase de Matemática se ubicaría en algún punto de este triángulo, lo cual dependerá del sistema de creencias que posee el profesor acerca de esta ciencia y de su enseñanza y aprendizaje.



**Figura 1.** Estilos de enseñanza de la Matemática.

Apoyando esta concepción de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, el Plan Nacional Aprender Matemática expresa que «la Matemática debe enseñarse de manera tal que le permita a los/as estudiantes analizar y resolver situaciones contextualizadas y experimentar a nivel escolar los modos de hacer, pensar, comunicar y validar propios de la disciplina» (MECCT, 2019:59). Esta misma lógica lo plantea el CONFEDI (2014) para 25 carreras de ingeniería en

Argentina, buscando superar los modelos tradicionales (*formalista/estructuralista – mecanicista/empirista*), promoviendo la resolución de problemas y aplicaciones a situaciones de la vida real y profesional del ingeniero (*contextualizado/realista*).

También se espera una formación en Didáctica de la Matemática desde múltiples miradas, enfoques y líneas teóricas. Esta formación lograría «profundizar la congruencia entre el campo de la formación específica —principalmente en las unidades curriculares de la disciplina y de la Didáctica de la Matemática— y los lineamientos para la educación obligatoria contemplados en los NAP, IPAP y Diseños Curriculares Jurisdiccionales» (MECCT, 2019:60).

Posicionados en la Teoría Socioepistemológica, Reyes Gasperini y Cantoral (2016) postulan que los cambios son posibles mediante la problematización del saber matemático y problematización de la Matemática escolar como base para impulsar el empoderamiento docente, más que en la producción de prototipos de herramientas didácticas para el aula. No obstante, para estos investigadores de la Matemática Educativa se requiere de:

Un docente que cuestione y analice los fundamentos y procesos matemáticos de donde se derivan los algoritmos, reconozca los diversos desarrollos del pensamiento que subyacen a su construcción, es decir, las distintas formas de argumentación, e incorpore la noción de aula extendida en tanto privilegie la vida misma del que aprende favoreciendo la aparición de diversas racionalidades contextualizadas y, así, el saber adquiera un estatus funcional, y sobre todas las cosas, que cambie su relación al conocimiento matemático. (Reyes Gasperini y Cantoral, 2016:171)

## **A modo de cierre**

Enseñar Matemática en diferentes contextos institucionales, disciplinares y profesionales lleva a decidir sobre los objetivos, contenidos que queremos que los estudiantes aprendan de esta ciencia (que es muy diferente a lo que deseamos enseñar como profesores) y una metodología de enseñanza apropiada para el curso y nivel. Para este proceso tendríamos que preguntarnos, y obtener una respuesta genuina, al siguiente cuestionamiento: ¿por qué es necesario y se debe enseñar este contenido? Responder esta pregunta debería trascender el hecho de: porque está en el programa de estudio, porque a mí me lo enseñaron cuando pasé por ese nivel, porque sirve para aprender a razonar, porque lo pide el profesor del curso siguiente, etc. Es necesario que encontremos respuestas fundamentadas a preguntas que los propios estudiantes nos

hacen: «profesor, ¿esto para qué me sirve?», y que cuestionemos el saber que se pone en juego.

Un posible camino se encuentra al buscar respuestas a la pregunta: ¿qué problemas resuelve este contenido de Matemática? Pero qué problemas reales resuelve en esta carrera profesional en particular o para este nivel educativo. Relacionado con este interrogante tenemos el siguiente: ¿qué contextos le dan sentido y significado a lo que estamos desarrollando de Matemática? Responder a esta última pregunta podría lograr que lo que hacemos en una clase sea verdaderamente significativo para el estudiante. Este posicionamiento ayudaría a pensar en una alfabetización matemática tal como se plasma en el espíritu de los diseños curriculares y en las tendencias actuales de la Didáctica de la Matemática.

No obstante, el gran problema que se presenta es que tenemos que enseñar de un modo diferente al que fuimos formados. Habitualmente escogimos ser profesores de Matemática porque seguramente nos gustó esta ciencia y, en muchos casos, pasamos por modelos formativos formalistas/estructuralistas que nos marcaron. Ahora los desarrollos e investigaciones en Didáctica de la Matemática expresan que deberíamos enseñar de manera diferente, lo cual se contrapone con nuestra experiencia de vida: ¿por qué debería ser distinto si yo aprendí de esa manera? Habría que preguntarse: ¿qué fue lo que aprendimos?, o más profundo aún, si efectivamente aprendimos, o si solo aprendimos a repetir y aplicar conocimiento matemático sin posibilidad de transformarlo, cuestionarlo o reflexionar sobre él.

En consecuencia, existe una brecha entre la formación de profesores de Matemática y lo establecido en los diseños curriculares. Al mismo tiempo, se hace necesario pensar en una formación de profesores de Matemática que no necesariamente se desempeñarán en carreras de esta ciencia, lo cual incrementa la complejidad de los cambios a realizar.

Asimismo, es necesario fortalecer la formación inicial de profesores de Matemática, creando comunidades de aprendizaje entre docentes de los diversos institutos y universidades para que la transformación sea sostenible y contextualizada. De todos modos, será necesario afrontar otro desafío: formar a futuros profesores de Matemática con profesionales que fueron formados en otro paradigma, los que, a su vez, deben comprender que el modo que actualmente se propone la enseñanza y aprendizaje tiene notables ventajas respecto del anterior.

## Referencias bibliográficas

- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (2014).** *Competencias en ingeniería*. Universidad FASTA.
- CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) (2018).** *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la república argentina – Libro rojo de CONFEDI*. CONFEDI. <https://confedi.org.ar/librorrojo/>
- Gascón, Josep (2001).** Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Relime*, 4(2), 129–159.
- Giordano–Lerena, Roberto y Cirimelo, Sandra (2013).** Competencias en ingeniería y eficacia institucional. *Ingeniería Solidaria*, 9(16), 119–127.
- López Ruiz, Juan Ignacio (2011).** Un giro copernicano en la enseñanza universitaria: formación por competencias. *Revista de Educación*, (356), 279–301.
- MECCT (Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación) (2018).** *Marco Nacional para la mejora del aprendizaje en matemática*. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación.
- MECCT (Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación) (2019).** *Marco nacional para la mejora del aprendizaje en matemática*. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.
- Parra, Hugo (2005).** Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Relime*, 8(1), 69–90.
- Pochulu, Marcel (2007).** Clases universitarias de matemática: configuraciones e implicancias educativas. *Proyecciones*, 5(2), 21–32.
- Pochulu, Marcel; D’Andrea, Leonardo y Ferreyro, Mariano (2019).** Indicadores de referencia para valorar planificaciones de matemática orientadas al desarrollo de competencias en ingeniería. *Revista Electrónica De Divulgación De Metodologías Emergentes En El Desarrollo De Las STEM*, 1(1), 63–78.
- Pochulu, Marcel y Rodríguez, Mabel (2012).** *Educación Matemática – Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. UNGS y EDUVIM.
- Reyes Gasperini, Daniela y Cantoral. Ricardo (2016).** Empoderamiento docente: la práctica docente más allá de la didáctica... ¿qué papel juega el saber en una transformación educativa? *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 12(11), 155–176.
- SPU (Secretaría de Políticas Universitarias) (2019).** *Convocatoria piloto programa Logros: línea de trabajo Enseñanza de la Matemática (EMA) – Anexo I*. Secretaría de Políticas Universitarias.