



Acciones formativas en el Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional de Salta

María de las Mercedes **Moya**

Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta
Argentina

maritamoyaster@gmail.com

Mario Ubaldo **Avila**

Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta
Argentina

marioavila390@gmail.com

Resumen

Presentamos un recorrido de las acciones formativas que se están desarrollando en el Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional de Salta, enmarcadas en el Proyecto de Investigación “Tecnomatemática: Profesor Universitario con TIC”. El mismo, apuesta a la virtualización de la carrera, tomando como puntapié la formación inicial del profesorado. Se diseñan estrategias de mediación de saberes matemáticos, a través de la comunicación verbal, escrita, producción de materiales (textuales, auditivos, audiovisuales, utilización de software), para que el estudiante-docente sea capaz de producir proyectos educativos viables. Las mismas apuntan al desarrollo de habilidades y destrezas que favorezcan su accionar. Se pretende que los aspectos trabajados se compenetren en un todo holístico que involucren los saberes matemáticos, técnicos-tecnológicos, pedagógicos-didácticos. Las mayores dificultades, fueron de tipo académico y de comunicación. Planteamos propuestas a futuro a los fines de poder cambiar paradigmas educativos que se adapten a los tiempos de nuestra era.

Palabras clave: educación matemática, formación docente, comunicación, virtualidad, producción de materiales.

Introducción

El sistema educativo argentino, fue pensado en el siglo XIX; no obstante, los docentes que hoy tenemos en las aulas se formaron en el siglo XX y los alumnos son del siglo XXI. Quizá esta brecha temporal, es en parte la responsable de las constantes opiniones que se manifiestan sobre el bajo rendimiento académico de los alumnos argentinos en el campo de la matemática.

De la reflexión sobre estas brechas temporales, emerge la necesidad de una formación del

profesorado en matemática acorde a los tiempos actuales. Para ello, es necesario pensar y repensar las prácticas educativas en todos los ámbitos del sistema y situarlos al entorno sociocultural en el que están inmersos.

En la Facultad de Ciencias Exactas, de la Universidad Nacional de Salta (UNSa) se propone la formación del Profesor en Matemática, a partir del cursado de 25 asignaturas, con dictado presencial y una duración de cuatro años. Las asignaturas se organizan en dos áreas: Formación General y Especializada, cuyo objetivo es facilitar la comprensión por parte del egresado de la realidad educativa y de los contextos de su futura actuación profesional; y el área de Formación Orientada, en la que se contempla el conocimiento de los principales tópicos de los campos del Análisis, Álgebra, Geometría, Lógica, Informática, Topología, Probabilidades y Estadística, fundamentadores de los temas que se enseñan en todos los niveles del sistema educativo. El grupo de estudiantes que ingresa a la carrera pertenece a la franja etaria de 18-20 años, y se caracteriza por ser heterogéneo tanto en género como en posición socio-económica. Consultados sobre sus motivaciones, manifiestan el “gusto y facilidad para enseñar matemática”, “creen tener vocación docente”, “consideran que la carrera es corta y fácil”. Además el entorno social de la provincia de Salta demanda Profesores en Matemática, por lo cual existen variadas y múltiples oportunidades laborales, que resultan atractivas para los proyectos personales de los estudiantes.

En este marco, y ante el panorama en el que interactuamos, se plantea el Proyecto de Investigación N° 2349/0: “Tecnomatemática: Profesor Universitario con TIC”; dependiente del Consejo de Investigaciones de la UNSa. Se pretende evaluar las acciones formativas que se llevan a cabo en la carrera, mixturando la formación presencial con la incorporación de metodologías de trabajos en Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje. Entendemos que estos espacios actúan enriqueciendo las prácticas educativas, promoviendo nuevas metodologías de trabajo, nuevos canales de comunicación dentro y fuera del aula, y principalmente, nuevos perfiles de docentes y alumnos, acordes al escenario sociocultural del siglo XXI.

