

Educación matemática en pandemia: los efectos de la distancia

Mathematics education in a pandemic: the effects of distance

Alicia Ávila¹

Yo creo que *mate* fue la más difícil (se queda pensativo), sí, yo creo que sí, porque era como más complicado entenderle, por lo mismo que no sentías que alguien te esté explicando, y no te respondían dudas. Sientes como que estuvieras viendo otro video de YouTube y ya, sientes como que no hay una conexión. Por más mal que te caiga el maestro la necesitas.

Jair, 14 años, segundo de secundaria.

Resumen: Se analizan los efectos que tuvo en México la distancia en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas durante los casi 250 días de confinamiento debido a la llegada del SARS-Cov2. Sobre la base de un estudio sustentado en entrevistas virtuales con maestros, padres de familia y estudiantes de educación básica, se muestran los efectos de la distancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el nivel de primaria y secundaria. Los esfuerzos de docentes y familias desplegados para llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje, así como las valoraciones que hacen de los procesos vividos son parte de lo que se comunica en el escrito. Se identifican modificaciones en las relaciones didácticas previamente establecidas y el afianzamiento de la enseñanza ostensiva, la exclusión de muchos contenidos matemáticos y la simplificación de los trabajados. Se identifica también la emergencia de la *maestra-sombra* y los tutoriales de YouTube como corresponsables del compromiso de enseñar. Se observa que una capacitación de

¹ Universidad Pedagógica Nacional, aliavi@prodigy.net.mx, orcid.org/0000-0003-0872-572X.

Agradezco a María García su cuidadosa lectura y comentarios a la versión preliminar de este artículo, a Salvador Linares las pertinentes observaciones y sugerencias realizadas a dicha versión y al profesor Juan Antonio Barrera Ángeles su colaboración en la investigación que dio pie al artículo.

docentes más amplia, oportuna y pertinente muy probablemente hubiese llevado a los alumnos a “otras matemáticas”.

Palabras clave: *educación a distancia, educación básica, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, poder de los medios, México.*

Abstract: The effects that distance had on the teaching and learning of mathematics in Mexico during the almost 250 days of confinement due to the arrival of SARS-Cov2 are analyzed. From a virtual interview-based study the effects of distance in the teaching and learning processes of mathematics at the primary and secondary level are shown. Modifications in previously established didactic relationships and the strengthening of a normative teaching model, the exclusion of many mathematical contents and the simplification of the worked are identified. The emergence of the *shadow-teacher* and YouTube tutorials are also identified as co-responsible for the commitment to teach. The efforts of teachers and families deployed to carry out teaching and learning, as well as the assessments made by the actors of the processes experienced are also communicated in the writing. It is observed that a more extensive, timely and relevant teacher training would very likely have led students to “other mathematics”.

Keywords: *distance education, basic education, teaching and learning of mathematics, power of the media, Mexico.*

INTRODUCCIÓN

La enseñanza vía remota para enfrentar el confinamiento no fue algo planeado. En México, como en general en el mundo, fue una respuesta emergente a la crisis con todo lo que esto significó: profesores poco preparados o sin preparación para enfrentar el compromiso; sin políticas educativas claras y vigorosas para dar una formación pertinente a los maestros; estudiantes con escasos recursos tecnológicos al alcance y, por lo mismo, con poca o ninguna habilidad para utilizar con fines educativos aquellos con los que ya contaban.

Habría que preguntarse, entonces, si las formas que tomaron los procesos educativos sustentados en estos medios (los que se hayan utilizado) condujeron a diferentes matemáticas como afirma Borba, o si la pregunta es, simplemente,

¿a qué matemáticas condujeron? Esa es la pregunta que se trata de responder en este escrito. Es una cuestión fundamental para entender lo ocurrido y su impacto en la educación básica en países donde el confinamiento, debido al SARS-Cov2, se prolongó por meses e incluso por años. Tal fue el caso de México, que se constituyó en el país de la OCDE que cerró por más tiempo sus escuelas, alcanzando casi 250 días al finalizar el ciclo escolar 2020-2021 (OECD, 2021).

Borba (2021, p. 5) señaló recientemente la “urgente necesidad de estudiar cómo ocurre la educación matemática online en los niños”. Engelbretch *et al.* (2021), reiteran la relevancia de analizar dicho fenómeno con los estudiantes de educación básica y los niños pequeños. Pero si el tema es esencial, es necesario considerar que la enseñanza durante la pandemia, como se señaló antes, fue una acción de emergencia, ni planeada ni impartida por expertos en tecnología educativa. Los autores recién mencionados incluso llegan a afirmar que en realidad solo se gestionó la crisis para sobrevivir. Si bien esta afirmación no tiene validez universal, sí la tiene para gran parte de las escuelas de México donde, como se verá adelante, las situaciones educativas se vieron “en el límite”.

Engelbretch *et al.* (2021) consideran que el período de pandemia trajo algunos beneficios, como el rápido crecimiento de software y modelos de *blended learning*, de juegos y materiales para utilizar en línea y de planes de estudio útiles para apoyar el aprendizaje a distancia. Pero no todos comparten ese optimismo, por ejemplo, Oliver (2020) señala que: “El aprendizaje en línea auto guiado está condenado al fracaso”. Las razones que Oliver esgrime, entre otras, son que “los estudiantes simplemente no tienen ningún incentivo para mantenerse en sus estudios sin presión del grupo, un profesor a mano o un ambiente de aprendizaje estructurado” (citado por Engelbretch *et al.*, 2021, p. 822).

Sin duda son válidas las razones planteadas por unos y otros, pero conforme a lo que nos enseñó la pandemia en México, es importante considerar diversos factores para ponderar los alcances de las afirmaciones: ¿Qué condiciones para aprender los contenidos escolares tuvieron los estudiantes? ¿Con qué apoyos contaron para hacerlo? ¿Qué herramientas tecnológicas tenían para vincularse con la escuela? ¿Qué calidad tenía la conectividad de la que dispusieron? ¿Qué contenidos constituyeron la materia de aprendizaje? ¿Cómo les enseñaron?, ¿Alguien acompañó su proceso?

