



Recursos para la enseñanza de la Matemática y las Ciencias utilizados por los profesores en la escuela secundaria en la modalidad on-line.

Viviana Carolina **Llanos**

NIECYT, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

vcllanos@niecyt.exa.unicen.edu.ar

María Rita **Otero**

NIECYT, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

rotero@niecyt.exa.unicen.edu.ar

Maria Paz **Gazzola**

NIECYT, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Argentina

mpgazzola@niecyt.exa.unicen.edu.ar

Paola **Otero**

NIECYT, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
Argentina

paolaoterou@gmail.com

Estefanía **Laplace**

Facultad de Ingeniería Olavarría, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Argentina

elaplace@fio.unicen.edu.ar

Resumen

Este trabajo busca conocer qué recursos para la enseñanza on-line utilizaron los profesores de Matemática, Física, Química y Biología durante la pandemia. Se intenta identificar los principales problemas vinculados con las adaptaciones que los profesores realizaron de los recursos que tenían disponibles y cómo fueron o no

adaptados o creados. Se indaga sobre cómo ocurrió el feed-back con los estudiantes, si existieron o no clases on-line, como fueron enviadas las tareas y cómo fueron o no corregidas y evaluadas. Se adopta la noción de recurso propuesta por Adler (2012) y se genera un instrumento tipo encuesta para recabar la información. La encuesta contiene en total 21 ítems, 20 de respuesta cerrada, 2 con escala tipo Likert y una pregunta de respuesta abierta. La encuesta se constituye como un insumo para analizar la apropiación y uso de los recursos de los profesores de la escuela secundaria en la modalidad on-line.

Palabras clave: Educación Matemática; Enseñanza on-line; Recursos; COVID 19 pandemia.

Introducción

El término recurso que se utiliza aquí se toma de los trabajos de Adler (1998, 2012). En el ámbito educativo y desde el sentido común, este término suele reservarse para los recursos físicos como libros escolares u otros materiales para aprender. Adler (1998, 2000) piensa en los recursos como sustantivo y como verbo, pretendiendo llamar la atención sobre sus usos y transformaciones en la actividad de enseñanza, cuestionando los significados habituales. Así recurso es un sustantivo, un verbo, un objeto y una acción al servicio de la práctica profesional del profesor. Todo aquello (material o simbólico) que da sentido, apoya y proyecta el trabajo del profesor es un recurso. Existen recursos humanos (el profesor, los estudiantes, personas de la institución), culturales (tales como el lenguaje y el tiempo) y materiales (tiza, pizarrón, libros, calculadoras, software educativo, páginas web, etc.). Esto comprende también a los intercambios con colegas y las producciones de los estudiantes. Cuando tienen que enseñar los profesores buscan recursos, los seleccionan, los modifican, los llevan al aula y los comparten con sus colegas (Guedet y Trouche, 2008; Gueudet, Lebaud, Otero y Parra, 2021; Gazzola y Otero, 2021; Rabardel, 1995; Otero, 2021; Otero, Gazzola, Otero y Llanos, 2022).

Los sistemas educativos nacionales y la escuela como institución surgen con la creación de los estados modernos en el siglo XIX, de la mano de lo que se ha dado en llamar la modernidad. En su historia de casi doscientos años, la enseñanza escolar on-line, no era parte de su funcionamiento, aun con el vertiginoso y revolucionario desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación. Es importante no perder de vista el impacto institucional y profesional que produce la disrupción del cierre de las escuelas debido a la pandemia. Así, de un día para el otro y por un período muy prolongado en Argentina, los docentes pasan de enseñar con la tiza, y el pizarrón en aulas fijas y sincrónicas a hacerlo de manera “virtual”, dependiendo exclusivamente de sus recursos materiales y simbólicos, es decir de sus propias fuerzas para afrontar una situación de enseñanza afectada por innumerables variables. Si bien nuestra definición de recurso es amplia, aquí y para comenzar a comprender ¿cómo hicieron los profesores para enseñar con los recursos disponibles? nos restringimos principalmente a las modificaciones que realizaron a las acciones habituales solo a ciertas disciplinas.

