

**Las TIC en el aula de formación de profesores en Matemática.
Devenir en 2020 en el caso de la UNR**
**TIC na sala de aula para a formação de professores em Matemática.
Tornando-se em 2020 no caso da UNR**

Virginia Bonservizi, Natalia Sgreccia

Fecha de recepción: 5/11/2021

Fecha de aceptación: 4/12/2021

<p>Resumen</p>	<p>Con el propósito de recuperar testimonios docentes de un Profesorado en Matemática de Argentina, relativos a las actualizaciones necesarias en sus prácticas de enseñanza a partir de la pandemia, se aplica la técnica de grupo enfocado en dos sesiones a docentes especialmente convocados a partir de resultados de una fase previa del estudio. Se reflexiona en torno a softwares predominantes en sus prácticas, canales de comunicación empleados, connotación de los encuentros sincrónicos, variación de los tiempos en la virtualidad, formas de evaluación adoptadas, conocimiento tecnológico que se ha ido configurando y actividades especialmente valoradas durante el período en cuestión. Palabras clave: Formación docente inicial. Matemática. Tecnologías de la Información y la Comunicación.</p>
<p>Abstract</p>	<p>With the purpose of recovering teaching testimonies from a Mathematics Teacher from Argentina, relative to the necessary updates in their teaching practices from the pandemic, the focused group technique is applied in two sessions to specially summoned teachers based on the results of a preliminary phase of the study. It reflects on the predominant softwares in their practices, the communication channels used, the connotation of the synchronic encounters, the variation of the times in virtuality, the forms of evaluation adopted, the technological knowledge that has been configured and activities that are especially valued during the period in question. Keywords: Initial teacher training. Mathematics. Technology of the information and communication.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Com o objetivo de resgatar depoimentos pedagógicos de um Professor de Matemática da Argentina, relativos às atualizações necessárias em suas práticas de ensino da pandemia, a técnica de grupo focado é aplicada em duas sessões a professores especialmente convocados com base nos resultados de uma fase preliminar do estudo. Reflete sobre os softwares predominantes em suas práticas, os canais de comunicação utilizados, a conotação dos encontros sincrônicos, a variação dos tempos na virtualidade, as formas de avaliação adotadas, o conhecimento tecnológico que se configurou e atividades especialmente valorizadas durante período em questão.</p>

Palavras-chave: Formação inicial de professores. Matemática. Tecnologia da informação e comunicação.

1. Introducción

Este artículo conforma la segunda fase, de tres, que ha comprendido la investigación denominada “Prácticas inspiradoras con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Profesorado en Matemática (PM) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR)” (08/2020-07/2021), que se ubica en el tramo de formación docente inicial de futuros profesores en Matemática. Específicamente se encuadra en una Beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas promovida por el Consejo Interuniversitario Nacional (Argentina) a estudiantes universitarios con destacado desempeño académico, que están próximos a recibirse y que han manifestado interés en formarse en investigación junto a un docente-investigador que los acompañe. El estudio se inscribe, además, en el Proyecto de Investigación cuatrienal “La formación del profesor para desempeñarse en entornos de Educación a Distancia. El caso del PM-UNR” (1ING584, 01/2018-12/2021), cuya intención fundamental -recuperando los aportes de Shulman (1986), y de Mishra y Koehler (2006)- consiste en delinear peculiaridades del conocimiento tecnológico-pedagógico-matemático del profesor en tales entornos.

Se reconoce a la categoría *conocimiento pedagógico del contenido* (o PCK, por sus siglas en inglés) propuesta por Shulman (1986) como paradigmática en torno al avance en investigaciones y políticas educativas interesadas no solo por lo que sabe el profesor de su disciplina (qué enseñar) sino amalgamado con lo que conoce acerca de pedagogía y didáctica (cómo enseñar). El PCK ha conllevado numerosos y variados estudios en diversidad de niveles y disciplinas a escala mundial. Todos ellos confluyen hacia la necesidad y relevancia de una formación específica y actualizada del profesor en su saber profesional docente (Ball, 2017).

Entre las contribuciones posteriores que se fueron produciendo, de la mano de equipos de investigación y gestión, en particular en articulación con las TIC, se encuentra la de Mishra y Koehler (2006). Puntualmente combinan el PCK con el conocimiento tecnológico del profesor, a partir de lo que proponen el constructo *conocimiento tecnológico pedagógico del contenido* (TPCK), que complementa el aporte de Shulman (1986) con la puesta en práctica reflexiva del uso de las tecnologías para la enseñanza de la disciplina.

Hacia estas construcciones, mediante la implementación de planes de estudio que aproximen propuestas formativas en este sentido, se ha procurado avanzar en el PM-UNR (<https://www.fceia.unr.edu.ar/ecen/dm/index.php/carreras/>). La carrera es de cuatro años de duración, desde sus inicios en 1988, encontrándose en vigencia a partir del año 2018 su tercer plan de estudios. El ámbito de incumbencia laboral abarca tanto el nivel educativo secundario como superior. La propuesta curricular comprende un conjunto de 29 asignaturas (18 semestrales, 10 anuales y 1 examen de suficiencia), que están articuladas mediante cuatro Campos de Formación:

- Disciplinar Específica (CFDE; con el 64,1% de presencia en el plan de estudios), comprende las áreas de Análisis Matemático, Álgebra y Geometría, Matemática Aplicada y Educación Matemática.

- Pedagógica (CFP; 10,4%), conformado por Pedagogía, Currículum, Didáctica, Sujetos y Aprendizajes.
- General (CFG; 7,8%), en cuanto a Programación, Historia de la Educación e Inglés.
- En la Práctica Profesional Docente (CFPPD; 17,7%), constituido por un trayecto especializado que integra los Campos anteriores a través de los cuatro años de la carrera.

El presente estudio, planificado pre-pandemia y acorde a sub-áreas relevantes de investigación reconocidas en el área de TIC en Educación Matemática (Borba et al, 2016), ha procurado interpelar el aula de formación inicial del PM-UNR en los siguientes términos: ¿cómo se articulan las TIC en las actividades curriculares de los distintos Campos de Formación?, ¿cuáles prácticas docentes emplean las TIC de modo distintivo?, ¿qué innovaciones se pueden introducir en el aula de formación para consolidar propuestas con fuerte base tecnológica?

Cada una de estas inquietudes conllevó una fase específica del estudio (1 a 3) y, como la ejecución del proyecto comenzó en el segundo semestre de 2020, la intencionalidad inicial se vio resignificada y potenciada sustancialmente, dada la situación de pandemia que conllevó una “revolución tecnológica” que impactó de manera directa en el ámbito educativo (Marín et al, 2021).

En la primera fase se ha contado con la participación de docentes de todos los espacios curriculares de la carrera. Se indagó mediante un cuestionario abierto online acerca de las actividades que llevan a cabo con TIC, los soportes tecnológicos que emplean, así como los fundamentos de selección. También se les consultó sobre experiencias en sus prácticas especialmente valoradas y la relevancia que les otorgan en particular en la formación inicial en el PM-UNR. Finalmente, se los invitó a comparar con el uso de las TIC pre-pandemia y a reflexionar en torno al posible enriquecimiento de las clases presenciales. Los hallazgos, que dan cuenta de una nutrida variedad en las situaciones formativas y con potenciales a seguir desarrollando, se han reportado en Bonservizi y Sgreccia (2021a). Entre ellos, cabe mencionar la relevancia que casi el 80% de los participantes le otorgan a la plataforma virtual institucional, así como a las videollamadas para encuentros sincrónicos de clase. Las experiencias por ellos especialmente valoradas dan cuenta de una mirada especializada del formador de formador en la elección de recursos y soportes para sostener sus clases de la mejor manera que le resulte posible. Entre las prácticas distintivas a seguir indagando, se destacan las que involucran a los estudiantes en su uso activo, posibilitando que aprendan sobre las TIC y en muchos casos que se coloquen en el rol docente al pensar cómo, a partir de las mismas, desarrollar clases o explicar ejercicios.

