

## Tecnologías digitales en la virtualidad forzada y sus implicancias en la formación de profesores/as en Matemática

*Digital technologies in forced virtuality and its implications in the training of teachers in Mathematics*

Renzulli, Fernanda; Cavatorta, Patricia Noemí

---

 **Fernanda Renzulli \***

[fernandarenzulli@gmail.com](mailto:fernandarenzulli@gmail.com)

Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Argentina (FHUC–UNL)

 **Patricia Noemí Cavatorta \*\***

[nicosejas1@gmail.com](mailto:nicosejas1@gmail.com)

Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Argentina (FHUC–UNL)

### Itinerarios educativos

vol. 23, 2025

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

ISSN: 1850-3853

ISSN-E: 2362-5554

Periodicidad: Semestral

[revistadelindi@fhuc.unl.edu.ar](mailto:revistadelindi@fhuc.unl.edu.ar)

Recepción: 17 de febrero de 2025

Aprobación: 9 de mayo de 2025

DOI: <https://doi.org/10.14409/ie.2025.23.e0097>

**Resumen.** En este escrito presentamos los resultados de una investigación de corte interpretativo–descriptivo. Analizamos las propuestas de enseñanza de estudiantes

que cursaron la Práctica Docente en contextos de virtualidad forzada (2020–2021) en la carrera Profesorado en Matemática de la UNL. Exponemos de qué manera se incluyeron las TD en el aula de la escuela secundaria. Estudiamos los tipos y finalidades de uso de los recursos digitales e identificamos aspectos considerados valiosos por las/os practicantes para enseñar matemática mediada por estas. Reconocimos en sus voces rasgos epocales que aportan al diseño de propuestas en los nuevos escenarios de presencialidad.

**Palabras clave:** Tecnología digital, educación matemática, virtualidad, práctica docente

**Abstract.** *In this paper we present the results of an interpretive–descriptive research. We analyzed the teaching proposals of students who took the Teaching Practice in contexts of forced virtuality (2020–2021) in the Mathematics Teaching career at UNL. We explain how TD were included in the secondary school classroom. We study the types and purposes of use of digital resources and identify aspects considered valuable by practitioners to teach mathematics mediated by them. We recognized epochal traits in their voices that contribute to the design of proposals in the new in–person scenarios.*

**Keywords:** *Digital technology, mathematics education, virtuality, teaching practice*

---

### Notas de autor

\* **Fernanda Renzulli** es Profesora en Matemática (UNL) y maestranda de la carrera Maestría en Didáctica Específica (FHUC–UNL). Docente en la carrera Profesorado en Matemática de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral (FHUC–UNL), en carreras de Profesorados de Educación Primaria y Especial de institutos terciarios de la provincia de Santa Fe y en Escuelas de Educación Secundaria Orientada. Investigadora en Educación Matemática desde el año 2002 con participación en distintos proyectos CAI+D.

\*\* **Patricia Noemí Cavatorta** es Profesora en Matemática (FHUC–UNL), Especialista Superior en Tecnología e Informática Educativa (M.E., Santa Fe), Especialista Docente de Nivel Superior en Educación y TIC (M. E. de la Nación Argentina) y Magíster en Didáctica Específica (FHUC–UNL). Docente en las carreras Profesorado en Matemática y Licenciatura en Biodiversidad de la FHUC–UNL y en carreras de Profesorados de Educación Inicial y Primaria de institutos terciarios de la provincia de Santa Fe. Investigadora en Educación Matemática desde el año 2016 con participación en distintos proyectos CAI+D.

---

## INTRODUCCIÓN

En la última década, el surgimiento de múltiples recursos digitales ha influido en el diseño de propuestas para el aula de todos los niveles educativos. La elaboración de actividades para la enseñanza de la matemática no ha sido ajena a este movimiento cultural y social generado por las Tecnologías Digitales (TD) (Rojano, 2014; Novembre et al., 2015). Las investigaciones se enfocaron en el estudio de propuestas de enseñanza enriquecidas por su uso y en detectar las posibilidades que ofrecen, ya sea para la construcción de conceptos como para la comunicación y vinculación con el grupo de estudiantes.

Este proceso se profundizó y aceleró en el año 2020 producto de la virtualidad forzada, a raíz de lo acontecido por la pandemia por COVID-19. Las aulas debieron reinventarse para acompañar la construcción de conocimientos matemáticos. La cátedra de Práctica Docente de los futuros profesores en Matemática de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) no fue ajena a esta situación. Las experiencias de diseño de propuestas para el dictado de clases a distancia interpelaron más de lo frecuente a las/os practicantes.