En este artículo, sustentado en un estudio exploratorio realizado a través de entrevistas vía internet, y complementado con la revisión de trabajos realizados sobre el terreno en México, se busca aportar elementos para contribuir a colmar el vacío mencionado: la necesidad de entender qué ocurrió con la enseñanza y

el aprendizaje de los niños y jóvenes de educación básica durante la pandemia, especialmente en matemáticas. Las condiciones del aislamiento –que hicieron de estudiantes y maestros una población de muy difícil acceso– obligaron a una cierta metodología de indagación a la que dedico el siguiente apartado.

ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN: LO POSIBLE EN MEDIO DEL CONFINAMIENTO

En México, el confinamiento total debido a la pandemia producida por el SARS-Cov2, convirtió a profesores, padres y madres de familia, así como a estudiantes, en una población de muy difícil acceso. Gracias a la técnica denominada Snow Ball sampling (muestreo por “bola de nieve”) (Goodman, 1961) logré conversar con 28 de ellos. Esta técnica proporciona formas de contacto con grupos o poblaciones caracterizadas como difícilmente accesibles o, conocidas en la literatura como *hard-to-reach populations* (Alloatti, 2014).

La técnica “bola de nieve” –dadas las condiciones del confinamiento– permitió que un contacto llevara a otros, de manera tal que, si al inicio se tenía acceso a unos cuantos participantes, estos contribuyeron contactando a nuevos participantes que accedieron a colaborar en el trabajo. De este modo se amplió el grupo de estudio hasta resultar conveniente para los objetivos de la indagación, es decir, “hasta el momento en el que [el investigador] considere que puede decir algo importante y novedoso sobre el fenómeno que lo ocupa” (Martínez-Salgado, 2012, p. 617).

Con base en esa metodología, lo que aquí se presenta se basa en 18 conversaciones en las que se abordó el tema de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con cierta amplitud. En general, las entrevistas tuvieron una duración de entre 60 y 80 minutos. Los participantes en el estudio residen en ciudades del centro del país: Aguascalientes, Ciudad de México, Guadalajara y Querétaro y, en algunas zonas indígenas del este y sureste de México: Oaxaca, Chiapas y San Luis Potosí. Es decir que las conversaciones corresponden a actores de distintos contextos sociales, económicos y geográficos contactados vía remota en medio del confinamiento. Nuestros interlocutores fueron: madres y padres de familia de clase media y trabajadora; profesores de escuelas privadas, públicas urbanas ubicadas en zonas desfavorecidas y no desfavorecidas y de escuelas de zonas indígenas, así como alumnos de primaria y secundaria de escuelas privadas (el cuadro 1 muestra los datos específicos).

Se trata, entonces, de una muestra que no intenta tener representatividad, pero sí aportar conocimiento en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar en el período de confinamiento. Con ello, se espera contribuir a la construcción de la historia de la educación matemática durante la pandemia provocada por el SARS-Cov2.

Cuadro 1. Número de actores entrevistados que abordaron con detenimiento procesos vinculados a las matemáticas escolares durante la pandemia.

Rol de participación	Primaria	Secundaria
Profesores	4	4
Alumnos	3	3
Padres/madres de familia	3	1
Totales	10	8

Una parte de las conversaciones tuvo lugar entre julio y septiembre de 2020, otra fue realizada entre septiembre y diciembre de 2021; a fines de 2022 se agregó una entrevista más. Esta temporalidad permitió captar dos momentos distintos del confinamiento: las inquietudes y sorpresas de los primeros meses y las experiencias vividas durante un año de tal circunstancia.

Una cuestión constatada desde el inicio fueron las condiciones desiguales en que se realizaron las actividades escolares durante este período. Dichas condiciones están fuertemente vinculadas a la desigualdad económica y educativa existente en el país. Esta realidad se reflejó en la calidad de la interconexión, en los dispositivos electrónicos disponibles, en las condiciones materiales y de espacio en las que se trató de aprender; también en el apoyo de una persona adulta conocedora (o no) de los contenidos escolares (Ávila, 2022). Todo lo anterior, como también ha señalado Borba (2021) en referencia a Brasil, repercutió en el tipo de aprendizajes logrados en torno a las matemáticas escolares.

ELEMENTOS PARA EL ANÁLISIS DE LA ENSEÑANZA

Para realizar el análisis de la información recogida, desde la perspectiva específica de la enseñanza, utilizaré dos conceptos emanados de la didáctica francesa: el de triángulo didáctico y la noción de ostensión. Es de todos conocido

que el triángulo esquematiza la relación didáctica mediante tres elementos: a) *el maestro*; b) *el alumno*; y c) el *saber escolar*, así como las interacciones que se dan entre ellos con el fin de hacer que los alumnos adquieran (o construyan) el conocimiento objeto de la relación (Chevallard.1991). La noción de ostensión, en la formulación de Ratsimba-Rajohn (1977), alude a una presentación de los contenidos de enseñanza caracterizada porque: todos los elementos y relaciones constitutivos de la noción matemática prevista son proporcionados de un solo golpe por el profesor o el libro de texto. En la ostensión se utilizan apoyos objetivos, imágenes y ejemplos para lograr que los alumnos capten la idea deseada.

Para dimensionar la relevancia de estos conceptos, conviene recordar que la Secretaría de Educación Pública promueve, desde 1993, un enfoque de enseñanza de las matemáticas de tipo constructivista, conforme al cual el saber no es directamente transmitido por el profesor a través de imágenes, definiciones o ejemplos. Por el contrario, el alumno interactúa con dicho saber a través de las situaciones problemáticas que lo implican; lo hace en interacción con los compañeros, el intercambio de ideas y estrategias y la discusión de resultados (SEP, 2011a). Bajo esta orientación, contrapuesta a la comunicación directa de los saberes escolares, “el conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones solo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan utilizar hábilmente para solucionar problemas y que lo puedan reconstruir en caso de olvido” (SEP, 2011b, p. 48). No obstante estas recomendaciones, que otorgan un lugar secundario a las reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones, se sabe que muchos docentes aún privilegian la introducción ostensiva de las nociones y procedimientos como forma de enseñanza.

Por último, respecto de la ostensión cabe enfatizar que las exposiciones discursivas, las formulaciones y los ejercicios en el nivel simbólico son formas de ostensión que se ofrecen a los alumnos con cierta experiencia matemática. Se trata de poner ante su intelecto (que ya no ante sus ojos) los conceptos, los procedimientos, las fórmulas y las soluciones (Ávila, 2006, p. 63).