En esta comunicación, presentamos un breve recorrido de las acciones formativas que se están desarrollando en el Profesorado en Matemática de la UNSa. Las reflexiones son el resultado del trabajo de investigación que se desarrolla y que apuesta a la virtualización de la carrera, tomando como puntapié la formación inicial del profesorado.

Marco Teórico

La educación superior es un factor que trasciende en la sociedad, por lo tanto las universidades no se pueden quedar rezagadas a los cambios de los sistemas, las metodologías y las prácticas. Como consecuencia de la revolución tecnológica, los espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje han adquirido un mayor protagonismo en las prácticas educativas, resignificando las teorías pedagógicas y didácticas. En tal sentido la formación del profesorado que se propone en la UNSa, debe contemplar estos cambios de paradigmas, ya que el educador que se está formado, será el que los experimentará en sus prácticas. La idea es dar lugar a la irrupción de una nueva pedagogía relacionada a la virtualización y digitalización de la enseñanza, asociada a la transición entre un enfoque basado en la transferencia de conocimientos, a uno centrado en la adquisición de competencias.

La idea de virtualizar un aula, y mucho más una carrera, no es sólo una cuestión de incorporar computadoras en la clase, tampoco consiste sólo en trabajar con Entornos Virtuales de Enseñanza-aprendizaje para la mediación de contenidos matemáticos, sino más bien implica

romper los límites temporales-espaciales de lo que es el aula, también implica preguntarse dónde, cuándo, cómo y con quién los estudiantes realizan sus aprendizajes. (Burbules, 2008)

De acuerdo al Plan de Estudios vigente para la carrera del Profesorado en Matemática, consideramos necesario que en la formación del docente se trabajen sobre estos aspectos: estrategias de comunicación dentro de la situación de enseñanza – aprendizaje; producción de materiales educativos acorde al contexto y su vinculación de los mismos a través de la generación de proyectos educativos viables, en los cuales la matemática sea el eje central.

Entendemos que la comunicación tanto oral como escrita, es fundamental para la actividad profesional del educador en general, y del educador en matemática en particular. Deben explorarse en la formación inicial del profesorado, habilidades comunicativas que se manifiesten tanto en la presencialidad como en la virtualidad. En la actividad de comunicación, identificamos los “Diálogos Sociales”, caracterizados por la informalidad y la necesidad de compartir asuntos personales; los “Diálogos Argumentativos” nacidos desde las lógicas individuales y caracterizados por la defensa de puntos de vista (destacamos que este tipo de diálogo es el propio de la actividad matemática); y por último los “Diálogos Pragmáticos”, donde se ponen en juego el conocimiento de todos para construir desde distintas miradas, significados de un mismo tema. (Moya, 2017).

Por otro lado, es necesario tener bases teóricas sobre la actividad producción de materiales educativos, que son a su vez herramientas de comunicación, dentro del aula. Un material educativo es todo el conjunto de informaciones, orientaciones, objetos, productos, actividades y propuestas que se elaboran ad-hoc para guiar al alumno en su proceso de aprendizaje (Sabulsky, 2007). Pensar en el diseño y producción de materiales educativos por parte del docente, posee ciertas características intrínsecas que le dan un alto significado. En primer lugar, el material educativo se asume como transmisor de información, instrumento de conocimiento, medio de formación y alfabetización y herramienta de investigación. (Cabero, 1992). En segundo lugar, la producción de materiales se asume como una experiencia de aprendizaje, de fomento del trabajo colaborativo, donde se pondrán en juego aspectos artísticos, creativos, pedagógicos, comunicativos, técnicos, tecnológicos, entre los más relevantes. Teniendo en cuenta la función de estos materiales educativos, como instrumentos de mediación entre el objeto de aprendizaje y el sujeto que desea aprender, la responsabilidad del docente es dar un uso significativo a estos materiales, de tal manera de poder asumir un canal de comunicación vehiculizada con los mismos. (Méndez Garrido, 2003).