Se formulan entre otras las siguientes cuestiones ¿cuál fue la fuente de los recursos? ¿adaptaron lo que ya tenían o generaron recursos nuevos? ¿qué cambios realizaron? ¿Cómo los seleccionaron? ¿cómo evaluaron su eficacia y utilidad? ¿de qué tipo son los recursos? ¿en qué

formato fueron entregados a los estudiantes? ¿los profesores tomaron en cuenta las repercusiones de los recursos propuestos en el ámbito familiar? ¿cómo gestionaron los recursos del tipo tareas, ejercicios, experimentos, etc.? Estas preguntas orientan el diseño del instrumento tipo encuesta que diseñamos para recabar esta información.

Metodología y características de la encuesta

La encuesta contiene variables atributivas relativas a los profesores, preguntas vinculadas a los recursos, a las adaptaciones realizadas a los mismos y a sus usos. Se proponen los siguientes tipos de preguntas: cerradas, tipo Likert y una abierta (López-Roldán y Fachelli, 2015). Las preguntas cerradas tienen posibilidades de respuesta predeterminadas y son de diferentes tipos: dicotómicas para los casos donde interesa identificar la afirmación o la negación de una afirmación, categorizadas para las respuestas donde se ofrecen diversas posibilidades alternativas cuyos matices son fijados y corresponde seleccionar una opción o más; y las preguntas tipo Likert, o de escala donde se establece una gradación en la respuesta de aceptación o rechazo entre muy alto, alto, medio, bajo o nada (Ibid.). En el caso de la pregunta abierta, el profesor encuestado debe escribir de manera libre y concisa su opinión respecto de la enseñanza on-line versus la presencial.

La construcción del instrumento consistió en el diseño de una versión preliminar de la encuesta, la realización de una prueba piloto cuyos resultados se descartaron, la evaluación de los ítems por evaluadores expertos en el área de investigación, el rediseño del instrumento y finalmente la implementación de la versión final. La representatividad de la encuesta se basa en el uso de los estratos utilizados en los relevamientos oficiales que incluyan a profesores de todas las provincias de la Argentina en las disciplinas involucradas. La encuesta (Llanos, Otero, Gazzola, Otero, Laplace, 2022) se administra en formato digital (<https://forms.gle/V3XE1T4fApvYqqTk8>) permitiendo el acceso a todos los lugares y garantizando el anonimato. Se han obtenido en total 1024 respuestas y nos encontramos en proceso de análisis.

Diseño de la encuesta

La encuesta contiene 21 ítems, es anónima y tiene por objetivo principal conocer la opinión explícita de los profesores sobre el desarrollo de la enseñanza on-line y de los recursos empleados. Los ítems están distribuidos en cuatro partes correspondientes a: las variables atributivas (Preguntas 1 a 7), los recursos (Preguntas 8 a 17), la acreditación y corrección de tareas (Preguntas 18 a 21) y la Pregunta 21 abierta. La encuesta fue respondida por 1024 profesores de la escuela secundaria en Argentina.

En la Tabla 1 se presentan los ítems de las preguntas que se corresponden con las variables atributivas de la encuesta: edad del docente, provincia en la que se desempeña como profesor, antigüedad, cantidad de horas y de instituciones en las que trabaja, tipo de institución y disciplina. El tipo de pregunta, las respuestas posibles, el tipo de variable y el tipo de respuesta que conformará el análisis se sintetizan como sigue.