Ahora bien, era esperable que las relaciones didácticas establecidas en las escuelas –cualesquiera que estas fueran– se alterarían debido a la distancia. En lo que sigue se da cuenta de cómo y en qué medida esto ocurrió.

En primer término, es necesario enfatizar que el contexto físico, socioeconómico y cultural del aprendizaje tomó una relevancia que en la escuela presencial no había tenido (Borba, 2021; Ávila, 2022). Esta relevancia se concretó en elementos que afectaban al estudiante y su relación con el conocimiento matemático escolar:

- El lugar físico donde se conectaba para realizar las tareas de aprendizaje.
- La calidad de la conexión.
- El tipo y número de recursos tecnológicos disponibles en la familia.
- El apoyo dado por la madre del estudiante o algún otro miembro de la familia.

Los profesores también se vieron afectados. Hasta entonces considerados competentes para realizar su labor, se convirtieron en profesionales sin preparación para gestionar el nuevo formato de enseñanza a que los obligó la pandemia. ¿Qué pasaría entonces con las relaciones didácticas preexistentes?, ¿cómo se haría llegar el conocimiento a los alumnos?

En México, las propuestas constructivistas, desde su introducción en 1993, han tenido dificultades para desplazar a la enseñanza ostensiva. Es razonable entonces preguntarse si tales dificultades se agudizaron con la distancia; si la resolución de problemas matemáticos, las búsquedas personales y la argumentación se mantuvieron en el período, aun con las dificultades que ya experimentaban; o si se dio paso franco a la ostensión de contenidos, procedimientos y definiciones que la SEP considera útiles solo como herramientas para la resolución de problemas.

En síntesis, teniendo como base lo hasta aquí dicho, a continuación se tratará de responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles fueron los efectos del contexto y de los medios en las relaciones didácticas y en los aprendizajes matemáticos logrados con la enseñanza remota?
- ¿Qué tipo de aprendizajes matemáticos se alcanzaron a la distancia?

RESULTADOS

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN CONFIGURADAS POR LOS MEDIOS DISPONIBLES

Durante el confinamiento, la actividad matemática escolar se dio a través de dos grandes modalidades de comunicación:

- a) *La enseñanza cara a cara*: sincrónica, a través de plataformas y computadoras o tabletas, con un profesor en la pantalla en tiempo real y la realización de sesiones de clase, una, dos o tres veces por semana.

- b) *La enseñanza diferida*, asincrónica, a través de hojas de trabajo, *cuadernillos* y tareas que los profesores hacían llegar con mayor o menor oportunidad a los alumnos, ya fuera físicamente, o bien por WhatsApp.

En el primer caso, el de la enseñanza con un profesor en la pantalla, estuvieron principalmente las escuelas privadas, cuyo estudiantado contaba con una computadora o una tableta, una plataforma para “correr” las actividades (Zoom o Meet como las principales) y un espacio para realizar las tareas escolares en relativo silencio (un estudio, una recámara, un comedor o una terraza). Se contaba también con el Classroom para recibir y entregar tareas y un profesor que intentaba, en los horarios habituales, que los alumnos aprendieran matemáticas en las nuevas circunstancias. Algunas escuelas públicas cuyos alumnos tenían buenas condiciones económicas tuvieron circunstancias, si no iguales porque generalmente los alumnos tenían celulares y no tabletas o computadoras, sí parecidas a las recién descritas.

En el caso en el que prevaleció el uso de hojas de trabajo y cuadernillos la relación educativa se volvió incierta. La comunicación (siempre diferida) generalmente era solo entre el profesor y un bajo porcentaje de sus alumnos, que además no contaban con un espacio aislado para trabajar y, la mayor parte de las veces, tampoco con una persona con conocimientos suficientes para apoyar el trabajo escolar en matemáticas o en cualquier otra materia (Ávila, 2022).

La realidad de esta desigual condición fue consignada por distintas instituciones y de diferentes maneras; anoto dos de ellas:

- a) Con conexión a internet solo contaba 72% de la población de 6 años o más, pero el servicio estaba distribuido de una manera muy desigual, ya que en la población rural únicamente 50.4% contaba con él; (INEGI, 2020 y 2021)
- b) En algunas zonas indígenas el problema era mayor. Ahí se intentó subsanar la falta de internet mediante un programa televisivo de cobertura nacional titulado *Aprende en casa*, pero, según las quejas de algunas profesoras de escuelas indígenas de Oaxaca: “¡A las comunidades ni siquiera llega la señal de televisión!” (FPEI-UPN, Salinas *et al.*, 24 de febrero de 2021).

LA ENSEÑANZA A TRAVÉS DE LA PANTALLA: INTRODUCCIÓN OSTENSIVA DE LOS CONTENIDOS COMO ESTRATEGIA DOMINANTE

La estrategia más frecuente en esta modalidad fue que los profesores –tanto de primaria como de secundaria– intentaron replicar lo que hacían en su salón de clase: exponían los temas, en general apoyados en diapositivas que contenían definiciones y procedimientos, y luego se enviaban a los estudiantes ejercicios por WhatsApp o Classroom para aplicar o practicar el contenido recién comunicado.

Así lo contó un profesor de primaria:

Hacía presentaciones en Power Point y con eso me guiaba, las sesiones que más trabajé fueron de matemáticas (...) los Powers me ayudaron mucho para dar la clase... Sí fue una enseñanza muy explicativa, sinceramente no se planteaban retos ni problemas como en la escuela con los *Desafíos Matemáticos*². (Maestro José Luis, primaria pública)

Una profesora de secundaria expuso su forma del trabajo durante la pandemia; se identifica en ella una estructura similar a la recién descrita:

En el tema veo, si necesito darles algo de teoría, yo lo resumo, les pongo un breve resumen de lo que necesito realmente que sepan, porque no me gusta decirles “vete a investigar”, porque luego me ponen cosas que no... después ven el YouTube, hacen ejercicios y me los mandan. (Maestra Mónica, secundaria pública)

También los alumnos refieren esta forma de enseñanza:

El maestro explica en la pantalla los procedimientos, pone PDFs, casi nomás de álgebra, y deja tareas con base en las explicaciones que da basado con las diapositivas. (Santiago, 11 años, 1° de secundaria privada)

En general, los profesores completaban el ciclo enviando al Classroom o por WhatsApp ejercicios donde se aplicaba el conocimiento recién comunicado. Una vez hecha la tarea, se regresaba al maestro, por la misma vía, para su registro o su evaluación casi siempre superficial. Cabe señalar que, eventualmente, se incorporaron recursos visuales para presentar los números negativos, ya que existe una

² *Desafíos Matemáticos* es el nombre de los libros de matemáticas para los alumnos distribuidos por la Secretaría de Educación Pública para todos los niños que cursan educación primaria.

tradición de poner un color a los positivos y otro a los negativos. No obstante tal incorporación, la enseñanza conservaba el formato: los alumnos veían en la pantalla lo que su maestra hacía manipulando “stikers” y luego lo replicaban a la distancia.