En esta ocasión, se comparten resultados de la segunda fase, que devino a partir de profundizar en algunas prácticas con TIC gestionadas por formadores del caso en estudio. Así, mediante esta contribución, se ejemplifica con el PM-UNR en torno a las prácticas docentes con TIC durante el 2020 en el tramo de formación inicial de profesores en Matemática.

En efecto, la problemática sobre la que se centra la atención es la configuración que asume el TPACK de los formadores de formadores del caso en estudio (PM-UNR) durante el año 2020. Básicamente, se pretende dar visibilidad a los testimonios docentes de modo tal de contar con una sistematización de material

documental, que puede servir para resignificar la experiencia en el macro de la carrera en cuestión, así como en carreras afines. De allí la relevancia del estudio. Al momento no se han hallado investigaciones que indaguen acerca de las prácticas docentes de todo el plantel de carreras de Profesorado en Matemática en el año pandémico. Sí se ha reportado un considerable caudal de referentes que han echado luz para interpretar los asuntos puntuales a los que los participantes aluden y que, en este artículo, se han ido intercalando con los decires de los docentes.

De este modo, el objetivo central del presente estudio consiste en resignificar experiencias formativas de futuros profesores en Matemática cuando se emplean TIC, ubicado temporalmente en el peculiar año académico 2020 (marzo-diciembre). Se efectúa a través de relevar modos de articulación de las TIC en las actividades curriculares de los distintos Campos de Formación del PM de la UNR (fase 1 del estudio); identificar prácticas docentes en la formación de profesores en Matemática que empleen las TIC de un modo distintivo (fase 2); propiciar innovaciones en la formación de profesores en Matemática que consoliden modalidades que se han ido introduciendo incipientemente a través de dispositivos con fuerte base tecnológica (fase 3). Este artículo comparte los hallazgos de la segunda etapa del trabajo efectuado.

2. Encuadre teórico-metodológico

Para comprender prácticas docentes en Matemática, en el marco del Proyecto cuatrienal donde se inscribe esta investigación, se ha adherido al constructo del *conocimiento matemático para la enseñanza* (Ball et al, 2008), o *MKT* (por su sigla en inglés), dado que ha resultado funcional para “construir puentes entre el mundo académico de conocimiento disciplinario y el mundo práctico de la enseñanza” (p.398), a través de la identificación de sus dominios específicos en diversas situaciones en el caso de interés. En estudios como este donde, a su vez, el MKT se integra con las TIC, se acude al TPCK (Mishra y Koehler, 2006), donde el contenido en cuestión es matemático.

Desde el TPCK se sostiene que integrar las TIC en las prácticas docentes es más que un agregado de herramientas tecnológicas a lo que se venía haciendo habitualmente. Conlleva a reconfigurar tales prácticas, a partir de revisar y resignificar los conocimientos pedagógicos y disciplinares que, ahora, pasan a estar conjugados con tecnologías. En efecto, se acuerda en que el TPCK es más que la suma de cada una de las partes por separado (T de Tecnología + P de Pedagogía + C de Contenido). Esa amalgama da origen a nuevo tipo de conocimiento.

Precisamente, cuando se analizan los conocimientos que se ponen en juego cuando se enseña Matemática con tecnologías, se consideran esos tres tipos articuladamente (Brunini et al, 2018). Es así que los docentes quedan convocados a comprender la manera en la que estos dominios interactúan mediante un equilibrio relativamente dinámico que les permita sostener y mejorar sus prácticas con TIC en contextos específicos.

El enfoque de la investigación es cualitativo en tanto interesa comprender las experiencias formativas de futuros profesores en Matemática en torno a las TIC en la carrera, a partir de los aportes de quienes son sus docentes en los diversos Campos de Formación y los significados que estos les atribuyen (Taylor y Bogdan, 1987). Mediante el estudio se captan las peculiaridades del caso en cuestión (PM-UNR) que incluso, sin el foco puesto en generalizar los hallazgos, puede

proporcionar categorías válidas y útiles para analizar carreras afines en situaciones semejantes (Stake, 1995).

Se adopta un alcance descriptivo-interpretativo, por cuanto se reconocen características de las prácticas docentes de los formadores de formadores cuando se emplean las TIC, se las pone en relación entre sí y con su potencial, para luego ahondar en algunas, y finalmente propiciar innovaciones específicas y situadas.

Los convocados a participar fueron los 73 docentes -entre profesores a cargo y ayudantes de cátedra- de la carrera, a quienes se los invitó de manera personalizada vía correo electrónico. Finalmente, en la fase 1 se contó con la participación consentida y voluntaria de 47 personas, representantes de la totalidad de las actividades curriculares de la carrera (incluso en algunas asignaturas participaron dos docentes).

Como se anticipó, en este trabajo se comparte lo relativo a la segunda fase de la investigación, focalizada en profundizar y debatir sobre categorías identificadas en la primera etapa del estudio, a partir de compartir experiencias entre docentes de los diferentes Campos de Formación del PM-UNR.

Para esta instancia se decidió realizar dos sesiones de grupo de discusión (una por cada ciclo de la carrera: básico -los dos primeros años- y superior -los dos últimos años-). De los 47 participantes de la fase 1, en esta segunda etapa fueron convocados 14 (siete para cada grupo), de los que pudieron participar 10 (cuatro y seis, en los grupos 1 y 2, respectivamente). El criterio de selección estuvo basado en la representatividad de los Campos, por un lado, y en la riqueza de las respuestas en la fase anterior, por el otro. También se procuró que haya algunos docentes con cargo de profesor y otros con cargo de ayudante.

Mediante esta técnica grupal se propició el diálogo en torno a varias cuestiones emergentes de la fase 1 en las que interesó profundizar desde los testimonios compartidos en vivo. Se trabajó en un clima agradable, de confianza y ameno en el trato, que alentó la riqueza del intercambio (Hernández et al, 2006). Cada sesión duró una hora y media, se concretó mediante videollamada y fue grabada bajo consentimiento informado.

La conformación del primer grupo (cuatro participantes) quedó determinada por docentes de las asignaturas Análisis Matemático I (CFDE-1s; "1s" alude a primer semestre), Recursos Tecnológicos en Educación Matemática (CFDE-2s), Pedagogía (CFP-2a; "2a" alude a segundo año) y Análisis Matemático III (CFDE-3s). En el segundo grupo (seis miembros) se contó con la participación de docentes de las asignaturas Currículum y Didáctica (CFP-3a), Práctica Profesional Docente III (CFPPD-3a), Geometrías del Plano (CFDE-5s), Residencia (CFPPD-4a), Funciones Reales (CFDE-7s), y Modelos y Optimización (CFDE-8s).

La indagación básicamente se ancló en sus propias experiencias reportadas en la fase previa para ahondar en cuestiones de interés en esta segunda fase, en sintonía con las categorías de análisis:

- *Softwares predominantes* que se han empleado en y para la formación del futuro profesor en Matemática.
- *Canales de comunicación* que se han habilitado, con apoyo en las TIC, en el 2020.

- *Encuentros sincrónicos* que se han propiciado, o no, con sus intencionalidades y variantes.
- *Tiempos en la virtualidad* a partir de una re-organización necesaria de la mano de las actualizaciones metodológicas.
- *Formas de evaluación* que se han promovido así como los cuestionamientos devenidos.
- *Conocimiento en TIC* que se ha desplegado en el aula de formación del PM-UNR.
- *Actividades especialmente valoradas* a partir de las propias experiencias y de colegas para la configuración del TPCK de modo situado.