Tabla 1
Variables atributivas de la encuesta

Pregunta	Respuestas posibles	Tipo de pregunta, variable a conformar y tipo de respuesta
1- Edad	20 a 30 años 31 a 40 años 41 a 50 años Más de 50 años	Pregunta cerrada, variable cualitativa ordinal a partir de una segmentación por intervalos (<i>rango etario</i>). Respuesta de única opción.
2- Provincia en la que se desempeña como profesor	Buenos Aires Ciudad Autónoma de Buenos Aires Catamarca Chaco Chubut Córdoba Corrientes Entre Ríos Formosa Jujuy La Pampa La Rioja Mendoza Misiones Neuquén Río Negro Salta San Juan San Luis Santa Cruz Santa Fe Santiago del Estero Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur Tucumán	Pregunta cerrada, que conforma la variable cualitativa <i>jurisdicción</i> . Las respuestas posibles son las 23 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Respuesta de única opción.
3- Antigüedad en la docencia	Entre 0 y 10 años Entre 11 y 20 años Entre 21 y 30 años Más de 30 años	Pregunta cerrada, que conforma una variable cualitativa ordinal a partir una segmentación por intervalos (<i>rango de antigüedad</i>). Respuesta de única opción.
4- Cantidad de horas dedicadas a la docencia	Entre 0 y 20 horas Entre 20 y 40 horas. Más de 40 horas.	Pregunta cerrada, que conforma una variable cualitativa ordinal a partir una segmentación por intervalos (<i>dedicación</i>). Respuesta de única opción.
5- Cantidad de instituciones donde se desempeña como profesor	1 2 3 4 Más de 4	Pregunta cerrada, que conforma una variable cualitativa ordinal a partir una segmentación por intervalos (<i>cantidad de instituciones</i>). Respuesta de única opción.
6- Tipo de Institución	Público Privado Pública de gestión privada	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>tipo de institución</i> . Respuesta de opción múltiple.

7- Disciplina	Matemática Física Química Biología	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>Disciplina</i> (Sólo seleccionar en la que se desempeña con mayor carga horaria)
---------------	---	--

Fuente: Elaboración propia, datos de la encuesta.

Las preguntas 1 a 7 definen el conjunto de cualidades y características de la población encuestada. Este grupo de preguntas es importante ya que la edad del profesor vinculado a su experiencia como docente, la cantidad de horas dedicadas a la docencia, la cantidad de instituciones en la que trabaja y el tipo de institución, afectan el uso y la selección de los recursos, así como las posibilidades y disponibilidad de acceso a los mismos. Del mismo modo, conocer la provincia en la que el docente se desempeña permite una mejor interpretación de los recursos.

En la Tabla 2, se presentan las preguntas vinculadas a los recursos, incluyendo desde equipamientos disponibles para profesores y estudiantes, asesoramiento, fuentes de obtención, y adaptaciones para la enseñanza on-line. El tipo de pregunta, las respuestas posibles, el tipo de variable y también el tipo de respuestas que conformará el análisis se sintetizan como sigue.

Tabla 2
Preguntas vinculadas a los recursos, y sus usos

Pregunta	Respuestas posibles	Tipo de pregunta, variable a conformar y tipo de respuesta
1- Equipamiento disponible para las clases	Conexión a Internet. Computadora. Teléfono celular. Chats de WhatsApp. Plataformas con licencia paga (Zoom, Google Workspace, otras). Pizarra digital. Pizarrón.	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>equipamiento</i> . Respuesta de opción múltiple.
2- ¿Contó con soporte técnico y/o asesoramiento técnico para la modalidad on-line?	SI NO	Pregunta cerrada dicotómica. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>soporte técnico</i> . Respuesta de única opción.
3- ¿Cuáles eran las posibilidades de los estudiantes para comunicarse con el profesor?	Conexión a internet Computadora Celular Material en fotocopidora	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>equipamiento estudiante</i> . Respuesta de opción múltiple
4- ¿De dónde obtuvo Usted los recursos para enseñar?	Páginas web Blog para profesores Videos de YouTube Libros de texto Libros digitales Plataformas educativas Producciones del profesor	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>fuentes</i> . Respuesta de opción múltiple