INTRODUCCIÓN DEL PIZARRÓN Y UNA MEJOR VINCULACIÓN CON EL CONTENIDO

Las diapositivas eran el medio más común para la presentación de las nociones a estudiar. Siempre eran presentadas con la idea ya formulada –básicamente algún algoritmo, fórmula o definición–. Su contenido expresaba un conocimiento institucionalizado y supuestamente libre de errores, ya que el profesor o profesora la habían elaborado. Eran finalmente, presentaciones ostensivas donde todos los elementos del concepto que se quería hacer aprender se presentaban a la vez y, si el maestro lo consideraba, se ejemplificaban varias veces para una mejor comprensión.

En algunos casos, las diapositivas fueron sustituidas por el desarrollo “paso por paso” de algún procedimiento de resolución escrito y oralizado en paralelo por el profesor. Esto fue posible al contar con un pizarrón frente a la pantalla.

Me detengo en esto porque, según los estudiantes entrevistados, el pizarrón introduce un cambio: si el profesor va mostrando paso a paso el desarrollo del procedimiento, y lo hace acompañado del discurso oral correspondiente, esta progresión le imprime cierto dinamismo y la ostensión resulta más amigable y comprensible. Así es como lo perciben los estudiantes de escuelas privadas y públicas:

No es lo mismo sus diapositivas a que te vayan explicando y apuntando en el pizarrón, como hacen en clase, ahí vas viendo en el pizarrón lo que el maestro hace. (Jair, alumno 2° de secundaria, escuela privada)

...

Maestra: necesito que me lo escriba en el pizarrón, no que solamente me lo enseñe en diapositivas. (Información proporcionada por la maestra Fernanda, de escuela pública, en entrevista)

También las madres de familia reconocían la importancia de este recurso y se lo hacían saber a los profesores:

Los alumnos me agradecían el detalle del pizarrón, y yo dije: ¿por qué me agradecen? ... y las mamás me lo dijeron: maestra es que la única que tiene pizarrón es usted, las otras maestras nada más les ponen ahí los ejercicios, les dicen que hacer y ya, el pizarrón les ayudó mucho. (Maestra Mónica, secundaria, en tono de orgullo)

LOS TUTORIALES, IMPORTANTE APOYO EN LA PRESENTACIÓN DEL CONTENIDO

Varias de las docentes entrevistadas mencionan haber localizado y utilizado tutoriales de YouTube para presentar los contenidos. La inclinación por la ostensión de procedimientos y definiciones observada hasta aquí, se refleja en la preferencia por ciertas páginas de YouTube, cuya claridad (aplaudida por los docentes) se enfoca a una descripción paso a paso de los procedimientos aritméticos o algebraicos que se enseñan en secundaria y que los alumnos tanto valoran. Por ejemplo, la siguiente imagen (figura 1), tomada de un sitio muy apreciado por todos los docentes de secundaria entrevistados (<https://www.youtube.com/watch?v=8rT0DZbYGEs>) se va integrando renglón a renglón y cada uno se introduce acompañado de la oralización anotada a la derecha:

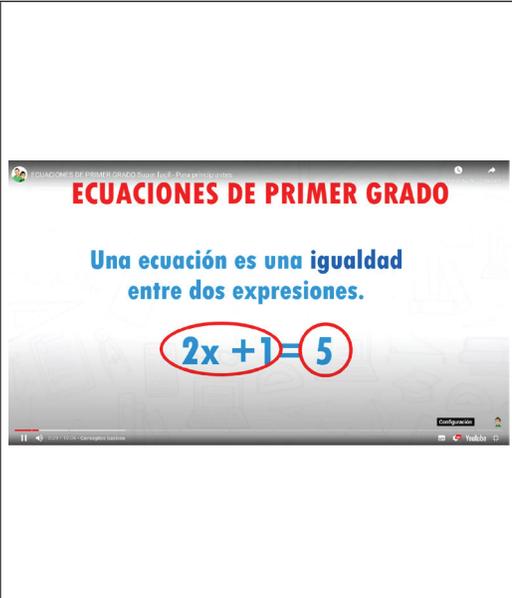
	<p>¿Qué onda?, espero que estén muy bien, hoy vamos a tratar uno de mis temas favoritos: Ecuaciones de primer grado</p> <p>Pero antes vamos a repasar algunos conceptos básicos</p> <p>Una ecuación es una igualdad entre dos expresiones</p> <p>Eso quiere decir que esto de aquí (aparece la curva roja de la izquierda) vale lo mismo que esto de acá (aparece el círculo encerrando el 5)</p> <p>Por eso en medio tienen un signo de igual</p> <p>Además, tienen una variable o incógnita,³ que viene siendo una letra cuyo valor desconocemos (aparece una flecha verde señalando la X a la vez que desaparecen las curvas rojas).</p> <p>Además, sus incógnitas estarán siempre elevadas a la primera potencia, esto quiere decir que no aparecerán términos cuadráticos o cúbicos. (Carreón, 25 de febrero de 2021).</p>
--	---

Figura 1. Página de YouTube donde se introduce la idea de ecuación de primer grado mediante un tutorial.

³ El personaje que aparece en el tutorial únicamente debería haber hecho mención a la incógnita, y no a la variable, ya que se trata de una ecuación.