El concepto de “Tecnociencia” y en particular el de “Tecnomatemática”, establece la relación entre informática y ciencia al servicio de las actividades de investigación (Echeverría, 2003). Esta concepción, unida al aspecto pedagógico - didáctico, al cual se suma la Matemática, Informática y Etnomatemática, nos permite pensar la enseñanza situada de la matemática con medios digitales.

Nuestra concepción, como docentes investigadores de su propia práctica, es plantear una metodología de trabajo, en la que el docente en formación combine matemática y tecnología, (Tecnomatemática) para la producción de proyectos de enseñanza y aprendizaje, con un Diseño Instruccional (DI) acorde. Debe entenderse que un DI nos permite prever, organizar y ofrecer pautas para el logro de los aprendizajes por parte de los estudiantes. El objetivo final del DI, es la planificación de una serie de componentes que guiarán el aprendizaje de los estudiantes. (Polo, 2001).

Acciones Formativas

A continuación describiremos las acciones que se desarrollan en la formación inicial del Profesorado en Matemática de la UNSa. Las mismas apuntan a que el alumno, que se destaca por ser creativo, nativo digital, usuario de múltiples plataformas y dispositivos móviles para la socialización y autoaprendizaje, adquiera otras habilidades y destrezas que favorezcan su futuro accionar docente. Se pretende que los aspectos trabajados se compenetren en un todo holístico que involucren los saberes matemáticos, técnicos-tecnológicos, pedagógicos-didácticos.

Estrategias de Comunicación

Partiendo de un análisis crítico, teniendo en cuenta la realidad de los estudiantes, sus habilidades y dificultades, la infraestructura de la institución y de acuerdo al perfil establecido para el egresado (según el plan de estudio), se desarrollaron estrategias que tiendan a fomentar la comunicación, atendiendo a los distintos formatos, los medios tecnológicos, como así también al buen uso del lenguaje en sus distintos aspectos.

Lenguaje verbal. Para fomentarlo, se estimula al estudiante a ejercitar la tarea de “enseñar matemática” mediante el uso de una metodología lúdica que denominamos “pentatema”. ¿Qué es el pentatema? Se dispone de una caja pentagonal, en la cual se distribuyen aleatoriamente fichas con temas matemáticos, acordes a los saberes previos de los estudiantes. Los mismos eligen una de las fichas y exponen “una clase” ante sus pares, simulando ser los docentes del aula. Aquí se ponen de manifiesto el lenguaje matemático (argumentativo), la organización de la pizarra (lenguaje icónico-escrito), como así también el lenguaje gestual, y la dicción.

Este tipo de lenguaje, también se trabaja en las clases prácticas de las distintas asignaturas del plan de estudios, y en forma particular en las instancias de exámenes finales. En ellas, los estudiantes del profesorado, deben poner de manifiesto la oralidad junto con todas las componentes ya mencionadas.

Ante la presencia de dificultades de comunicación verbal, se proponen estrategias de ejercitación, que contribuyan al proceso que se está trabajando. Por ejemplo, se fomenta lectura dentro del aula, se propone que los alumnos se filmen exponiendo algún tema matemático o un trabajo práctico, y se estimula la autoevaluación y la objetividad en la evaluación de sus pares.

Lenguaje escrito. Además de proponer el desarrollo de las actividades típicas que involucran el lenguaje escrito, como ser la confección de informes, de trabajos prácticos, exámenes parciales escritos, se diseñan metodologías que contemplan el buen uso de este lenguaje.

En el Aula Virtual se propone un foro de debate académico, en el cual los estudiantes, asumiendo un “juego de roles”, discuten temas de interés, centrados principalmente en tópicos referentes a la enseñanza-aprendizaje de algún tema matemático. Se tienen en cuenta para la evaluación de esta actividad, el empleo del diálogo social, argumentativo y pragmático dentro de las intervenciones que se realicen. También se propone el uso de los foros de consulta para el desarrollo de las actividades de las distintas asignaturas, en algunos casos se emplea el foro social, a modo de “café virtual”.