El procesamiento de la información, disponible mediante video (grabación de la sesión de cada grupo), se realizó mediante la técnica de análisis de contenido (Ander-Egg, 2003). Se triangularon segmentos de la grabación que fueron reconocidos como relevantes por las investigadoras, se transcribieron y fueron gradualmente desmenuzados en función a la intencionalidad del estudio, el encuadre conceptual y las categorías de análisis que lo hicieron operativo. Para ilustrar el entramado teórico-empírico, se han seleccionado fragmentos textuales de los participantes a modo de indicador de las características reconocidas en el caso en estudio. Con esta tónica, se presentan los resultados y discusiones emergentes para cada una de las siete cuestiones de interés (apartados 3 a 9).

3. Softwares predominantes

Con respecto a la utilización de softwares, dentro de ambos grupos enfocados se observa una supremacía de GeoGebra por sobre los demás programas mencionados (Maple, Mathematica, Máxima, SAGE, Wolfram Alpha y uno específico para “Modelos y Optimización”). Dentro de los argumentos que se brindan para esta elección, se subraya lo amigable, potente y accesible que resulta.

Usamos sobre todo GeoGebra y lo elegimos porque tiene lindas gráficas, linda interfaz, permite hacer cosas de análisis, de geometría, de la mayoría de las materias, y sobre todo porque es software libre. (CFDE-2s, Recursos Tecnológicos en Educación Matemática)

Precisamente, esta diversidad de ramas de la Matemática en las que se puede trabajar con GeoGebra hace que sea útil en la mayoría de las materias. En concordancia con esta idea, el conocimiento disciplinar también influye en la elección del software a utilizar.

En mi caso creo que el GeoGebra era la opción obvia para hacer Geometría. (CFDE-5s, Geometrías del Plano)

En sintonía, Ward et al (2020) afirman que, con relación al uso de tecnologías y recursos digitales, los profesores en Matemática prefieren abordar temáticas relacionadas a la geometría y expresan que, de acuerdo al estudio realizado, esto puede estar influenciado por la facilidad de acceso a este tipo de herramientas.

Sobre GeoGebra también se destacó la vigencia que va permanentemente recobrando este software y también se lo ponderó favorablemente por haber sido incorporado dentro de la plataforma Moodle institucional.

Podría decir que lo sigo encontrando un recurso muy potente y que a su vez se va actualizando todo el tiempo y que va agregando otras herramientas. (CFPPD-4a, Residencia)

Además, se lo valoró especialmente por consolidarse como parte de un conocimiento práctico que los estudiantes, futuros docentes, van adquiriendo gradualmente con el paso por las diferentes asignaturas, lo cual contribuye a integrar cabalmente los componentes del TPCK.

Es el software matemático... que veo que los estudiantes más manejan o que tienen más a mano o al que más recurren de manera prácticamente espontánea... En la asignatura Residencia lo utilizaron mucho en las planificaciones de sus unidades didácticas para sus prácticas, incluso a veces usando algunas applets que también ahí estaban como recursos disponibles de GeoGebra. (CFPPD-4a, Residencia)

Esto conlleva, incluso, que sean los propios estudiantes los que optan por este software:

GeoGebra fue uno de los principales, en Análisis Matemático I como dijo [docente de Análisis Matemático III], y en Análisis Matemático II fue, digamos, elegido no por la cátedra si no por los chicos (CFDE-1s, Análisis Matemático I).

La adquisición de este conocimiento práctico no queda sujeta al interés o necesidad de cada estudiante, si no que se observa una intencionalidad de los formadores por lograr que los futuros profesores lo adquieran, acorde a las sugerencias planteadas por Brunini et al (2018).

Para un profesor de Matemática, me parece que sí o sí tiene que estar acostumbrado a trabajar con GeoGebra. (CFDE-2s, Recursos Tecnológicos en Educación Matemática)

Sobre el TPCK, en términos más amplios que un software puntual y en tanto conocimiento constitutivo para un profesor que se propone emplear TIC de modo distintivo en sus prácticas, resulta pertinente traer a colación un breve testimonio, a modo de ejemplo sencillo en el que se conjugan todos sus componentes (T+P+C).

Me gusta compartir pantalla y que vayan viendo cómo voy haciendo los gráficos de las cosas. (CFDE-3s, Análisis Matemático III)

Sucintamente, se observa lo “tecnológico” (T) acorde a un objetivo “pedagógico” (P) que se da en el marco de un “contenido” (C) disciplinar. En efecto, lo tecnológico se activa en términos comunicativos y del uso del software, lo didáctico asociado a la decisión de que la construcción se haga en el momento y lo disciplinar por parte de los conceptos que se activan y los procedimientos en cuestión para realizar las construcciones.

3. Canales de comunicación

En lo relativo a la comunicación mediada por el uso de TIC, se toma como base lo reportado en Bonservizi y Sgreccia (2021b). Para indagar información al respecto, en los grupos enfocados se compartió con los docentes participantes los distintos soportes que fueron mencionados en la primera fase de la investigación (Google Meet, Jitsi Meet, Zoom, Discord, email, WhatsApp, Telegram, campus virtual UNR y campus virtual FCEIA). En correlato con los hallazgos de dicha fase, los docentes destacaron el uso de campus virtuales así como de las videoconferencias.

Acerca de los campus virtuales, aludieron a diferentes usos, pero con un común denominador: ante la irrupción por la pandemia, han considerado al campus

virtual en plataforma Moodle como “el lugar seguro”, especialmente para quienes lo venían empleando. Tal es así que, en esos casos los docentes se encontraban mejor posicionados en el uso de los campus virtuales en comparación con otros soportes tecnológicos, dado que esa experiencia se constituyó en un punto a favor ante tanta incertidumbre.

Así que cuando nos agarra en el 2020 la pandemia, yo los había visto una sola vez a los chicos y ya tenían todos la clave para entrar a Comunidades [campus virtual UNR]. Ya tuvimos directamente la herramienta armada. (CFDE-2s, Recursos Tecnológicos en Educación Matemática)

Ese “cobijo” se sustenta en que el campus virtual se mantuvo en el paso de la presencialidad a la virtualidad, ampliándose su potencial desde 2020.

El campus virtual diría que sería como la constante, porque incluso lo veníamos usando antes de trasladar las materias a la virtualidad. (CFPPD-4a, Residencia)

También cabe advertir al menos dos funcionalidades que suelen darse a estas plataformas (Maggio, 2020). Una está asociada con un repositorio de materiales o transparente para avisos, como uno de los primeros niveles de incorporación.

El campus virtual nosotros lo veníamos utilizando ya en alguna medida, la plataforma anterior, para colocar los materiales. (CFP-2a, Pedagogía)

Otra funcionalidad se aproxima a una apropiaron más integral del campus virtual, donde se robustece y sofisticada el empleo de la plataforma, en sintonía con un aula virtual en sentido literal para desarrollar todo el cursado de la materia.

Creo que el trabajo fuerte se dio a partir de la plataforma de la FCEIA [campus virtual FCEIA], porque fue una materia más que nada que se dictó de forma asincrónica. (CFPPD-3a, Práctica Profesional Docente III)

En efecto, en este segundo tipo de uso, se reconocen algunas de las potencialidades de las plataformas virtuales; en particular, en lo relativo a entregas y retroalimentaciones de actividades.

Además, se hizo referencia a las videoconferencias, a las que se les reconoció fundamentalmente dos características: soportes empleados, sus ventajas y desventajas; sincronidad, qué implica en clave formativa. En las reflexiones se pudo advertir un dinamismo temporal en las elecciones de los soportes, como también reconocieron Hodges et al (2020) acerca de los primeros pasos en la repentina suspensión de clases presenciales físicas en el 2020.