Como integrantes de un proyecto de investigación, nos enfocamos en el estudio de las propuestas de enseñanza de practicantes que cursaron la Práctica Docente en 2020–2021. Examinamos de qué manera se integraron las TD en las experiencias de enseñanza en el aula de la escuela secundaria. Analizamos tipos y finalidades de uso de los recursos digitales, determinando cómo se las incluyeron e identificamos aspectos considerados valiosos por las/os practicantes. Esto llevó a reconocer algunos rasgos epocales entre las TD y la enseñanza de la matemática en la escuela, aportando a la construcción de lo que Maggio (2020) denomina «didáctica en vivo».

## MARCO TEÓRICO

Las TD y su inclusión en las clases de Matemática adquieren protagonismo en la construcción de conceptos (Cavatorta, 2024; Renzulli et al., 2022; Barreiro et al., 2022). Wolman y Quaranta (2006), en relación con la producción de conocimiento, sostienen que enseñar matemática implica:

(...) generar en el aula una actividad de producción de conocimiento que en algún sentido guarde analogía con el quehacer matemático. Esto supone que el alumno se apropie de los saberes y también de los modos de producción de esos saberes, es decir, se busca desarrollar en las aulas una actividad de producción matemática que permita a los alumnos reconstruir los conocimientos. (Wolman y Quaranta, 2006:5).

Una apuesta a la producción de conocimientos con TD en la clase requiere que se usen no solo como herramientas, sino fundamentalmente como medio que potencie las interacciones propias del quehacer matemático, como ser: la exploración, la argumentación y la validación. Palmas Pérez (2018) diferencia los términos TIC y TD. Utiliza el término TD cuando «el foco de las tecnologías radica en la relación entre estas y el modo en que las personas las usan, y no en su potencial *informativo o comunicativo*» (2018:117).

Las TD ocupan un lugar importante en la educación y en los modos de acercarse a la construcción, producción y difusión del conocimiento. Según Maggio (2012), allí reside la necesidad de incluirlas en las prácticas de enseñanza. Refiere a dos tipos de inclusión: inclusiones efectivas y genuinas. Las efectivas se producen por razones que no están relacionadas con las inquietudes docentes por mejorar sus prácticas. Las genuinas, se dan cuando estos integran las TD reconociendo el valor agregado que eso tiene en la disciplina que está enseñando y pueden fundamentar su incorporación a sus propuestas.

Para Maggio et al. (2014), incluir TD en las aulas habilita vías de acceso no lineales, promoviendo conexiones no pensadas entre la información y la producción de nuevos conceptos. Resaltan la importancia de las decisiones que toman docentes y estudiantes para usar tecnologías en las clases de Matemática.

La tarea docente en el contexto pandémico, impuso la inclusión de las TD. Dejó de ser opción y se transformó en una obligación. Algunas/os docentes las incluyeron para sostener el vínculo pedagógico, y otras/os además para promover la construcción de saberes (Cárdenas, 2020). El desafío fue idear, diseñar, crear e implementar propuestas donde las TD se vean fusionadas con los saberes y las secuencias didácticas, apostando a la comprensión disciplinar en el aula.

Acerca del diseño de propuestas para la enseñanza de la matemática, Villarreal (2012) sostiene que las tecnologías no se deben usar como una pátina de modernidad. Deben incentivar una organización curricular que sustituya aquellos contenidos que resulten obsoletos. Drijvers (2013) y Sánchez Ilabaca (2003) afirman que una tarea en la que se incluyan TD es valiosa si el foco está en la construcción del conocimiento utilizando sus potencialidades. El saber disciplinar no debe quedar difuminado por la incorporación y el uso de las TD.

Álvarez y González (2014), presentan una categorización en función de los momentos de integración de las tecnologías en las prácticas docentes. Señalan 5 momentos, que pueden ir alternándose y coexistiendo en una misma clase. Un uso básico de los recursos, es decir el de organizar la información está indicando un momento de preintegración. Si el/la docente la usa solo para mostrar los conceptos y los estudiantes no intervienen, se da una integración básica. Cuando el uso de las TD por parte de las/os estudiantes es solo como medio para responder consignas o tareas se da una integración media. En un momento de integración avanzada, el/la docente genera propuestas de enseñanza que incluyen TD para la construcción de conocimiento. Hay integración experta si las/os estudiantes analizan, interpretan, discuten, elaboran conjeturas, deciden, fundamentan sus procesos de construcción en un espacio de aprendizaje enriquecido por las TD.