En redes sociales, se induce una práctica similar, con el agregado de que en éstas, el alumno participa en forma más natural, aportando críticamente a las entradas de sus pares, compartiendo materiales que fueron seleccionados de antemano, haciendo uso del diálogo social con mayor predominancia respecto del pragmático-argumentativo. Es importante destacar el

trabajo en redes sociales, como herramientas de enseñanza y aprendizaje, ya que al ser esta actividad parte del DI de algunas cátedras, los estudiantes deben adecuar su identidad virtual a la práctica y al contexto en el que están trabajando.

También se hace uso de correo electrónico no solo para gestión dentro de la Cátedra, sino también académicas, como otra herramienta para el aprendizaje de la matemática.

Producción de Materiales

Consideramos importante el hecho de que alumnos del profesorado, puedan experimentar en la tarea de producción y uso de materiales educativos dentro de su formación docente. Esto, no sólo por las competencias técnicas-tecnológicas que en ella se desarrollan, sino también por el valor agregado que otorga, a su formación, el tener que pensar una práctica educativa mediada con materiales digitales.

Esto se realiza hasta el momento, como parte de las actividades de la cátedra Tecnología para la Educación Matemática, siendo esta asignatura la primera del plan de estudio que combina matemática, tecnología y pedagogía, como una primera aproximación a la tarea de enseñanza y aprendizaje de esta ciencia.

Las producciones se realizan en grupos de no más de tres estudiantes, esto con el fin de fomentar el trabajo colaborativo, cooperativo y en equipo. Las mismas se socializan con el grupo áulico, simulando la aplicación de estos materiales para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Con esta estrategia, se vuelven a poner en juego las habilidades de comunicación a través de los materiales y del buen uso del lenguaje que el estudiante (futuro docente) demuestra en su exposición.

Los materiales que se producen son: radio educativa, videos, construcciones dinámicas, juegos, materiales didácticos no digitales. En todos ellos se tiene en cuenta el concepto de vigilancia epistemológica, a fin de guardar coherencia y sintonía con los conceptos matemáticos.

Para la producción de radio educativa, la elaboración del guion debe realizarse con claridad y simplicidad en la exposición de las ideas, esto a fin de asegurar la comprensión del mensaje y facilitar la locución. La voz es la columna vertebral del sonido radiofónico, se pretende ejercitar la tarea de locución aporta al desarrollo de la dicción, modulación del tono, que se consideran importantes para la exposición oral del docente.

En los videos elaborados se muestran diferentes situaciones de la vida cotidiana, que pueden ser modelizadas. En los mismos se plantean problemas, que son resueltos en el desarrollo del video, creando espacios de pensamiento para la generación de otros problemas. Desde lo técnico, se visualiza musicalización; elementos separadores; guionado y locución; modelización, imágenes fijas y móviles; teatralización, entre otras.

Las construcciones dinámicas, se realizan con el software GeoGebra, con el objetivo de aportar a la visualización de los diferentes conceptos matemáticos propios de la Geometría, Algebra y Análisis. Las mismas, pueden ser utilizadas para el estudio de algunos temas en las ramas mencionadas, como así también para pensar en nuevas situaciones de enseñanza que puedan ser mediadas con estas herramientas de visualización, creadas por el estudiante - docente.

La producción de materiales didácticos no digitales, permite entre otras cosas que el estudiante haga propia la metodología lúdica, siendo capaces de plantear “juegos didácticos”, motores del divertimento matemático. Aquí es donde aparte del ingenio y la creatividad, se

ponen en juego las habilidades manuales, la estética, el uso y sustentabilidad de los materiales construidos.