Usamos Zoom primero porque era lo único que sabíamos que existía. (CFDE-7s, Funciones Reales)

Luego, en ambos grupos enfocados, Google Meet se destaca como el soporte más utilizado para las sesiones sincrónicas de trabajo, impulsado por una promoción a nivel institucional de la unidad académica.

Y después, Google Meet que es el que se sugirió, el que compró la Universidad. Después sí, fue todo por Google Meet y en ese sentido re práctico. Estuvo bueno también que le fueron incorporando más cosas al Google Meet, en un momento se pudieron hacer sesiones separadas, en simultáneo. (CFDE-3s, Análisis Matemático III)

Como sucedió con el software GeoGebra, los docentes señalaron como favorable la renovada vigencia del soporte, identificada a través de las actualizaciones que atienden gradualmente a las necesidades de los docentes. Se reconoce, a su vez, que dichas necesidades o requerimientos están en función, entre otras cuestiones, a la cantidad de estudiantes del curso, el semestre/año dentro del transcurso de la carrera y la modalidad predominante de la clase.

También, adquirió relevancia el empleo de ciertas redes sociales como WhatsApp, con distintas intenciones y habilitaciones.

WhatsApp no, no tenemos grupos formados de estudiantes. Sí al número de celular lo pedimos... cuando son las mesas de exámenes, agotamos la posibilidad si el Meet se cae, y le decimos al estudiante o a la estudiante que nos pase número de teléfono para hacer una videollamada por WhatsApp. (CFP-3a, Curriculum y Didáctica)

Entre las posibilidades, se recupera la posibilidad de intercambiar mensajes rápidamente, organizar las cátedras, realizar consultas u ofrecer una alternativa para circunstancias puntuales que así lo requieran. En este sentido, Suárez (2018) recupera el uso de WhatsApp en el nivel superior con fines pedagógicos, a partir de reconocer la posibilidad de motivar a los estudiantes con esta herramienta.

WhatsApp sí para comunicarnos entre el equipo docente, pero no con los estudiantes. (CFDE-3s, Análisis Matemático III)

Ese testimonio se encuadra en una actividad curricular del ciclo básico, a la que concurren 60 estudiantes. Por otro lado, en algunas asignaturas del último tramo formativo, se habilitó esta posibilidad también con estudiantes, que son alrededor de cinco por curso.

Todo depende obviamente del contexto y de la cantidad de estudiantes que uno tenga. En Funciones Reales estamos hablando de cinco estudiantes, de cuarto año... WhatsApp para nosotros fue la herramienta, para ese grupo, fundamental. (CFDE-7s, Funciones Reales)

4. Encuentros sincrónicos

La sincronidad resultó muy valorada por la mayoría de los docentes entrevistados, relacionada directamente con la realización de videoconferencias. Acorde a las diferencias señaladas en los canales de comunicación, se identifican variadas utilidades y ventajas de este tipo de encuentros. Un ejemplo de estas diferencias es lo expresado por una docente que se ha desempeñado tanto en Residencia como en Práctica Profesional Docente I, en donde se evidencia que el año en el transcurso de la carrera y la cantidad de estudiantes influye en la forma de plantear los encuentros sincrónicos.

En Práctica Profesional Docente I me parece que fue muy importante el trabajo en lo sincrónico... en las instancias que hacíamos de devolución o de retroalimentación grupales, para los trabajos que ellos hacían... en grupos reducidos... Hemos hecho también encuentros sincrónicos con todo el grupo-clase, pero particularmente rescato como muy importantes estos encuentros con los grupos reducidos porque si bien, digamos, poniéndolo en el paralelo con Residencia, uno puede hacer una devolución o una retroalimentación por escrito o a través de un audio quizás con estudiantes que ya están en una instancia más avanzada de la carrera; en un primer año me parece que hay una cuestión de interpretación de ese mensaje que uno quiere transmitir que a lo mejor el estudiante no lee del

mismo modo, o que no interpreta lo que uno quiere decir. (CFPPD-4a, Residencia)

Además de esta utilidad reconocida para devoluciones y retroalimentaciones, varios docentes han indicado que lo sincrónico sirve para vincularse, sostener un contacto más estrecho con los estudiantes y poder acompañarlos.

Para mí acompañar a los estudiantes en ese proceso, ir leyendo juntos, ir viendo o preguntarnos y ganar esa confianza porque me parece que es lo que te da la sincronidad. (CFDE-7s, Funciones Reales)

Se hizo presente el sostenimiento de una ida y vuelta entre estudiante y docente en el proceso compartido.

Las clases sincrónicas también van marcando un ritmo, o pueden ayudar a marcar un ritmo y generar compromiso con la materia. (CFDE-8s, Modelos y Optimización)

Los argumentos compartidos por los profesores del PM-UNR concuerdan con los esgrimidos por Weber (2020), quien añade que hay algo en esta interfase que le permite al docente seguir haciendo la clase como lo hacía con anterioridad; en efecto, habla de una “presencialidad mediada tecnológicamente”.

La parte sincrónica creo que es importante en términos de saber quién está de un lado y quién está del otro. Más que nada por una cuestión que tiene la enseñanza específicamente es el vínculo entre dos generaciones digamos (CFDE-1s, Análisis Matemático I)

Al mismo tiempo, se compartió la experiencia de otra asignatura, en la cual no fue necesario lo sincrónico para marcar ritmos y comprometer a los estudiantes.

Se basó más que nada en lo asincrónico, pero creo que el tener ritmos ya pautados desde antes de que empiece la pandemia hizo que, a veces uno tiene miedo que lo asincrónico se dilate en el tiempo y a veces uno tiene miedo a no llegar, pero al estar pactadas entregas, devoluciones constantes, no había una semana que no se hiciera una devolución a la producción de las estudiantes, creo que se pudo llevar también a cabo. (CFPPD-3a, Práctica Profesional Docente III)

El intercambio producido permite conocer la diversidad de prácticas, cómo funcionan y tienen aspectos valorados por los propios actores. Este entramado invita a pensar en un complemento a modo de equilibrio entre ambas opciones de sincronidad acorde a las necesidades y objetivos de cada asignatura.

Lo veo positivo al encuentro sincrónico pero siempre que no sean encuentros tan densos, tan largos; que sean como para, justamente, reforzar por ahí lo que es asincrónico. Tiene que ser para mí ese complemento. (CFDE-3s, Análisis Matemático III)

Es así que Weber (2020) convoca al docente, a la hora de pensar sus clases, a preguntarse ¿lo a/sincrónico para qué?, ¿cuál es el sentido de lo a/sincrónico? Y las respuestas no son siempre las mismas. Por ejemplo, dentro del grupo enfocado 1 (docentes de los dos primeros años), se planteó la necesidad de que los estudiantes participen en las clases sincrónicas y la dificultad para hacerlo por la gran cantidad de estudiantes. A partir de las actualizaciones de Google Meet se propuso el trabajo en grupos reducidos de alumnos y, como un aporte distintivo para este tipo de trabajo, se efectuó una asignación de tareas específicas a cada miembro, con solicitud de entregas individuales del trabajo grupal y la posterior socialización de los

trabajos. Este adentramiento en la diversidad metodológica dentro de la videollamada también ameritó ir madurándose. Como apuntan Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2020), la formación en el uso de TIC comprende un proceso gradual que va desde la adopción de lo existente a la creación de nuevas prácticas innovadoras.