Sandholtz y Reilly (2004) plantean cinco etapas de evolución en el uso de las TD en las prácticas de enseñanza de docentes. En la etapa de acceso, el interés está en aprender a usarlas y conocer las características técnicas. En la de adopción, se muestra más preocupación por incluirlas en prácticas educativas, haciendo el intento de adaptar planificaciones previas. En la de adaptación, además de sustentar prácticas prediseñadas, se procura integrarlas más al trabajo de las/os estudiantes. En la de apropiación, las TD son incluidas sin esfuerzo en las clases. En la de invención, se promueven usos innovadores; las TD se amalgaman con las tareas de clase, las/os estudiantes interactúan simultáneamente con el entorno digital y los constructos teóricos construyendo sus aprendizajes.

Lion y Maggio (2019) sostienen que es necesario alterar la secuencia del espacio y del tiempo pedagógico. «Para ello, es importante discutir cuáles son las condiciones que desde múltiples dimensiones tensionan las prácticas clásicas y dan lugar a la emergencia de prácticas renovadas» (Lion y Maggio, 2019:22). Según Maggio (2020), la virtualización por la pandemia no dio cuenta en

primera instancia de un proceso de transformación digital o rediseño de prácticas, sino la proyección rápida de un reflejo de lo presencial en lo virtual. Por ello, hoy es necesario un marco pedagógico y didáctico de alcance epistemológico que sostenga el diseño de prácticas de la enseñanza contemporáneas a escala, como el nuevo enfoque que propone Maggio, conocido como didáctica en vivo. Este enfoque

... trabaja en el reconocimiento de los cambios culturales que se producen en la sociedad, atravesados por las tecnologías de la información y la comunicación, para generar propuestas que los acojan de modo profundo y consistente. Dado que las tendencias mutan, las clases emergen como exploraciones, tanto en el ámbito de la modalidad presencial, a distancia o en sus hibridaciones. (Maggio, 2020:119).

En consonancia con ello, Carrión (2020) plantea que los encuentros sincrónicos se convirtieron en poco tiempo en el centro de las prácticas de enseñanza. Maggio (2020) sostiene que se utilizaron para: imitar los eventos presenciales, recuperar el trabajo autónomo de las/os estudiantes, y crear en colaboración con otros. Reconoce la pandemia como un punto de inflexión; ya que habilitó mutaciones en las propuestas didácticas, y promovió escenarios de hibridación posibilitando nuevos modos de conocer.

## METODOLOGÍA

Realizamos el estudio de cinco casos organizados a partir del grupo de estudiantes que cursaron la asignatura Práctica Docente en los años 2020 y 2021. Las experiencias se dieron en dos escuelas preuniversitarias de la UNL: Escuela Industrial Superior (EIS) y Escuela Secundaria (ESUNL); por tener acceso directo a ellas.

Recuperamos las finalidades de uso de las TD que se pusieron en juego e indagamos respecto de las vivencias de estas/os estudiantes acerca de cómo se vincularon con las TD y las decisiones tomadas en función de ello. La investigación fue de tipo cualitativa (Hernández Sampieri et al., 2010). Realizamos un análisis exploratorio, descriptivo e interpretativo de los datos obtenidos de dos documentos: las carpetas de práctica<sup>1</sup> y las desgrabaciones de entrevistas.

La investigación la llevamos a cabo en cuatro etapas. En la primera, realizamos un relevamiento de las/os cursantes de la asignatura en el período 2020–2021 y recuperamos los documentos denominados carpetas de práctica. De las/os nueve estudiantes (numerados de P1 a P9), ocho trabajaron en parejas pedagógicas, excepto uno que abordó la experiencia de forma individual. Esto arrojó un total de cinco casos de experiencias de práctica docente (EPD), numeradas de C1 a C5 (ver Tabla 1). En la segunda etapa, realizamos un análisis general de las nueve carpetas utilizando una tabla de escaneo.<sup>2</sup> Esto permitió sistematizar la información más relevante y hallar algunos puntos de convergencia entre los casos. En la tercera etapa diseñamos las entrevistas, con el fin de indagar sobre aspectos no identificados en la segunda etapa. Previa a las entrevistas sincrónicas virtuales (realizadas por Jitsi Meet) enviamos por correo electrónico preguntas generales (expuestas

<sup>1</sup> La carpeta de práctica es un escrito que se presenta como informe de cierre de la práctica docente realizada. En esta se plantea el contexto de las clases, un estudio de las instituciones y espacios curriculares, relatos de observaciones previas al dictado de clases, planificaciones, dinámicas implementadas y reflexiones sobre lo acontecido.

<sup>2</sup> El diseño de la tabla de escaneo, los fundamentos que sustentan el mismo y el análisis de un caso particular fueron expuestos en Renzulli, Cavatorta y Barzán (2022).

en la Figura 1) que organizaron el encuentro. Estas fueron grabadas con autorización y desgrabadas posteriormente.