A continuación, el tutorial presenta bloques de ejercicios para practicar lo que se ha comunicado de forma escrita y oral. Otros tutoriales utilizados tienen la misma estructura. También la tienen diversas planeaciones a las que tuve acceso.

Es decir que, si bien en ocasiones complementadas con un tutorial tomado de internet, las clases de secundaria –cuando tienen como medio de trasmisión la pantalla– se parecen. Se presentan diapositivas o un pizarrón con alguna definición, un resumen, o el desarrollo de un procedimiento. Luego se repasa lo comunicado, se asignan y resuelven ejercicios y, finalmente, se envían resueltos al profesor. Estas acciones giran casi siempre alrededor del álgebra. Y, en todos los casos, muestran la intención docente de hacer comprender, mediante la ostensión, el procedimiento de su interés.

Esta forma de enseñanza, sustentada en la ostensión de los contenidos, utilizada con el álgebra, sirvió también para trabajar con la aritmética en primaria, aunque, con ciertas variaciones. Algunas relacionadas con la edad de los estudiantes.

LA ACTIVIDAD CON LOS MÁS PEQUEÑOS: LA ARITMÉTICA EN LA PANTALLA

Una similitud entre la enseñanza del álgebra y de la aritmética fue el modelo de comunicación basado en la ostensión. El profesor José Luis (al inicio de este acápite) nos habló de las formas explicativas utilizadas en la primaria. También los padres de familia lo refieren:

La maestra hacía presentaciones en Power Point, las explicaba, después hacían ejercicios en sus cuadernos y al final la maestra tomaba evidencia fotográfica de las actividades que habían realizado los niños [...] Yo le ayudaba a mi hija sobre todo en matemáticas, que era lo que se le dificultaba. En segundo, a lo que más le dieron importancia fue a las tablas de multiplicar. (Emanuel, padre de una niña de segundo/tercer grado durante la pandemia, escuela privada)

En algunas escuelas públicas había conexión semanal para recibir clase de matemáticas; aunque la recepción era por celular y muchos alumnos no se conectaban. En estos casos, la guía de la actividad era el libro de texto.

De 30 niños se conectaban unos 16, con el celular. Lo que más les enseñaron en cuarto fueron las tablas de multiplicar y las divisiones en sexto. Las maestras tenían el libro en la mano, iban página por página. La maestra explicaba, ponía el libro en la pantalla, leía y les pedía a los niños que lo contestaran. Los que sabían levantaban la mano

para contestar, y les decían que lo enviaran contestado por WhatsApp. (Iván, padre de dos niños de primaria pública)

En otros casos, sobre todo con los niños más pequeños, la presentación de los contenidos se acompañó de actividades con imágenes o material manipulable que ayudaban a una mejor comunicación de la aritmética.

EL JUEGO COMO ESTRATEGIA PARA PRACTICAR LO APRENDIDO

Con la reforma a las matemáticas que tuvo lugar en 1993, el juego se incorporó a la actividad matemática en la escuela primaria, dicha innovación ha perdurado en algunos salones de clase. Una pequeña de tercer grado, de una *escuela activa* refiere también a la enseñanza de la aritmética. La situación que relata tiene por objetivo ejercitar la adición con dígitos y muestra una manera mucho más dinámica de hacerlo (mediante el juego), probablemente debido al enfoque *activo* de la escuela y a las excelentes condiciones que se ofrecían ahí para la actividad vía remota:

En matemáticas jugábamos a una cosa que a mí no me gusta que se llama el banco⁴... Sí me gustaba, pero es que Danilo mi compañero siempre hacía trampa para ganar [...] Es que jugábamos con dos dados y la maestra decía que tiráramos, y a Danilo por alguna razón (hace tono de sospecha) siempre le salía tirar doble y entonces no era divertido porque siempre sabías quién iba a ganar. (Leonor, 8 años, tercer grado en una escuela privada *activa*, ciudad de México)

APERTURA A LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL JAMBOARD

Para muchos maestros, la medición y la geometría fueron temas difíciles (hasta imposibles) de trabajar por las dificultades de medición, de elaboración de trazos precisos, de falta de materiales para realizar las actividades y por la imposibilidad de ayudar o corregir lo que los niños hacían. Probablemente por ello es que, de

⁴ El banco, o banquito, como también se le llama, es un juego conocido en gran cantidad de países y popular en México para que los niños realicen agrupamientos recursivos de 10 con objetos que se ponen a su disposición y de este modo formen decenas, centenas o millares, conforme los dados indiquen una cantidad igual o mayor que 10.

entre nuestros entrevistados, solo una profesora persistió en su enseñanza y, para poder hacerlo, aprendió a utilizar el *Jamboard*.⁵

Sí, porque mis hijos me enseñaron a rayar en la Tablet con ese Jamboard que al principio yo decía: ¿Qué es eso? Escribía como en un pizarrón: “Las fracciones comunes” (hace un ademán, como si escribiera la frase) y ya comenzaba a explicar [...] También hacía las figuras, las cuadrículaba, escribía las fórmulas. Pude trabajar geometría. (Maestra Miriam, sexto de primaria pública urbana)

Fue la ayuda de los hijos la que cambió tanto la forma inicial de enseñanza (a través de WhatsApp) como los contenidos posibles de trabajar. El cambio fue posible por la colaboración intergeneracional. Pero el caso muestra además cómo la preparación docente cambió sustancialmente los contenidos trabajados.

Como se ve hasta aquí, las actividades que maestros, padres y alumnos refieren en los distintos grados de primaria se centraron en cuestiones vinculadas al sistema decimal de numeración, a los algoritmos de las operaciones y a las tablas de multiplicar. En grados más avanzados, también se estudiaban las fracciones. En general, se trataba de presentar los conocimientos a través de explicaciones y ejemplos para que luego los alumnos los practicaran.

La forma de vincular a los alumnos con la aritmética fue similar a la utilizada con el álgebra. Sin embargo, dos elementos diferencian la actividad en los grados iniciales de primaria: la incorporación de manipulables para hacer las presentaciones o para ejercitar lo aprendido. También el tinte lúdico que a veces se da a la actividad.

Solo en casos excepcionales, donde las maestras buscaron una preparación específica, se incluyeron temas de geometría.