Trabajar con el estudiante del profesorado de matemática, este tipo de actividades, aporta al desarrollo de competencias profesionales, que en el plano académico le permiten, aprender matemática, enseñarla, resolver problemas y más aún plantearlos. Desde el plano pedagógico, le permite explorar en el desarrollo de actitudes cognitivas y metacognitivas, necesarias para el desarrollo de un paradigma superador. Teniendo en cuenta el desarrollo de destrezas técnicas – tecnológicas, destacamos que se trabajan en torno al uso de software libre para la producción de los materiales y para la enseñanza de la matemática, y prácticas sobre el uso de las herramientas de Office.

En la Fig. 1, se pueden visualizar algunos de los materiales digitales producidos por los estudiantes, como así también la puesta en práctica de los mismos, en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje. Aquí se puede ver cómo se combinan los dos tipos de acciones formativas que se describieron hasta el momento: las de comunicación y las de producción de materiales.



Figura 1. Algunos materiales digitales producidos por los estudiantes

Como se dijo, los materiales educativos, son ante todo herramientas de comunicación dentro del aula, y como tales deben funcionar. En este sentido, recae sobre el docente la difícil tarea de definir “qué hacer con los medios”. Esta respuesta la encontraremos en el planteo de proyectos educativos.

Proyectos Educativos

Como se dijo, la propuesta de formación que se brinda a los estudiantes del profesorado, no solamente se centra en el diseño y producción de recursos (digitales o no) para la enseñanza de la matemática, sino también en reflexionar en el uso que se da a los mismos. La incorporación de estos materiales se realiza teniendo en cuenta su forma de articulación con los contenidos, las

competencias educativas y cognitivas de los destinatarios, las características del entorno socio-cultural, destacando la importancia del cuándo y el cómo utilizarlos. Reflexionar sobre estos aspectos, no lleva a formular un proyecto educativo para la enseñanza y aprendizaje.

Un proyecto de educativo para la enseñanza y el aprendizaje, es un conjunto de actividades y tareas de carácter tecnológico, científico, lúdico, técnico, artísticos, etc., que se programan para alcanzar un propósito determinado. El mismo, surge como respuesta a un proceso de análisis y reflexión sobre la realidad, y busca dar solución a problemas reales en un contexto determinado. (Moya, M. 2005)

Entendemos que sería posible postular que, “para cada concepto matemático, existe al menos un proyecto educativo viable que combine tecnología, matemática, pedagogía – didáctica, a partir del cual puede trabajarse significativamente”.

Se espera que a partir del desarrollo de estos proyectos, se promuevan aprendizajes significativos en situaciones pedagógicas ricas en resolución de problemas. Estos vehículos de enseñanza y aprendizaje, deben permitir determinar cómo las capacidades y conocimientos se van logrando, favoreciendo el auto-aprendizaje a partir de la motivación y el desarrollo de capacidades.

Nuestro enfoque, siguiendo el postulado ya enunciado, es que el estudiante del Profesorado en Matemática, se forme en competencias que le permitan formular proyectos que vinculen, materiales, actividades interdisciplinarias y de naturaleza práctica, con aplicaciones a lo cotidiano. Esto es acorde a la política pública del Estado Nacional que modifica el enfoque de la enseñanza de la matemática a partir del 2019.

Por otro lado, apostamos al desarrollo profesional del docente que estamos formando, el cual debe identificarse como un investigador en su propia práctica educativa, y la de sus pares. Además ser capaz de formular hipótesis de investigación que luego puedan materializarse en tesis y trabajos de divulgación que aporten a la Educación Matemática.

Conclusión

En este proceso de formación del Profesor en Matemática, existieron dificultades que consideramos necesarias destacar. Desde el punto académico, se detectaron errores conceptuales en matemática básica, esto desde el punto de vista pedagógico significa un obstáculo a la hora de pensar una situación de enseñanza – aprendizaje. Asimismo estas debilidades académicas dificultan el proceso de diseño y producción de materiales y consecuentemente la elaboración de Proyectos Educativos viables que los incluyan. Nuestra reflexión es que es necesario fortalecer la formación conceptual de nuestro profesorado, aunque consideramos que esto no es suficiente, pues debe trabajarse también en el aspecto pedagógico-didáctico y técnico – tecnológico, apostando a una formación integral del mismo.