1. ¿Cómo se sintieron al tener que trabajar en las prácticas docentes con las tecnologías digitales? ¿Por qué decidieron trabajar con los recursos que manifiestan en sus carpetas de práctica? ¿Y qué cuestiones tuvieron en cuenta sobre los recursos cuando diseñaron las actividades para las clases?
2. ¿Qué recursos o aspectos del trabajo con tecnologías digitales recuperan como importantes para poder seguir pensando o utilizando en sus futuras prácticas de enseñanza de la matemática (presencial o virtual)?
3. ¿Qué recomendación darían en relación con el uso de recursos tecnológicos y software para la enseñanza de la matemática, a modo de aporte para docentes? (qué tener en cuenta, qué analizar previo a su uso, qué tipo de actividades/tareas/consignas/problemas proponer a partir de ellos, etc.).

FIGURA 1

Preguntas vertebradoras de las entrevistas.

En la cuarta etapa establecimos los resultados de lo estudiado a partir de la triangulación de los datos obtenidos. Esto dio validez y consistencia a las conclusiones a las que arribamos.

## LAS TD EN LAS PROPUESTAS DE LAS/OS DOCENTES PRACTICANTES

El estudio permitió identificar rasgos que fortalecen la construcción de lo que Maggio (2020) denomina «didáctica en vivo». Estos pueden visibilizarse en la recuperación de los resultados que organizamos y sintetizamos en dos apartados, a saber:

- Síntesis sobre el uso de TD. Consideramos los tipos de recursos utilizados y/o conocidos por las/os estudiantes contemplando: sus niveles de conocimiento de uso, la utilización en la práctica y en la actualidad y los aspectos importantes que destacan.
- Corolarios sobre reflexiones de la tarea docente. Recuperamos dos aspectos: sentimientos de las/os practicantes frente a la virtualidad forzada, y sugerencias para docentes en ejercicio.

### Síntesis del uso de TD

Para dar cuenta de los tipos y las finalidades de uso de los recursos utilizados en las prácticas de enseñanza, confeccionamos una tabla resumen.<sup>3</sup> En ella identificamos puntos focales. Por un lado, las herramientas digitales utilizadas para mostrar o presentar información (PowerPoint, PDF, generados desde LaTeX) son las que han continuado utilizando pospandemia en sus clases presenciales. Por otro lado, en cuanto a los recursos para la enseñanza, el más destacado por las/los practicantes fue el software GeoGebra. Expresaron que es altamente potente para el diseño de propuestas áulicas de determinados tópicos, como ser integrales definidas, funciones, conceptos geométricos.

<sup>3</sup> En dicha tabla, las marcas se realizaron identificando el uso del recurso en la carpeta de práctica y/o en las entrevistas. Para cada caso se utilizó una marca especial (caso 1: x, caso 2: \*, caso 3: +, caso 4: & y caso 5: #). En algunas secciones en lugar de las marcas indicadas se expresan palabras o siglas correspondientes al recurso utilizado.

Además, en el contexto de la práctica incorporaron el uso de recursos que desconocían o conocían parcialmente, como ser: Formularios de Google, autoevaluaciones online, uso de foros en la plataforma Moodle. Evidenciamos que en este proceso se apropiaron del uso de herramientas digitales para la comunicación, tanto sincrónica como asincrónica. Posteriormente, como docentes en ejercicio, las siguen valorando como positivas para los vínculos pedagógicos necesarios en la construcción de conocimientos.