⁵ Jamboard es una pizarra digital que permite colaborar en tiempo real por medio del propio dispositivo, un navegador web o la aplicación móvil. Si se usa Jamboard en un ordenador, se puede utilizar un navegador web para: escribir y dibujar con un ratón o un panel táctil y buscar en Google e insertar imágenes y arrastrar y cambiar el tamaño del texto y de las imágenes. <https://support.google.com/jamboard/answer/7424836?hl=es>

LA ENSEÑANZA DIFERIDA: A TRAVÉS DE CUADERNILLOS Y WHATSAPP

LOS CUADERNILLOS Y EL WHATSAPP, RECURSOS QUE SALVARON DEL AISLAMIENTO

La estrategia de comunicación dominante durante el confinamiento fue el uso (exclusivo) del WhatsApp, implementado sobre todo (pero no únicamente) en escuelas primarias y secundarias de zonas desfavorecidas, tanto urbanas como rurales o indígenas. Aun en las etapas más avanzadas del confinamiento, a través de este medio se hacían llegar a los estudiantes las tareas que habrían de realizar. Lo anterior, aunque un porcentaje importante de estudiantes de zonas desfavorecidas no se conectaba.

Un caso que ilustra dicha situación es el de una secundaria ubicada en una zona urbana desfavorecida. Ahí, la mayoría de los estudiantes contaba con tabletas o teléfonos inteligentes por lo que se intentó trabajar en pantalla. Sin embargo, la condición familiar de los alumnos (en su mayoría de familia monoparental) se tradujo en falta de supervisión en casa, y en que muy pocos entregaran evidencias del trabajo realizado. El subdirector lo contó de la siguiente manera:

Los grupos son más o menos de 40, y de cada grupo, solo se conectaban unos 17, además, había que enviar *link* para las *sesiones presenciales*, y había personas mal intencionadas que se metían y hacían mal uso de la pantalla por lo que el director decidió suspender este trabajo. Entonces –continúa el profesor– se ha optado por generar documentos, en matemáticas y en español, en el PDF se compilan actividades y las enviamos a los padres vía WhatsApp, y ellos [los alumnos] las van contestando. (Maestro Arturo, secundaria pública, zona marginada, Ciudad de México)

Esta forma de vinculación –con todos sus alcances y limitaciones– permitió a la gran mayoría de los profesores de escuelas públicas continuar el contacto con los estudiantes durante todo el ciclo escolar 2020-2021.

ACTIVIDADES CON TINTE LÚDICO POSIBLES POR LA PARTICIPACIÓN DE UNA MAESTRA-SOMBRA

En una primaria también de zona urbana desfavorecida, solo se tenía el WhatsApp para enviar los cuadernillos o las hojas de trabajo. Sin embargo, un docente de primer grado enviaba actividades que implicaban uso de materiales manipulables y un tinte lúdico en su realización, como los sugeridos para trabajar los agrupamientos recursivos que sustentan el sistema decimal de numeración:

Elaboré un juego con vasos [le tomé fotografía y la mandé a las mamás por WhatsApp], para que los niños se interesaran, que no fuera solo como viene en el libro. Eran tres vasos: el de unidades, de decenas y de centenas, con fichas de colores, ahí los niños iban poniendo las fichas y haciendo los intercambios cuando era requerido, y estaban aprendiendo sin darse cuenta, jugando. (Maestro Juan, profesor de segundo grado en una escuela desfavorecida)

En casos como este, los maestros no hacían directamente las actividades con los niños ya que el único medio de comunicación con ellos eran los envíos por WhatsApp. Recurrían a las madres de familia para que ellas hicieran materiales y actividades y, mediante fotografía también vía WhatsApp, les mostraran que el niño había realizado la actividad.

Cuando los maestros sugerían este tipo de actividades, la participación de las madres de familia tomaba una relevancia mayor. De hecho, la madre se volvía imprescindible, a un grado tal que su inactividad impedía iniciar y desplegar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta cuestión la enfatizó la maestra Elena, que atendía primero de primaria. Pero cuando las madres participaban, jugando el papel que llamaré maestras-sombra realizaron muchas tareas de enseñanza y acompañaron a los niños en su proceso de aprendizaje, de hecho, se corresponsabilizaron de él.

UNA ACCIÓN EXCEPCIONAL: ENVIAR EL CONTENIDO POR WHATSAPP PARA APRENDER EN PANTALLA

La profesora que ideó y desarrolló esta estrategia trabajaba en una escuela pública con buenas condiciones socioeconómicas y nos explica:

Preparaba mi clase, la grababa con el celular, si me equivocaba la volvía a grabar y la enviaba por el WhatsApp. Afortunadamente, cuando inició la pandemia, tenía materiales en casa (como cubos y regletas) con los que preparaba las clases que videogrababa. (Maestra Elena, 6° y 1° de primaria durante la pandemia)

La maestra no buscaba la conexión sincrónica, “solo que tuvieran muchas dudas aceptaba llamadas por el celular, si no, nada más mensajitos”.

La propuesta de los tutoriales, sin embargo, tuvo límites, principalmente con la geometría, como en una ocasión en la que se intentó explicar la relación Pi , y que no resultó por las dificultades de manipulación y medición implicadas.

Había temas más complejos, por ejemplo el círculo, recuerdo que tuve que explicar de dónde viene π (p) ... lo traté de hacer a la distancia... pero no resultó, [...] se supone que el objetivo es que perciban que es 3.14 y me ponían hasta 4 trozos o pedazos de cuerda, o los dejaban separados, o decían ya no me cupo y yo dije "híjole" esto como que no me salió!, ya cuando regresemos se los explico pero ipues ya no regresamos! (Maestra Elena)

LAS ESCUELAS INDÍGENAS: LOS PROBLEMAS DE CONEXIÓN Y APOYO A LOS ESTUDIANTES AUMENTAN

En muchas escuelas indígenas había graves problemas de interconexión, pero las dificultades con la enseñanza remota se expresaban de diversas maneras. Un profesor de cuarto grado comentó las dificultades para trabajar con sus alumnos:

En los primeros meses del confinamiento, las autoridades no nos orientaron, el director no nos dio indicaciones, nos dijo: "A ver qué se les ocurre", y el colectivo docente convino en hacer cuadernillos que se dejaban semanal o quincenalmente en la papelería de la comunidad [...] Yo tenía cuarto año, y les ponía cosas fáciles, como de tercero, para que las pudieran hacer, porque las mamás me decían, sobre todo al principio: "¡Si yo no sé, ¿cómo le voy a ayudar a mi niño?!" (Maestro Nicolás, escuela indígena)