Cuando el Google Meet permitió esto de armar sesiones en simultáneo, ahí se nos ocurrió digamos armar grupitos, eran grupitos de tres o cuatro estudiantes, suponte cuatro grupos de tres o cuatro estudiantes cada uno; que cada grupo piense un ejercicio distinto, que lo piensen entre todos y todas y que después también se haga una puesta en común donde cada grupo contaba el ejercicio que les había tocado resolver y cómo lo habían resuelto. (CFDE-3s, Análisis Matemático III)

Otra de las cuestiones sobre las que permitió reflexionar la virtualidad es la idea de “aula invertida”, en tanto modelo pedagógico que se basa en la inversión de la estructura tradicional de la clase expositiva en la que el docente explica en clase y el alumno hace en casa, procurando fomentar participación y autonomía en los estudiantes (Berenguer, 2016). Lo sincrónico se consideró como una herramienta clave que posibilitó un acercamiento a esta estructura de trabajo.

Yo les subía los apuntes de antemano para que empiecen a leer algo y después nos juntábamos y los leíamos y ellos ya te hacían preguntas de lo que habían leído, o sea, ya en el momento íbamos, me encontraban algún error, corregíamos, discutíamos. Y lo que vi es que en esta modalidad, los chicos se animaban más a preguntar, o sea, se animaban más que en las clases incluso presenciales. (CFDE-5s, Geometrías del Plano)

Esta interpelación que se produce puede trasladarse a cualquier opción de clase: virtual o presencial, dado que solo es necesaria la posibilidad de intercambiar previamente material con los estudiantes y realizar encuentros sincrónicos, los cuales pueden darse en un aula física o en entornos virtuales.

5. Tiempos en la virtualidad

Las variables espacio-temporales se vieron modificadas al combinar las tareas laborales, académicas y personales. Con una mirada retrospectiva, reconocieron distintas perspectivas de análisis de los cambios en este sentido.

Noté que hubo como una redimensión del tiempo, podría decir como en tres planos distintos... Sería más en el plano de las decisiones, de lo que tiene que ver con la reorganización de la modalidad de trabajo, de cuáles van a ser los momentos en los que nos encontramos, por qué medios. O sea la cuestión más organizativa... En un segundo plano, que tiene que ver con la adaptación del material de trabajo en sí... Una tercera cuestión que para mí se redimensionó bastante en cuanto a los tiempos y la dedicación a esa tarea en particular, tiene que ver con la evaluación y con la retroalimentación. (CFPPD-4a, Residencia)

Sucintamente, se conjuga el tiempo con: momentos de encuentro, adaptaciones del material, evaluaciones en proceso. Fue recurrente el peso puesto en los materiales (adaptaciones, curaciones, elaboraciones), aunque se rescató como favorable el hecho de poder volver a usarlos a futuro.

La adaptación llevaba un tiempo importante, el cambio de hacer lo que antes uno hacía en el pizarrón a hacerlo en pantalla llevaba un

tiempo de preparación mayor... La esperanza era poder tener cosas que uno pudiera después reutilizar. (CFDE-8s, Modelos y Optimización)

Estas reflexiones conllevan la idea de “caja de herramientas del profesor” (Spiegel, 2006), enriqueciéndola con materiales y experiencias para utilizar en un futuro. Esta “caja” comprende actividades, proyectos, rúbricas y otros recursos al que pueden acudir tanto profesores noveles como veteranos para diseñar las sesiones de trabajo en el aula con sus alumnos (Falcó et al, 2016).

6. Formas de evaluación

Acorde con lo reportado por García-Peñalvo et al (2020), un asunto recurrente ha sido la redimensión de la evaluación a través de su materialización en diversidad de instancias. En este punto la mayoría de los docentes ha tenido que repensar sus prácticas evaluativas de acuerdo a la virtualidad. Asimismo, a partir de lo dialogado en los grupos enfocados, se advierte que algunas asignaturas han continuado de modo similar a lo que venían haciendo presencialmente.

Nosotros ya veníamos trabajando como es esta modalidad taller, implica más un trabajo de clase a clase y esos trabajos estaban, seguían existiendo con las mismas entregas. Entonces creo que justamente no sé si nos implicó algo extra, algo distinto a lo que ya veníamos manejando. (CFPPD-3a, Práctica Profesional Docente III)

En este caso se puede observar que en la materia se llevaba a cabo un tipo de evaluación formativa mediante entregas semanales pautadas, la cual implica ir evaluando mientras se aprende y proveer información que contribuye a que el estudiante avance (Anijovich y González, 2011). En otras asignaturas, en cambio, se continuó un tipo de evaluación como síntesis, entendida como evaluación sumativa (Castañeda, 2021), implementada mediante exámenes parciales o trabajos finales, escritos u orales.

Lo que sí tuvimos que cambiar es, en lugar del final integrador escrito que generalmente tomamos antes de definir la promoción directa..., ir a coloquio, lo tomamos igual nada más que tuvimos que hacerlo oral e individual. (CFP-2a, Pedagogía)

Entre los docentes participantes de los grupos se observa una gran reflexión sobre la evaluación en el año 2020, y están quienes repensaron y modificaron sus prácticas, haciendo una valoración positiva de esta nueva modalidad para la constitución, a su vez, de la caja de herramientas del futuro profesor en Matemática.

Nosotros elegimos un trabajo personalizado... Muchos decían “yo voy a tener esta herramienta porque me sirvió hacer este mapa conceptual”, no sé, de espacios métricos por ejemplo, “me sirvió este mapa conceptual como herramienta para aprender más” o “qué bueno, lo voy a tener en cuenta para otras materias”. (CFDE-7s, Funciones Reales)

Se incorporaron herramientas transversales mediante una forma de evaluar diferente a la tradicional. Se le otorgó un especial valor a los materiales y herramientas que los estudiantes pueden tener a disposición y redimensionar, de modo articulado en términos de TPCK.

Ya desde la presencialidad la palabra evaluación siempre me hace ruido en términos de hacer la analogía evaluación igual a examen. Eso es lo que siempre me hizo ruido, ya sea en la presencialidad y ahora lo vi más potenciado en la virtualidad con esta cuestión de sí o

sí que esté presente el examen como un instrumento igual a decir evaluación. (CFDE-1s, Análisis Matemático I)

Los propios docentes hicieron una reflexión sobre lo que implicó la pandemia en la evaluación, valorando sobre todo la posibilidad de que más docentes comiencen a pensar en evaluaciones formativas.

Rescato, o me parece que es lo que más se potenció, esto de la necesidad de buscarle la vuelta, de evaluar de otra manera y de la necesidad de sostener ese vínculo sobre todo y fundamentalmente en la virtualidad. Cómo esto de a lo mejor la imposibilidad de hacer un parcial único y en un mismo momento para todos, que era por ahí lo más habitual en la presencialidad, cómo se fue reemplazando con otras herramientas que permitieron de algún modo hacer otro tipo de evaluación más del proceso. (CFPPD-4a, Residencia)

Lo anterior concuerda con lo expresado por Anijovich (2020), quien se refiere a que la pandemia abrió una puerta para intentar revertir el peso que tiene la evaluación sumativa, la calificación, y dar lugar a una evaluación del proceso, formativa. La autora da un paso más y plantea diversas cuestiones para que el regreso a las aulas, en el formato que sea, no implique la vuelta a una evaluación tradicional.

7. Conocimiento en TIC

Se realizó una distinción en las habilidades desarrolladas por los estudiantes de acuerdo al uso que fueron desplegando. Pareciera que en un empleo “social” de la tecnología, los alumnos se animan a explorar y aprender por ellos mismos; mientras que en una utilización más “escolar”, esta predisposición o habilidad macro no se percibe como habilitada. Esta diferenciación también es advertida por Bossolasco et al (2020), quienes concluyen que las formas de utilización de la tecnología no son innatas ni inherentes a los rasgos de los sujetos del nuevo milenio; sino que se construyen.