TABLA 1.  
Tabla resumen de usos de TD

La conocen			Usó para enseñar		Aspectos que destacan	Fragmento de entrevista que evidencia
Poco	Reg.	Mucho	EPD	Actual		
<b>GeoGebra</b>						
		X	X	X		C1.P2: (...) los alumnos venían trabajando con el GeoGebra. (...) teníamos esa ventaja del manejo, ya estaba el manejo en relación a los chicos.
		*	*	*	Dinamismo. Reducción de tiempos. Abordaje en distintos registros de representación. Habilita la experimentación.	C2.P4: (...) más que nada para explorar con las funciones. (...) al explorar y tener que ir cambiando la función, el software permite hacerlo más dinámico. C2.P3: (...) el que usaría obviamente es el GeoGebra, que es el software que conocemos. (...) tiene muchas aristas para desarrollar, sobre todo el uso de los distintos registros de representación que menciona Duval.
		+		+	Exploración. Dinamismo. Visualización.	C3.P6: GeoGebra, (...) permite visualizar situaciones de manera dinámica y no estáticamente, y eso creo que les abre mucho la cabeza a los chicos. C3.P5: yo en las escuelas por ahí uso el GeoGebra con los chicos. Tiene sus potencialidades para verificar, para explorar, para entender contenidos. C3.P6: (...) con GeoGebra explorábamos (...) y en función de lo que ellos hablaban íbamos debatiendo y después sí, llegamos a la conclusión de que, si la pendiente es positiva, es creciente, si es negativa, es decreciente.
		#	#	#	Gratuito. Multiplataforma. Versatilidad.	C5.P9: En lo que respecta a software, volvería a utilizar, y actualmente utilizo, GeoGebra.
<b>PowerPoint (PP)/ Presentación en LaTeX (PL)/Libre Office Writer / PDF</b>						
		PP	PP	PP	Mostrar producciones de estudiantes.	C1.P2: Me acuerdo que en ese Power[Point] habíamos pegado imágenes de tareas previas de los alumnos.
		PP	PP	PP	Presentación de información.	C2.P4: Usamos PowerPoint para exponer. C2.P3: Sirvieron para guiar las clases. Eran para las clases de Meet y se colgaban en el Classroom.
		PP	PP	PP	Presentación de información.	C3.P6: ...a través de Meet, pero usábamos un Power[Point]. O sea, ya he hecho Power[Point] con anterioridad, o sea, como que yo sabía.
		PDF	PDF	PDF	Presentación de información.	C4.P7: Al preparar el archivo de PDF con el que trabajé en la clase (...)
		PL/PP/ Libre Office Writer	PL/PP/ Libre Office Writer	PL/PP/ Libre Office Writer	Presentación de información. Diseño de materiales estéticos.	C5.P9: En la defensa de los trabajos grupales usaron MS PowerPoint o de Libre Office Writer. La finalidad era solo presentar las demostraciones de propiedades o actividades que habían sido propuestas. Otro software que actualmente considero indispensable son los afines a LaTeX.
<b>OneNote</b>						
		#	#		Recopilar escritos de clase en PDF. Organización de presentación en secciones.	C5.P9: La clase, en gran medida, quedaba registrada por escrito y es por eso decidí utilizar OneNote. Este programa cuenta con pizarras digitales que permite la recopilación de información. También organizar las pizarras en secciones y exportar todo el archivo en un único PDF.
<b>Juegos interactivos online</b>						

		&	&	&	Recuperar conceptos y propiedades.	C4.P8: pensamos en un juego donde los estudiantes tenían que tener conocimientos de las propiedades de los cuadriláteros para jugarlo.
<b>Splend Apps (grabadora de voz)</b>						
		#	#		Devolución de correcciones.	C5.P9: [Sobre la corrección de evaluación en PDF] Grabé audios comentando estos errores para cada estudiante.
<b>Formularios de Google</b>						
X						C1.P2... Sí, como alumnas lo hemos usado al formulario de Google.
	*		*	*	Posibilidades para evaluar y enseñar. De corrección rápida. Reflexión sobre las consignas.	C2.P3: (...) lo utilizamos como herramienta evaluadora. (...) permite hacer una corrección un poco más rápida, más organizada. Eso está bueno también para pensar la evaluación. ¿Qué tipo de opciones son? ¿Cuántas opciones correctas puede el alumno seleccionar? (...) siempre por el lado de la argumentación.
	&		&	&	Relevamiento de información para organizar la propuesta.	C4.P8: (...) creamos una encuesta de Google (...). Realizamos preguntas sobre cómo fue su experiencia en el cursado virtual el año pasado, qué esperaban de este año y qué opinaban de tener algunas clases presenciales.
<b>Webquest</b>						
	X					C1.P1: (...) la incorporación de las TICS dentro de los procesos de enseñanza y dentro de eso están las WebQuest, que son investigaciones guiadas.
<b>PhotoMath</b>						
	+		+	+	Exploración. Construcción de conceptos.	C3.P6: Al PhotoMath lo habíamos utilizado. Está re buena la herramienta. C3.P5: (...) cuando aplicamos el PhotoMath, (...) le dimos expresiones algebraicas y le hicimos escanear con la aplicación y ahí llegaban a una expresión equivalente (...) le habíamos propuesto que analicen eso.
<b>Autoevaluación online</b>						
X						C1.P1: (...) las autoevaluaciones que se pueden realizar, páginas online con ejercitaciones con autocorrección.
	+			+		C3. P6: En el GeoGebra virtual hay un montón de recursos (...). Vos ponés la respuesta y te dice si está correcta o incorrecta. Eso también puede ser como autoevaluación o ejercitación antes de una prueba.
<b>Foros</b>						
	*		*		Construcción colaborativa de conocimiento.	C2.P3: (...) lo más potencial del foro es la participación entre todos. No solamente responder y ver mi respuesta y enfocarme en eso, sino también ver la de mis compañeros y el aporte de otras personas.
<b>Plataformas Moodle /Classroom</b>						
X			Classroom	----		
	*		Classroom	Classroom	Aula virtual. Comunicación y vínculo pedagógico. De fácil uso y acceso.	C2.P4: El Classroom te permitía subirles a ellos el material. C2.P3: (...) yo la conocí ahí. (...) es una herramienta súper útil porque es un aula virtual en donde los alumnos pueden encontrar novedades. Pueden subir sus trabajos, consultas y participar de forma individual o grupal. (...) es de fácil uso, práctico, rápido (...). Yo hoy en día también la sigo usando.
	+		Classroom	Classroom		
	&		P. Moodle	----		
		#	P. Moodle	P. Moodle	Actualización. Accesibilidad.	C5.P9: (...) cargo los PDF en Google Classroom de cada clase. (...) me provee la posibilidad de ir actualizándolo periódicamente.
<b>Meet/ Zoom /Teams</b>						
	x		Meet	Meet		
		*	Meet	Meet		
		+	Meet	Meet		C3.P6: (...) nosotras en secundaria, las clases las dimos a través de Meet... C3.P5: (...) no me imagino una clase virtual sin un Zoom o un Meet.
	&		Teams	---		
		#	Zoom	Zoom		