5- ¿Cuáles son los recursos que principalmente utilizó para enseñar en la modalidad on-line?	Plataformas educativas (Google Classroom o similar). Video llamadas (WhatsApp, Zoom, Google Meet u otro). Videos de YouTube. Videos propios. Softwares de simulación. Planillas de cálculo. Libros de texto digitalizados. Apuntes del profesor. Trabajos prácticos.	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>recursos utilizados</i> . Respuesta de opción múltiple
6- ¿Qué criterios Usted utilizó para elegir los recursos?	Seleccionó recursos disponibles en Internet, ya digitalizados. Digitalizó los que Usted utilizaba en la modalidad presencial para la modalidad on-line. Generó recursos nuevos que se adapten mejor a las clases on-line.	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>criterio para elegir recursos</i> . Respuesta de única opción.
7- ¿Qué cambios se realizan a los recursos para enseñar en la modalidad on-line respecto de los que se utilizan en la modalidad presencial?	Los recursos son los mismos, sólo fueron digitalizados. Los recursos son los mismos, y se agrega un material explicativo. Los recursos fueron completamente reemplazados por otros más apropiados.	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>transformaciones recursos</i> . Respuesta de única opción.
8- ¿Cómo Usted organizó sus clases en la modalidad on-line?	El profesor sólo envía las tareas. El profesor envía las tareas y corrige las respuestas de los estudiantes. El profesor realiza clases on-line, envía tareas y los estudiantes responden. El profesor realiza clases on-line, envía tareas y corrige las respuestas de los estudiantes.	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>organización de las clases</i> . Respuesta de única opción.
10- ¿Cómo realizó los experimentos en la enseñanza on-line?	Fueron reemplazadas por videos de YouTube. El profesor mostró el experimento y lo grabó. Utilizó software de simulación para las experiencias. Se realizaron experiencias que podían llevarse a cabo con elementos disponibles en el hogar. No se realizaron experiencias.	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>clases experimentales</i> . Respuesta de única opción.
11- ¿En qué medida los recursos utilizados en la modalidad on-line continúan formando parte de sus clases presenciales?	Mucho Poco Nada.	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>permanencia de los recursos</i> . Respuesta de única opción.

Fuente: Elaboración propia, datos de la encuesta.

Las preguntas 8 a 17 tienen recaban información principalmente sobre los recursos materiales sean éstos tecnológicos o los tradicional e ingenuamente calificados como escolares (pizarrón, libros, etc.) que los profesores utilizaron, crearon, adaptaron o simplemente pusieron

en funcionamiento en la enseñanza on-line. Las preguntas 8 a 10 permiten relevar con qué recursos tecnológicos contaron los profesores y los estudiantes para la enseñanza on-line y también si recibieron asesoramiento técnico-pedagógico. Las preguntas 11 a 13 permiten recabar información sobre la fuente de los recursos y entre los disponibles, cuáles fueron utilizados y en qué medida. Las preguntas 14 y 15 se refieren a las transformaciones realizadas en los recursos para la enseñanza on-line y el feed-back de los estudiantes. La pregunta 16 se refiere a si se realizaron experimentos, con qué recursos y como. La pregunta 17 indaga sobre la continuidad o ruptura entre la enseñanza on-line y presencial.

En la Tabla 3, se presentan los ítems vinculados a la acreditación en la enseñanza on-line y la forma del feed-back entre profesor y estudiantes. El tipo de pregunta, las respuestas posibles, el tipo de variable y también el tipo de respuestas que conformará el análisis se sintetizan como sigue.

Tabla 3

Preguntas vinculadas con las correcciones y las formas de la acreditación

Pregunta	Respuestas posibles	Tipo de pregunta, variable a conformar y tipo de respuesta
1- ¿Cuáles de las tareas propuestas por Usted fueron corregidas?	Todas Sólo las más importantes Ninguna	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>corrección</i> . Respuesta de única opción.
2- ¿Cómo Usted entregó las correcciones a los estudiantes?	Envío las correcciones a cada estudiante. Envío las respuestas al grupo para que cada estudiante las chequee. Propuso una clase para resolver la tarea con los estudiantes. No hubo evaluación	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>feed-back correcciones</i> . Respuesta de única opción.
3- Con relación a la calificación ¿qué actividades Usted considera son las más apropiadas para la modalidad on-line?	La evaluación con nota es la misma que en la modalidad presencial, y se envía en forma digital. La evaluación con nota cambia sustancialmente pero igualmente se evalúa. No se puede tomar evaluación con nota.	Pregunta cerrada. Conformar la variable cualitativa nominal: <i>calificación</i> . Respuesta de única opción.

Fuente: Elaboración propia, datos de la encuesta.