No sé cómo explicarme, no fue lo que esperábamos. Igual les fue re bien pero como que les tuvimos que enseñar, “¿cómo se hace tal cosa con GeoGebra?”, me decían, “¿cómo se hace tal cosa con LaTeX?”, no sé, averigüen ustedes, pongan en Google cómo se hace esto, no tienen el hábito de investigar cómo se usa un programa nuevo y apropiárselo... En cambio, si les decías “hacé un video”, lo hacen en dos segundos, sobre todo la gente que usa Tik Tok o esas cosas. (CFDE-2s, Recursos Tecnológicos en Educación Matemática)

Por otro lado, ya en segundo año se reconoció que los estudiantes poseen mayor facilidad con el uso de herramientas tecnológicas específicas. Esto permite pensar que las materias de primer año resultan significativas para la formación inicial de profesores en Matemática capacitados en el uso de TIC.

Yo por ahí que ya los agarré en segundo año, en mi caso por lo menos fue mucho más sencillo, sentí que tenían bastante facilidad por lo menos para GeoGebra o para LaTeX. (CFDE-3s, Análisis Matemático III)

Los participantes del segundo grupo enfocado (docentes de los dos últimos años) en varias oportunidades comentaron que los estudiantes también necesitaron aprender sobre el uso de TIC en el contexto de pandemia; pero que esta exploración y aprendizaje se dio de forma autónoma, incluso utilizando herramientas sobre las que los propios docentes no tenían conocimiento aún.

Nosotros hacíamos mini videitos y nada que ver con lo que nosotros hacíamos, así que aprendimos de ellos también. Fue más independiente, usaban otras herramientas que nosotros todavía no manejábamos y que después en esos encuentros que teníamos a lo mejor cada tanto les decíamos que nos cuenten para así también nosotros aprender de esas herramientas. (CFPPD-3a, Práctica Profesional Docente III)

Este testimonio denota indicios del desarrollo de habilidades valiosas como futuros profesores en Matemática en torno al uso de TIC; esto es, un TPCK que se va consolidando a través de los años.

Además, los docentes entrevistados manifestaron su necesidad de continuar aprendiendo sobre el uso de TIC, acorde a los permanentes cambios y actualizaciones (Rodríguez et al, 2021), enfatizado en el año en cuestión. Los propios profesores atravesaron de forma consciente este proceso de aprendizaje y se ha posibilitado que los estudiantes les enseñen al respecto.

Todos estuvimos en un momento donde sabíamos que estábamos aprendiendo, donde el conocimiento circulaba en forma horizontal dentro de estas aulas virtuales, donde todos podíamos aportar algo, eso era lo importante. Al interior de la cátedra, con los estudiantes y también entre nosotros, entre los compañeros... El que sabía compartía. (CFDE-7s, Funciones Reales)

En este sentido, Hargreaves (2020) reconoce la necesidad de que los docentes en distintas áreas busquen colaboración entre sí para hilvanar respuestas a los problemas, dificultades y obstáculos que se van presentando día a día. Afirma que al trabajar en conjunto se llega a niveles de innovación y cambio más importantes.

Durante las reuniones, los docentes manifestaron su deseo de continuar aprendiendo y aludieron a ciertos conocimientos tecnológicos como indispensables en la actualidad para un profesor en Matemática.

Me gustaría perfeccionar este año el armado de páginas web, que todavía no llegué, porque fui aprendiendo un montón de recursos; y me parece que es un recurso que hay que manejar sí o sí como docente es el armado de páginas web para presentar temas... para contar experiencias, para lo que sea, tiene que ser algo que ya a esta altura tendría que ser un conocimiento adquirido y no lo tengo. (CFDE-2s, Recursos Tecnológicos en Educación Matemática)

En concordancia con la génesis de articulación del TPCK, se reconoce la intención por parte de algunos docentes de acercar a los estudiantes a la gran cantidad de materiales ya disponibles, para que los profesores en formación puedan desarrollar una mirada crítica de los mismos que les sirva para su futura tarea docente.

Las cosas están, los estudiantes las tienen a mano, entonces cómo poder mirirlas críticamente, cómo poder ver cuándo usarlas, cómo usarlas, si es que conviene o no, cómo poder ver el potencial que tienen, así como los potenciales de los softwares. Con esa mirada crítica que sirva para enseñar y aprender. (CFDE-7s, Funciones Reales)

8. Actividades especialmente valoradas

En esta categoría se agrupan algunas experiencias y valoraciones que hacen los docentes sobre determinadas situaciones por ellos distinguidas. Se observa una

tendencia, por parte de los docentes de asignaturas del ciclo superior, en proponer actividades en el aula de formación que acerquen a los estudiantes a su futuro rol docente. Tales propuestas educativas tienen resonancia con lineamientos nacionales (Consejo Interuniversitario Nacional, 2013) y provinciales (Ministerio de Educación de Santa Fe, 2020).

Yo creo que ponerse en el lugar de un futuro profesor o profesora es darle sentido a lo que están haciendo. (CFDE-7s, Funciones Reales)

Desde las diferentes asignaturas se buscó que los estudiantes puedan nutrirse de conocimiento y que este no sea solo disciplinar. En efecto, en la multiplicidad de actividades se conjugaron todos los componentes del TPCK. Por ejemplo, los estudiantes fueron puestos en la situación de tomar decisiones sobre un contenido particular, con fines educativos y articulando el uso de TIC.

La información a lo mejor es la misma pero ellos también ponen en práctica un montón de otras herramientas, estas decisiones que tienen que tomar... ¿por qué esto lo voy a contar y esto no?, al ser una producción audiovisual, ¿por qué a tal cosa le voy a poner una animación o por qué no? Entonces, además de aprender herramientas, creo que ellas fortalecen habilidades que tienen que ver también con lo de ser profesor. (CFPPD-3a, Práctica Profesional Docente III)

Además, se intentó poner a los estudiantes del PM-UNR frente a los diferentes ámbitos en los que pueden llegar a desempeñarse como docentes, acorde con el plan de estudios (Consejo Superior UNR, 2018). Situados en el nivel superior, se plantea un intercambio de roles pensando en aquellas primeras experiencias que pueden estar transitando o prontos a transitar.

En los primeros años cuando sos auxiliar de primera te daban para resolver, tomarte el tiempo a ver si más o menos está bien, si no te quedó muy largo, entonces jugar con ese doble papel de docente y alumno me parece importante porque es como ponerle sentido a qué estoy haciendo o para qué estoy estudiando. (CFDE-7s, Funciones Reales)

Por otro lado, también se reconocen experiencias que nutren a los estudiantes de un conocimiento práctico ya desde el primer año de la carrera. Particularmente, en el encuentro se compartió una actividad relacionada a la creación de juegos interactivos para llevar a las aulas, los cuales pueden adaptarse a cualquier contenido. Nuevamente se advierte una articulación de los componentes de TPCK, de la mano de propuestas intencionadas del formador de formadores.

Juegos interactivos hicimos con una página que se llama Kahoot.it. Es una página que permite crear juegos de verdadero y falso o múltiple choice y entonces vos... te hacés un usuario, creás las preguntas, ponés las respuestas, decís cuál es la respuesta correcta. O sea, vos configurás todo de una manera re fácil y muy sencilla de utilizar; y después los alumnos entran a esta página Kahoot.it y con el código de juego, juegan todos en línea simultáneamente. (CFDE-2s, Recursos Tecnológicos en Educación Matemática)

En concordancia, cabe señalar que la asignatura Recursos Tecnológicos en Educación Matemática es pensada desde sus orígenes para fomentar el empleo responsable de recursos tecnológicos pertinentes, en tanto asunto de crucial interés para la formación de los futuros profesores en Matemática (Consejo Superior UNR, 2018).

Como se mencionó, los docentes valoran el intercambio para potenciar sus prácticas y continuar aprendiendo, y también destacan la socialización de producciones entre los propios estudiantes. En efecto, se recuperan los murales colaborativos online y los foros en plataforma como dispositivos para ello.