## Corolarios sobre reflexiones de la tarea docente

Enseñar matemática en el contexto de la virtualidad forzada habilitó a pensar, inferir o descubrir formas de intervenir en el acto de enseñar. Esto despertó incertidumbres y miedos, pero permitió reflexionar sobre el uso de las TD en las prácticas de enseñanza desde cada experiencia particular en cada contexto singular. Las entrevistas recuperaron las voces y los sentimientos de las/os practicantes. Además, permitieron identificar ideas construidas sobre la figura del docente, que pueden considerarse como sugerencias para la enseñanza. Tomamos expresiones que visibilizan aspectos a considerar cuando se implementan propuestas mediadas por TD.

### Los sentimientos frente a la virtualidad forzada

En general, las/os practicantes expresaron que, a los miedos propios de enfrentarse a la situación de las prácticas docentes, se sumaron otros movilizados por el abordaje de las mismas desde la virtualidad forzada, sobre todo por no tener experiencias previas de dictado de clases presenciales. Los comentarios que más se destacan refieren a:

- **Imprevistos con la conectividad:** «En primer lugar yo sentí miedo, inseguridad. Miedo a no poder o miedo a que las actividades planificadas no salgan en su momento como estaban previstas, miedo a la conexión también» (C1.P2).
- **No poder reconocer las expresiones de las/os estudiantes en la situación de aprendizaje:** «Creo que era algo que no esperábamos: hacer la práctica en pandemia y con todo virtual. Es como que ahí fue distinto a lo que esperábamos. (...) al no ver los chicos y sus reacciones, por más que estén conectados, cuando nosotros teníamos que hablar en el Meet, era raro no verlos» (C2.P4).
- **La toma de decisiones en el uso de tecnologías:** «Así que poco a poco fuimos introduciéndonos en eso y, a la vez, fue como que había que pensar doble en este sentido de incluir las tecnologías matemáticas. Las teníamos que usar sí o sí, fue esencial porque era virtual y, a la vez, también de usarlas para el contenido matemático en sí. Si queríamos usar un software u otras herramientas, había que repensar cómo, para qué, si realmente era el fin. (...) para mí fue muy útil» (C2.P3).
- **El uso de herramientas elementales:** [Refiriéndose a las plataformas de videollamadas] «(...) me resultó al principio medio complicado, porque yo no soy de usar todas estas aplicaciones de comunicación. (...) me llevó tiempo conocerlas, aprender a manejarlas. Pero después (...) me parecían muy útiles, muy cómodas. Más que nada en el contexto en el que estábamos, pues nos permitía simular que estábamos en una clase presencial» (C3.P5).

Según los relatos, al inicio de las prácticas se dieron distintos acercamientos al uso de los recursos. Esto influyó en el tipo de inclusión (Maggio, 2012) y los momentos de integración (Álvarez y González, 2014) de las TD en las propuestas de enseñanza. Mayormente se dieron momentos de integración básica; en el desarrollo de las clases lograron una integración media, y solo un caso (C5.P9) alcanzó una integración avanzada.

Evidenciamos tres de las cinco finalidades de uso de las TD (Sandholtz y Reilly, 2004): adopción, adaptación y apropiación. En principio se incluyeron para reproducir prácticas

presenciales y luego se adaptaron las propuestas para integrarlas de manera no forzada, apropiándose de su uso. En el discurso de las/os practicantes sobrevive la idea de la inclusión curricular de las TD, marcando la importancia de embeberlas en las propuestas, aspirando a una finalidad de invención; aunque reconocen no haber podido lograrlo por completo en sus clases.