Las actividades de comunicación planteadas, contribuyen significativamente al desempeño del docente frente al aula. La idea es que se desarrollen habilidades y competencias que puedan manifestarlas en su desempeño profesional. De esta manera, nuestro egresado estaría capacitado para la confección de proyectos educativos, producción de materiales (escritos, auditivos y audiovisuales). No menos importante es el hecho que sea capaz desarrollar otras tareas que son propias de su quehacer docente y que no están institucionalizadas dentro del plan de estudios, como la de expresar sus ideas, argumentarlas, refutar la de sus pares, articular un discurso, escribir un reporte de investigación, entre otras.

En este trabajo se mostró algunos resultados de la investigación que se está desarrollando. La tarea es lenta, pues deben romperse mitos aferrados, que se manifiestan en la metodología de cátedras universitarias “tradicionales”. En otros casos, debe corregirse un error conceptual sobre lo significa virtualizar un aula. No es sólo una cuestión de incorporar computadoras en la clase, sino más bien implica romper los límites temporales-espaciales de lo que significa el aula, considerando dónde, cómo, cuándo, con qué y con quién los estudiantes construyen sus aprendizajes.

Como propuesta a futuro se pretende continuar con estas acciones formativas en los siguientes años, a los fines de evaluar el impacto de las mismas, retroalimentando este proceso de formación. También anhelamos acompañar a los docentes en ejercicio, en este cambio de paradigma de enseñanza, que implica un proceso de alfabetización digital que nos lleve a considerar la virtualidad como parte del proceso educativo de nuestra era.

Referencias y bibliografía

- Burbules, N (2008). Riesgos y promesas de las TIC en la educación. ¿Qué hemos aprendido en estos últimos diez años? *Las TIC: del aula a la agenda política*, 3, 31- 40. Buenos Aires. UNICEF
- Cabero, J.; Román P. (2008). E-Actividades. Un referente básico para la formación en Internet. Sevilla. MAD S.L.
- Fernandez Coca, A. (2012). *Docencia 4.0, mucho más allá del uso de las TIC en el aula universitaria*. Universitat de les Illes Balears. En <http://cebloc.uib.cat/docencia-4-0/>
- Méndez Garrido, J. M. (2010). *Pautas y criterios para el análisis y evaluación de materiales curriculares*, Universidad de Huelva. En: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3451/b15760480.pdf?sequence=1>
- Moya, M; Avila, M. (2013). Aula Extendida en la Formación del Profesor en Matemática: Hacia el Docente 2.0. *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. Montevideo. En: <http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/834.pdf>
- Moya, M.; Avila, M. (2015). Mediación de Proyectos Educativos con Materiales Digitales. *3° Jornadas de TIC e innovación en el Aula. Enlaces entre educación, conocimiento libre y tecnologías digitales*, 4, 388-394. Ed. UNLP. En <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49971>
- Moya, M.; Avila, M. (2017). El impacto de aprender cónicas en Facebook. *4° Jornadas de TIC e Innovación en el Aula. Más allá del aula virtual. Otros Horizontes, otros desafíos*, 4, 441-447. Ed. UNLP. En: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65078>
- Moya, M.; Avila, M. (2017). Reflexiones sobre la virtualidad en la formación del Profesorado en Matemática. *Actas del VIII CIBEM*, 234-242. Madrid. En http://www.cibem.org/images/site/LibroActasCIBEM/ComunicacionesLibroActas_CB601-700.pdf
- Polo, M (2001). *El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación*. Universidad Nacional Abierta. Dirección de Investigaciones y Postgrado. En: <http://postgrado.una.edu.ve/disenho/paginas/polo.pdf>