A pesar de la previsión docente respecto de la dificultad, y que las madres de familia ayudaban a sus hijos como podían, hubo problemas de comunicación, por ejemplo confusiones con el sistema de numeración decimal o con las fracciones:

En la tabla de posiciones (se refiere a un cuadro con columnas y nombres de las posiciones correspondientes al sistema decimal), la habían aprendido por colores; cuando abordé el tema, pongo un cuadro y en ese cuadro los colores no coincidían con los que ellos sabían, y la mayoría tuvo una confusión tremenda, y las mamás: "¿Qué hago?, es que mi niño aprendió con otros colores", "¿qué le digo, cuál color vale?" [...] También hubo problema en las fracciones, no las conocían del todo, y yo tenía la idea de que sí, pero no fue así, y fue muy difícil acompañar a las mamás para que les ayudaran a los niños en este tema.

Los problemas de comunicación y las dificultades para el asesoramiento a los niños y jóvenes por parte de las madres se reiteran en las escuelas indígenas.

Los profesores mencionan una y otra vez, no solo la mala conexión sino incluso la falta de esta, por lo que, lo más común era entregar los cuadernillos y tareas quincenalmente en las escuelas. En estos casos, a veces la relación didáctica se daba únicamente por el intercambio de ida y vuelta de cuadernillos sin que mediase palabra entre maestro y alumnos. A veces también había sesiones presenciales para revisar las tareas y dar las explicaciones más necesarias cada dos semanas. Los docentes llamaban en distintos horarios a grupos pequeños de niños, para protegerlos de los contagios, o trabajaban al aire libre. Los contenidos privilegiados para el trabajo son nuevamente: los números naturales, el sistema de numeración decimal y las operaciones aritméticas.

Una maestra de Chiapas relata:

Para los primeros grados preparamos actividades que ayuden a que niñas y niños desarrollen [...] el conteo, la lectura y escritura de los números naturales, la resolución de problemas matemáticos con grado de dificultad de acuerdo a su desarrollo. En mi caso, actualmente trabajo con los alumnos de segundo grado. Estos alumnos no culminaron primero, y no todos aprendieron a leer y escribir, entonces continué con el método que estaba utilizando de manera presencial, adaptando las actividades para que a madres y padres se les facilite entender y así poder ayudar a sus hijos. (Relato de la maestra Fermina Ramírez Rosalez, citada en Salinas *et al.*, 2021, p. 100)

Y no obstante la preocupación docente por trabajar los números en el primer grado, las dificultades de aprendizaje fueron muchas. Una profesora de Morelos cuenta hacia el final del ciclo escolar:

Los contenidos parten de la base de que todos los alumnos, sin excepción, ya supieran leer y escribir de manera convencional. Pero la realidad no es esta. Especialmente los alumnos de primer grado aún no identifican todas las letras del abecedario; con relación a los números, pocos son quienes ya identifican los números del 1 al 50. (Maestra Lourdes Ortiz, citada en Salinas *et al.*, 2021, p. 35)

En las secundarias no escapaban de estas dificultades. Marín-Che y Pinto-Sosa (2020) recuperan las experiencias de profesores de telesecundaria en el sureste del país, donde se vivían las dificultades ya descritas:

Algunas mamás nos decían: “No puedo hacer esa tarea”, sobre todo en matemáticas, que es la materia que es el “coco” de los alumnos. Por lo consiguiente, tomamos la

decisión de visitarlos en sus casas para darles asesorías o explicarles brevemente [...]. (Maestro Raúl, tercer grado, citado en Marin-Che y Pinto-Sosa, 2020, p. 233)

Testimonios como estos se repiten por parte de los profesores de escuelas indígenas. Se ve en ellos la falta de conectividad, de encuentros más frecuentes entre maestros y alumnos, así como la escasez de resultados a pesar de los esfuerzos.

LA RELACIÓN CON LOS CONTENIDOS: INTERACCIÓN Y RETROALIMENTACIÓN (LIMITADAS) AL APRENDER MATEMÁTICAS

La interacción y retroalimentación en el aprendizaje fue un punto especialmente débil en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas durante el confinamiento. Lo más común era que los profesores se conformaran con presentar los conceptos, definiciones y procedimientos y esperar que los alumnos los ejercitaran para lograr destreza y memorización. Con el tipo de enseñanza a la que empujó la distancia, la interacción entre los compañeros, el intercambio de respuestas y soluciones, o las argumentaciones no se hacían posibles. Ni siquiera el diálogo con el profesor era fácil.

La falta de retroalimentación se expresa de distintas maneras. Algunos padres afirman que a sus hijos “no les revisaban, no les decían si estaba bien o mal, solo contaban que lo hubieran mandado”. Padres y madres de familia lamentan que esto haya ocurrido. Pero son los alumnos quienes parecen haberlo resentido más, ya sea por la lentitud del proceso, por su falta de oportunidad, porque nunca se les retroalimentó, o de plano porque esta situación dificultó explícitamente los aprendizajes. Hay voces que expresan todo esto.

Yo creo que aprendía más en el salón, porque le llevas tu trabajo a tu maestro e instantáneamente te puede decir qué tienes que volver a hacer y ahora tienes que esperar a que te conteste el mensaje, que te mande los errores... y volver a hacerlo si es con lápiz, y si no es con lápiz, hacerlo todo, y tomar de nuevo la foto, y volver a mandarla... y si no queda bien, te tienen que volver a contestar, es un ciclo muchísimo más largo! (se ríe) (Valeria, alumna de 6° grado, con clases en pantalla)

...

No había mucha retroalimentación, más bien nos evaluaron con la participación y la entrega de tareas. La maestra nos decía que le mandáramos mensajes, pero los enviábamos de maneras diferentes (por Classroom, por WhatsApp, o por chat) y

muchas veces ni se enteraba de que se los habíamos mandado. (Miguel, alumno de segundo de secundaria también con clases en pantalla)

...