### **Sugerencias para docentes**

Las voces permitieron reconocer algunas consideraciones que hacen las/os practicantes proyectándose como profesores y que, a la vez, funcionan como sugerencias para docentes en ejercicio. Algunas expresiones que dan cuenta de esto se exponen a continuación:

- **En relación con las TD**

- *Sobre quién las utiliza*

«Un aspecto importante es tener en cuenta quién va a utilizar el software: docente o estudiantes y docentes. Si es solo para el docente, asegurarse de que aquello que provea el software sea asible para los estudiantes (...). Si es un software que va a utilizar tanto el docente como los estudiantes, entonces asegurarse de que es accesible para ellos o asumir la posibilidad de realizar tareas grupales» (C5.P9).

«(...) hay que tener en cuenta de que por ahí los chicos, no necesariamente porque vivan usando todo el tiempo el teléfono, van a saber usar el Excel o algún programa particular» (C3.P5).

- *Sobre su uso con finalidad de enseñanza*

«Otro punto es que el software responda a una necesidad y que no se introduzca solo para utilizar TIC. Si esta cuestión se encuentra satisfecha, entonces ver cuál es la mejor forma de implementarlo. Probar diferentes actividades y tareas en el aula, ver con cuáles los estudiantes responden mejor. Que la necesidad sea lo primero y el software la herramienta, y no al revés» (C5.P9).

«GeoGebra aporta un poco más, que es la experimentación. Permite hacer una experimentación y visualización más rápida de distintos tipos de gráficos de funciones. Se pueden observar distintos registros a la vez y creo que también planteando una consigna que lleva a los alumnos por ese camino» (C2.P3).

- **La importancia del diseño de consignas**  
«La consigna que se propone para contestar un foro, si es directa, no sirve mucho. (...) para mí, lo más potencial del foro es la participación entre todos: no solamente responder y ver mi respuesta y enfocarme en eso, sino también poder ver la de mis compañeros y el aporte de otras personas» (C2.P3).
- **Que el tiempo de aprendizaje compense su uso**  
«De poco sirve aprender durante semanas o meses a utilizar un software que solo se utilizará una vez y ya. Es mejor buscar algo que pueda ser reproducible en casi cualquier situación y que garantice un aprendizaje continuo por el docente que busca implementarlo» (C5.P9).
- **Saber usar TD**  
«Prefiero aprender a usar bien un software y sacarle el máximo provecho que muchos a medias» (C5.P9).  
«El GeoGebra tiene esto de que las gráficas que a veces son discontinuas en un punto, las mirás y parece que son continuas. Esas pequeñas cuestiones hay que tenerlas en cuenta antes de implementar en el aula un recurso. (...) Creo que antes de entrar al aula hay que conocer cuáles son las posibilidades de uso» (C3.P5).
- **Comunidad activa para compartir experiencias**  
«(...) resulta importante que haya una comunidad activa utilizando el mismo software. Ante inquietudes o problemas es más fácil hallar soluciones en internet, ejemplos o material afín» (C5.P9).

Las sugerencias dadas se centran en priorizar una inclusión genuina de las TD (Maggio, 2012) para la producción de conocimiento matemático (Wolman y Quaranta, 2006). Destacan que su incorporación amerita una mirada pedagógico–didáctica global, que contemple quién las utilizará, para qué fin y que el tiempo de aprendizaje de la herramienta compense los aprendizajes logrados a partir de su uso. Enfatizan en la importancia que requiere la selección de la TD en función del diseño de las consignas que se utilizan para la enseñanza de los conceptos matemáticos. Del discurso decanta la importancia de formar parte de una comunidad activa de aprendizaje, donde se compartan experiencias, recursos, ventajas o debilidades sobre cómo y para qué enseñar con TD.

## CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS

En las EPD se utilizaron múltiples recursos, con distintas finalidades de uso y se dieron diferentes momentos de integración. Las finalidades que primaron fueron organizar y mostrar la información en las clases (Álvarez y González, 2014).