Lo que usamos fue el padlet, que de alguna manera lo usamos específicamente para un trabajo de análisis de documento curricular... Nos pareció importante que al menos subieran esas producciones, no solo la producción escrita del texto escrito que incluía la presentación de un trabajo con una cantidad de carillas, si no que esa presentación que los estudiantes hicieron en la clase sincrónica destinada para la presentación de cada uno. Ese ppt lo subieron a esa carpeta creada específicamente para la socialización. (CFP-3a, Currículum y Didáctica)

Asimismo, los dispositivos tecnológicos por sí mismos no garantizan que una socialización genuina se efectivice (Juárez et al, 2020). Los docentes coincidieron en que es necesario llevar adelante acciones para fomentar la interacción y enriquecer el intercambio. Por ejemplo, con respecto a los foros en plataforma:

No es que solamente está colgado y lo podés ver si te interesa, si no que había una intencionalidad de que lo vean y de que haya una retroalimentación. Eso después se vio porque también amplía miradas. Si bien era un grupo similar en cuanto a la formación y todo eso, había distintos enfoques que les daban a las actividades y bueno, se enriquecían también entre sí. (CFPPD-3a, Práctica Profesional Docente III)

En ocasiones, al proponer una interacción en foros, los participantes tienden a intentar dar su opinión o su respuesta sin atender a las intervenciones anteriores.

Suele pasar... que en una primera intervención cada uno quiere compartir... sus respuestas a esas preguntas, o si hay que hacer una síntesis de una lectura o un video, primero es como la apreciación personal... Entonces en esa primera intervención por ahí cada uno da su respuesta individual y entonces, bueno ahí pedir una segunda habilita esto de que haya un verdadero intercambio que es lo que tiene de rico el foro. (CFPPD-4a, Residencia)

Para que el foro se despliegue de modo coherente con su razón de ser (Campus Virtual UNR, 2018), ha de trascender una suma de partes aisladas tendiente hacia una integración de las partes mediante hilos de interacción y aquí resulta relevante el rol del profesor. Según Markel (2001), en la implementación de foros los docentes cumplen una función de moderadores, ya que brindan apoyo y orientación a los estudiantes para que se comuniquen en el entorno.

9. Conclusiones

En este artículo se muestran los principales hallazgos de la segunda fase de la investigación "Prácticas inspiradoras con TIC en el PM-UNR", con el propósito de profundizar en relación con prácticas de este tipo gestionadas por formadores de formadores en la institución de interés. Para ello, se ha convocado a dos grupos de docentes a reflexionar conjuntamente acerca de sus propias experiencias. En ese devenir, se han abordado siete categorías de análisis que permitieron realizar la caracterización pretendida.

Dentro de la variedad de softwares específicos que se reportaron en la fase 1, se reconoce a GeoGebra como aquel que es preponderantemente el más utilizado en las asignaturas del PM-UNR, acorde a lo relevado por otros estudios afines

(Ward et al, 2020). Su elección no fue arbitraria, dado que los docentes se basaron en diferentes potencialidades que conformaron sus argumentos tanto en términos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares (TPCK), en sintonía a la promoción de un uso consolidado y crítico por parte del futuro profesor.

Los campus virtuales resultaron ser una herramienta fundamental para la comunicación dentro de muchas asignaturas y su uso se vio potenciado a partir de la llegada de la pandemia de COVID-19. Es posible inferir que están dadas las condiciones para continuar avanzando hacia un uso más integral, superando la visión del campus como un repositorio de materiales. En este punto, a nivel institucional se brinda acompañamiento y capacitación a los docentes.

Las videoconferencias irrumpieron en este escenario educativo a partir del paso forzado a la virtualidad, como también se observó en otras instituciones de Educación Superior (Maggio, 2020). Fueron por lo general ponderadas favorablemente por los participantes del estudio, con argumentos del tipo: para verse, para interactuar, para acercar, para marcar tiempos... todo ello, acorde a las características del curso. Entre inquietudes adicionales que emergen para seguir analizando al respecto, se encuentran: ¿acaso la videollamada se presenta como una de las opciones más aptas para trasladar allí la tradicional clase presencial del docente explicando?, así como también ¿viene la videollamada a atravesar muros de coincidencia físico-espacial de las personas para encontrarse en cualquier coordenada, más allá de la pandemia?

Si bien fueron predominantes los testimonios de los docentes que consideraron indispensables los encuentros sincrónicos para el desarrollo de sus clases, la técnica de grupo enfocado posibilitó el debate y la apertura hacia el conocimiento de otras formas de enseñanza. La implementación de clases virtuales conllevó la reflexión sobre la motivación, participación y compromiso de los estudiantes, así como sobre el despliegue de estructuras de trabajo del tipo aula invertida con tecnologías digitales (Medeiros et al, 2020). Se concluye que lo a/sincrónico puede aportar de manera significativa al desarrollo de clases, en tanto se planifique en función de las necesidades y objetivos de la asignatura.

Los tiempos en la virtualidad se han visto re-dimensionados conllevando a que tanto docentes como estudiantes tengan que establecer prioridades, valorar lo que se produce y convivir temporo-espacialmente con responsabilidades personales más allá de lo académico.

Se reportaron algunas nuevas formas de evaluación en un contexto de virtualidad con valoraciones preponderantemente favorables. La actualidad deja la puerta abierta para hacia evaluaciones formativas, lo cual implica un cambio importante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en integración con la evaluación al determinar qué, cómo, porqué y cuánto estudia y aprende el alumnado (Reyes et al, 2020).

Se remarca la importancia de formar a los estudiantes en el uso de TIC con fines académicos, impulsándolos a generar autonomía y exploración que los enriquezca como profesionales que en un futuro cercano han de enfrentarse y apropiarse constantemente de nuevas herramientas. Los propios formadores de formadores reconocieron la necesidad de continuar formándose al respecto, subrayando la colaboración entre pares y con los estudiantes.

Entre las prácticas distintivas o inspiradoras se encuentran aquellas que, además de aportar a la disciplina, nutren a los estudiantes de un conocimiento práctico, que formará parte de su caja de herramientas como profesores y que podrán recrear en sus futuras prácticas docentes en Matemática.

De este modo, han re-surgido con renovada vigencia los aportes de Shulman (1986) cuando procuró aproximar respuestas a sus preocupaciones relativas al paradigma perdido en las investigaciones sobre formación docente que no amalgamaban disciplina-pedagogía y que tenían incidencia en las propuestas curriculares. En este sentido, desde los diversos Campos de Formación del PM-UNR, a través de sus representantes docentes, se procura dar sustento al profesional que se está formando, con activación de los componentes del TPCK, combinados entre sí, al decidir qué *software matemático* emplear para sus clases, cuáles *canales de comunicación* habilitar y de qué modo, por qué los *encuentros sincrónicos* en la etapa de aislamiento social preventivo y obligatorio, de qué modo los *tiempos* tuvieron que re-organizarse en la virtualidad en pos a actualizaciones metodológicas necesarias, cómo se vieron inmersas en la discusión las *formas de evaluación* promovidas, qué *conocimiento en TIC* reconocen que se ha ido desplegando en el aula conjuntamente con los estudiantes del PM-UNR, qué hace peculiares a esas *actividades especialmente valoradas* a partir de la experiencia tanto propia como de colegas.

Así como lo hizo Santaló (1999), se remarca la necesidad de comenzar con las innovaciones en Matemática y actualizaciones metodológicas correspondientes desde la formación de quienes serán los encargados de sostener su enseñanza; esto es, desde las carreras de Profesorado. En este sentido, esta investigación contribuye al área de Formación Docente en Matemática, en clave de los retos y desafíos del tercer milenio, más allá de la situación de pandemia que llevó a sostener el derecho de la educación en entornos que prescindan de la coincidencia física en un mismo espacio. Estos retos y desafíos convocan a profesionales con un TPCK desarrollado, de modo tal que la disciplina Matemática pueda ponerse en un diálogo fructífero con la Pedagogía y la Tecnología. Más todavía se requiere de quienes son, a su vez, sus profesores durante la formación docente inicial.