Estas preguntas tienen por finalidad conocer acerca de los recursos empleados para evaluar y acreditar, las actividades que fueron corregidas y la forma de establecer la comunicación para las correcciones en caso de existir. Interesa conocer si los profesores “corrigieron”, si fue posible tomar la evaluación de algún modo, o si directamente no fue posible o se decidió no evaluar.

La pregunta última, corresponde a una pregunta abierta de opinión: 21- ¿Cuál es su opinión sobre la enseñanza on-line respecto de la presencial? y se espera que los profesores puedan expresar su sensación, sus principales problemas, los beneficios, o lo que consideren importante respecto de la enseñanza on-line. La única condición es expresar su opinión en un máximo de 200 palabras.

Reflexiones finales

En este trabajo se propuso una encuesta diseñada para relevar el uso de los recursos por parte de los profesores de enseñanza media argentinos, sobre los recursos utilizados en la enseñanza on-line, que debieron realizar a causa de la pandemia. La noción de recurso adoptada resultó muy apropiada para considerar todos los recursos que intervienen en los procesos de enseñanza y cuestionar su uso. Si bien el desarrollo de la enseñanza on-line durante la pandemia fue afectada por numerosas variables, es importante visibilizar y poner el foco en los recursos que en general suelen ser transparentes tanto para la pedagogía como para la instancia política, de hecho, diversas decisiones tomadas ponen en evidencia que los recursos para llevarlas a cabo no fueron considerados. Según el MT de este trabajo los recursos que emplean los profesores reflejan las características y la calidad de la enseñanza que se desarrolla en la práctica. Esta encuesta podría ser útil para evidenciar los recursos empleados por los profesores y las dificultades que debieron enfrentar, sin la preparación ni la asistencia técnico-pedagógica requerida. Además, resulta evidente que el análisis y el desarrollo de los recursos para enseñar, así como la toma de conciencia de la enseñanza como actividad instrumentada en permanente evolución, deben ser parte de la formación inicial y continua de los profesores.

Referencias y bibliografía

- Adler, J. (1998). Resources as a verb: recontextualising resources in and for school mathematics practice. Olivier, A. and Newstead, K. (eds.). *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group of the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1, 1-18. Stellenbosch, South Africa, University of Stellenbosch.
- Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 205-224. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1009903206236>
- Adler, J. (2012). Knowledge resources in and for school mathematics teaching. From Gueudet, G., Pepin, B. & Trouche, L. (eds.). n/a ed. *Text to 'Lived' Resources: Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development. Mathematics Teacher Education*. Vol. 7 n/a. 3-22. Netherlands: Springer.
- Gazzola, M. P. & Otero, M. R. (2022). Instrumentalización de problemas escolares de los profesores de matemática en servicio. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*; 16, 281 - 307. <https://doi.org/10.30827/pna.v16i4.22040>
- Gueudet G. y Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés. *Le cas des mathématiques. Education et Didactique*, 2(3) 7-33. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.342>
- Gueudet, G.; Lebaud, M-P.; Otero, M.R.; Parra, V. (2018). Mise en œuvre d'un PER et ressources pour les professeurs: une étude de cas en Première S. *Recherches en didactiques des mathématiques*, 38(3), 275-314.
- Llanos, V. C.; Otero, M. R.; Gazzola, M. P.; Otero, P.; Laplace, E. (2022). Resources used by teachers to teach math, physics, chemistry and biology at secondary school online. *European Journal of Education Studies*, 9 (9), 323-332. <http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v9i9.4471>
- López-Roldán, P.; Fachelli, S. (2015). La Encuesta. En P. López-Roldán y S. Fachelli, *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Capítulo II.3. 1ª edición. 1-33. Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Otero, M. R. (2021). *La formación de profesores: recursos para la enseñanza por indagación y el cuestionamiento*. UNICEN. Tandil, Buenos Aires.

Otero, P; Gazzola, M. P.; Otero, M. R.; Llanos, V. C. (2022). Recursos Educativos Digitales para la enseñanza de las Ciencias. *Revista de Enseñanza de la Física*, 34, 257-266.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/issue/view/2628>

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies: approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, Francia: Armand Colin.