Solo en una EPD se incluyeron las TD de forma genuina (Maggio, 2012), por habilitarse la participación activa del estudiantado mediante la elaboración de conjeturas a partir de la exploración y deducción con otros. La propuesta invitó a que las/os estudiantes sientan la necesidad de utilizar *GeoGebra* y usen sus potencialidades para conjeturar, interactuar y validar. En las clases se dieron todos los momentos de integración de las tecnologías propuestos por Álvarez y González (2014), encontrándose el/la practicante en la etapa de invención (Sandholtz y Reilly, 2004). En los demás casos se incluyeron de manera efectiva (Maggio, 2012); no fue la

intencionalidad didáctica la que priorizó su uso, sino el contexto el que lo impuso. Se emuló la clase presencial tradicional. Se dieron momentos de preintegración, integración básica e integración media de las TD (Álvarez y González, 2014).

Estas/os docentes nóveles siguen usando recursos tecnológicos. Hay una extensión de los aprendizajes logrados en sus EPD, sumando el uso de nuevas TD e investigando sobre posibles impactos en las propuestas. Destacan ventajas a la hora de evaluar, promoviendo otros formatos para reunir información sobre los procesos de aprendizaje del estudiantado. Esto deja entrever rasgos de una didáctica en vivo (Maggio, 2020).

La recuperación de voces sugiere que, en general, hubo por parte de las/os practicantes una reflexión crítica sobre la inclusión de las TD en las clases de Matemática. Se evidencia una mirada retrospectiva que promueve seguir pensando en cómo integrarlas de manera más genuina (Maggio, 2012). Conciben que, para que se integren de manera valiosa en una tarea, el foco debe estar en la construcción del conocimiento aprovechando las potencialidades de los recursos tecnológicos, y no al contrario (Drijvers, 2013; Sánchez Ilabaca, 2003).

Este estudio muestra que existe una necesidad de focalizar las investigaciones en la elaboración y análisis de consignas que promuevan la inclusión genuina de TD para aprovechar sus potencialidades en la construcción de conceptos matemáticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, G., & González, A. (2014). Modalidades de inclusión de TIC en propuestas de abordaje de contenidos de Lengua y Literatura. *Revista Q. Revista Electrónica de Divulgación Académica y Científica de las Investigaciones sobre la Relación entre Educación, Comunicación y Tecnología*, 8(16), 1–23.

Barreiro, P., Leonián, P., Marino, T., Pochulu, M., & Rodríguez, M. (2022). *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática*. Buenos Aires: Ediciones UNGS.

Cárdenas, H. (2020). Los imprescindibles en la enseñanza: Default virtual. *Para Juanito. Revista de Educación Popular y Pedagogías Críticas*, (21), 17–23.

Carrión, J. (2020). *Lo viral*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.

Cavatorta, P. (2024). *Estudio de consignas matemáticas vinculadas a la enseñanza del límite puntual de funciones reales de variable real* [Tesis de maestría inédita]. Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Humanidades y Ciencias.

Drijvers, P. (2013). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). *PNA*, 8(1), 1–20.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5.ª ed.). México: McGraw-Hill.

Lion, C., & Maggio, M. (2019). Desafíos para la enseñanza universitaria en los escenarios digitales contemporáneos. Aportes desde la investigación. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 10(1), 13–25.

Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.

Maggio, M. (2020). Las prácticas de la enseñanza universitarias en la pandemia: De la conmoción a la mutación. *Campus Virtuales*, 9(2), 113–122.

Maggio, M., Lion, C., & Perosi, M. (2014). Las prácticas de la enseñanza recreadas en los escenarios de alta disposición tecnológica. *Polifonías. Revista de Educación*, (5), 101–127.

Novembre, A., Nicodemo, M., & Coll, P. (2015). *Matemática y TIC. Orientaciones para la enseñanza*. Buenos Aires: ANSES.

Palmas Pérez, S. (2018). La tecnología digital como herramienta para la democratización de ideas matemáticas poderosas. *Revista Colombiana de Educación*, (74), 109–132.

Renzulli, F., Cavatorta, P., & Barzan, C. (2022). Inclusión de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en contexto pandémico: El caso de un practicante. *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, 2(33), 131–142.

Rojano, T. (2014). El futuro de las tecnologías digitales en la educación matemática: Prospectiva a 30 años de investigación intensiva en el campo. *Educación Matemática*, 26(1), 11–30.

Sánchez Ilabaca, J. (2003). Integración curricular de las TIC. Conceptos y modelos. *Revista Enfoques Educativos*, 5(1), 51–65.

Sandholtz, J., & Reilly, B. (2004). Teachers, not technicians: Rethinking technical expectations for teachers. *Teachers College Record*, 106(3), 487–512.

Villarreal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: Necesidad de nuevos abordajes para su enseñanza. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, (5), 73–94. ISSN 1853-6530.

Wolman, S., & Quaranta, M. (2006). Una perspectiva didáctica. En L. Kurzrok (Coord.), *Enseñar matemática en la escuela primaria* (pp. 45–62). Buenos Aires: Tinta Fresca.