Referencias bibliográficas

- Ander-Egg, E. (2003). *Métodos y Técnicas de Investigación Social IV*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Lumen.
- Anijovich, R. (2020, 28 de mayo). *Evaluar sí, pero qué y cómo* [video]. YouTube. <https://youtu.be/araSxpBTIGs>.
- Anijovich, R. y González, C. (2011). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Aique.
- Ball, D. (2017). Uncovering the Special Mathematical Work of Teaching. En G. Kaiser (Ed.). *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp.11-34). Hamburgo: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-62597-3>.
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M.T. Tortosa, S. Grau y J.D. Álvarez (Coords.). *Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares* (pp.1466-1480). Sevilla: Universidad de Alicante. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_108.pdf.

- Bonservizi, V. y Sgreccia, N. (2021a). Articulación de las tecnologías a través de la carrera Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional de Rosario. *Educação Matemática Debate*, 5(11), 1-26. <https://doi.org/10.46551/emd.e202105>
- Bonservizi, V. y Sgreccia, N. (2021b, 24 de junio). *Construcción de una tipología emergente del uso didáctico de herramientas tecnológicas para la comunicación en el Profesorado en Matemática de la UNR* [ponencia]. II Workshop de Innovación y Transformación Educativa: Transformación Digital. Desafíos de la Educación Superior, Argentina.
- Borba, M.C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S. y Aguilar, MS. (2016). Blended Learning, E-Learning and Mobile Learning in Mathematics Education. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 48(5), 589-610.
- Bossolasco, M.L., Chiecher, A.C. y Dos Santos, D.A. (2020). Perfiles de acceso y apropiación de TIC en ingresantes universitarios. Estudio comparativo en dos universidades públicas argentinas. *Pixel-bit*, 57, 151-172. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2020.i57.06>
- Brunini, G., Chirino, F. y Donato, V. (2018). GeoGebra: un software paradigmático. En N. Sgreccia (Coord.). *Procesos de acompañamiento en la formación inicial y continua de profesores en Matemática* (pp.119-151). Salamanca: FahrenHouse. <https://www.fahrenheit.com/omp/index.php/fh/catalog/book/31>.
- Cabero-Almenara, J. y Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2), 25-34. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/es/revistaes/numerosanteriores.html?id=261>.
- Campus Virtual UNR (2018, 12 de marzo). *¿Cómo se utiliza un foro en Moodle?* [video]. YouTube. <https://youtu.be/3a4rkbbpIC8>.
- Castañeda, L. (2021). Una experiencia de diseño de una tarea de evaluación sumativa en formato transmedia para formación inicial de profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 203-224. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29148>.
- Consejo Interuniversitario Nacional (2013, 14 de mayo). *Propuesta de Estándares para la Acreditación de los Profesorados Universitarios en Ciencias Exactas y Naturales*. Resolución 856/13.
- Consejo Superior UNR (2018, 3 de abril). *Plan de Estudios de la carrera Profesorado en Matemática*. Resolución 027/18.
- Falcó, J.M, García, M. y Huertas, J.L. (2016). La caja de herramientas del profesor: Un portafolio construido de manera colaborativa. En *Congreso IN-RED* (pp.1-10). Valencia: Universitat Politècnica de València. <http://dx.doi.org/10.4995/INRED2016.2016.4335>.
- García-Peñalvo, F.J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-12. <https://doi.org/10.14201/eks.23013>.
- Hargreaves, A. (2020, 10 de septiembre). *Profesionalismo Colaborativo. Cuando Enseñar Juntos supone el Aprendizaje de Todos* [video]. YouTube. <https://youtu.be/-EeY19CKS2A>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4^{ta} ed.). Ciudad de México: Mc Graw Hill.

- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y Bond, A. (2020, 27 de marzo). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. <https://bit.ly/3h6Bjh5>.
- Juárez, J.A., Chamoso, J.M. y González, M.T. (2020). Interacción en foros virtuales al integrar modelización matemática para formar ingenieros. *Enseñanza de las Ciencias*, 38(3), 161-178. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3041>.
- Marín, D., Santana, P.J. y Castro, M.M. (2021). Escuela Digital: estrategias y materiales didácticos digitales en Educación Infantil y Primaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(1), 9-13. <https://doi.org/10.35362/rie8514179>.
- Maggio, M. (2020). Las prácticas de la enseñanza universitarias en la pandemia: de la conmoción a la mutación. *Campus Virtuales*, 9(2), 113-122. <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/17/9.pdf>.
- Markel, S. (2001). Technology and Education Online Discussion Forums: It's in the Response. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 4(2), 1-11. <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/summer42/markel42.html>.
- Medeiros, C., Bandeira, C.M. y Campos, P.T. (2020). Aula invertida con tecnologías digitales y herramienta metacognitiva para mejorar las clases de educación superior. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 19(2), 65-81. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.2.65>.
- Ministerio de Educación de Santa Fe (2020, 24 de junio). *Orientaciones sobre el cursado y evaluación del Trayecto de la Práctica en los IFD santafesinos para el ciclo lectivo 2020*. Observatorio de prácticas de Santa Fe. <https://campuseducativo.santafe.edu.ar/wp-content/uploads/observatorio-de-pr%C3%A1cticas.pdf>.
- Mishra, P. y Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.
- Reyes, C.I., Díaz, A., Pérez, R., Marchena, R. y Sosa, F. (2020). La evaluación del aprendizaje: percepciones y prácticas del profesorado universitario. *Profesorado*, 24(1), 136-162. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8449>.
- Rodríguez, A., Miqueli, B. y Dávila, Y. (2021). Identificación de necesidades de formación continua del profesorado ante las demandas educativas del siglo XXI. *Actualidades Investigativas en Educación*, 21(1), 1-32. <https://doi.org/10.15517/aie.v21i1.44073>.
- Santaló, L. (1999). La formación de profesores de matemática para la enseñanza media. En *Enfoques: Hacia una didáctica humanista de la matemática* (pp.209-214). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Troquel.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.2307/1175860>.
- Spiegel, A. (2006). *Planificando clases interesantes, itinerarios para combinar recursos didácticos*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Stake, R. (1995). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Suárez, B. (2018). Whatsapp: su uso educativo, ventajas y desventajas. *Revista de Investigación en Educación*, 16(2), 121-135. <http://webs.uvigo.es/reined/>.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Ward, S., Inzunza, S. y Palazuelos, J. (2020). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Matemática, Educación e Internet*, 21(1), 125-153.

https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V21_N1_2020/Revista_Digital_SWard_V21_n1_2020.

Weber, V. (2020). *¿Por qué elijo el encuentro sincrónico para mis clases?* [video]. YouTube. <https://youtu.be/TY20ps4Masw>.

Virginia Bonservizi. Profesora en Matemática (UNR) y estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Computación (UNR). Becaria por el Consejo Interuniversitario Nacional (08/2020 a 07/2021). Se desempeña como profesora en Matemática en escuelas secundarias de Rosario, Argentina. E-mail: bonser@fceia.unr.edu.ar

Natalia Sgreccia. Profesora de Enseñanza Media y Superior en Matemática (UNR), Magíster en Didácticas Específicas mención Matemática (UNL) y Doctora en Humanidades y Artes mención Ciencias de la Educación (UNR). Investigadora Adjunta por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Se desempeña como Profesor Asociado Dedicación Exclusiva en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (UNR), Argentina. E-mail: sgreccia@fceia.unr.edu.ar