A veces sucede que le decías: “¡No entiendo cómo se resuelve esto!”, pero el maestro en realidad no explicaba, solo decía: “Esto es lo que van a hacer”, y presentaba el ejercicio, la ecuación, y decía que la había mandado por Classroom, pero si le decías que no habías entendido, te decía: “Lee en el PDF, ya lo mandé”. (Santiago, 1° de secundaria privada)

Estas opiniones denotan limitaciones (a veces enormes) en la retroalimentación que se dio (o que no se dio) en la distancia. También la molestia generada porque, a pesar de múltiples peticiones, el docente no respondía. En este contexto toma valor explicativo el comentario de Jair, el chico que citamos en el epígrafe, cuando nos dijo: “Sientes como que estuvieras viendo otro video de YouTube y ya, sientes como que no hay una conexión. Por más mal que te caiga el maestro la necesitas”.

Una profesora de secundaria, que ve el problema “desde el otro lado” describe razones técnicas impuestas por la distancia que dificultaban la retroalimentación:

Sí fue más trabajo, era más complicado, [especialmente la retroalimentación] sobre todo estar abriendo imagen por imagen y editar... es mucho más trabajo que lo que hacemos en clase. Ahí vas cuaderno por cuaderno y ya. Y aquí, aparte de abrir la imagen, era editar la imagen, aumentar el tamaño de la imagen también, empezar a revisar con base en eso y luego cargar la imagen para volvérselas a mandar a ellos, y luego que me vuelvan a mandar su corrección... (Maestra Fernanda. Secundaria)

Ciertamente se percibe en las palabras de la docente lo difícil que fue señalar a los alumnos sus avances y tropiezos al tratar de aprender. Algunos lo hicieron a pesar de la dificultad. Pero esos fueron pocos. La mayoría, como señaló un padre de familia, “nunca calificó” o solo registró la recepción de las tareas.

¿CON QUÉ CONTENIDOS SE RELACIONARON LOS ALUMNOS DURANTE EL CONFINAMIENTO?

Otro de los efectos de la distancia se dejó sentir en la cantidad y tipo de contenidos trabajados, así como en su nivel de dificultad. En secundaria, los contenidos estuvieron centrados en el eje titulado *Número, Álgebra y Variación* y que los

maestros refieren simplemente como álgebra. Según los propios alumnos, y según las narraciones de los docentes, la centralidad la tuvieron algunos conceptos y procedimientos propios de este eje curricular: las ecuaciones de primer y segundo grado, los números negativos y la proporcionalidad directa entre los principales.

En la primaria, la enseñanza se orientó a la aritmética. El conteo, los números naturales, el sistema decimal, las operaciones y las tablas de multiplicar fueron temas recurrentes. En los últimos grados también se trató de que los niños aprendieran algo sobre las fracciones.

LOS (ESCASOS) LOGROS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS

La relación didáctica se establece con el fin de que los alumnos adquieran o construyan el conocimiento escolar que ha motivado la relación. La percepción de los estudiantes respecto de la enseñanza y el aprendizaje no siempre fue positiva ni refleja grandes logros.

De matemáticas aprendí poquito porque nos ponían puras cosas fáciles, o que ya conocías (proporciones, áreas y perímetros, de álgebra ecuaciones fáciles). Pero, mi mamá tuvo que ayudarme en los temas de álgebra, porque a pesar de lo fácil, a veces no sabía. (Miguel, segundo de secundaria, con clases en pantalla)

Los profesores, por su parte, reconocen la simplificación de los conocimientos que trataron de comunicar a sus alumnos.

Como subdirector académico les pedía a los maestros que fuéramos muy claros, que fuera muy fácil [lo que enviábamos], y por ejemplo en álgebra, colocábamos información [en la hoja de trabajo que enviábamos] para que ellos vieran cuál es el proceso. (Maestro Arturo, secundaria en zona desfavorecida)

...

[...] Tratando de no afectar tanto el bolsillo de ellos, recurrí a actividades un poco más simples [que pudieran presentarse en pocas hojas] pero que cumplieran el objetivo señalado en los *aprendizajes esperados*. (Maestro Nicolás, primaria indígena)

Estas opiniones y muchas otras similares, permiten pensar que tenía razón la madre de un chico de secundaria, que en una conversación incidental dijo: "¡Les ponen actividades francamente de puro trámite!"

CONCLUSIONES

La pandemia sorprendió a México sin preparación suficiente para trabajar a distancia. La infraestructura escolar, la capacitación de los docentes y las condiciones para estudiar fuera de la escuela entraron en crisis. Durante los casi 250 días de confinamiento, en la mayoría de las escuelas se vivió al límite.

El contexto socioeconómico y cultural de los estudiantes acrecentó su impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Este contexto, hasta hoy poco considerado en los estudios didácticos, tomó una relevancia que, desafortunadamente contribuyó a ampliar la brecha educativa. Los más favorecidos –en general asistentes a escuelas privadas– contaron con enseñanza sincrónica, un espacio adecuado para el estudio, exposiciones por parte de los profesores, acompañamiento de la madre o algún otro familiar y una retroalimentación mínimamente aceptable para el aprendizaje. En cambio, los más desfavorecidos tuvieron que conformarse con una enseñanza asincrónica basada en envíos por WhatsApp. Pero en muchas comunidades indígenas ni siquiera se pudo utilizar esta aplicación, condiciones extremas de aislamiento obligaron al uso exclusivo de cuadernillos en papel (distribuidos cada quince días) y a sesiones presenciales de asesoramiento y revisión, también cada dos semanas.

Las relaciones didácticas establecidas en torno a los contenidos matemáticos resintieron el fuerte efecto de la distancia. Las estrategias de enseñanza, cualquiera que fuese el medio de conexión, muestran la prevalencia de una relación en la que dominó la ostensión. El maestro ponía ante los estudiantes las definiciones, fórmulas y procedimientos usando ejemplos y explicaciones. La enseñanza constructiva propuesta por la Secretaría de Educación quedó prácticamente en el olvido.

El docente tuvo siempre el control de los contenidos matemáticos. Sin embargo, las actividades que seguían a su introducción ostensiva se hacían en casa y ese control se desvanecía. En tal contexto, los niños de primaria trabajaban apoyados por una maestra-sombra, quien jugó un papel fundamental en la relación con los contenidos que esos niños establecieron. Entre más pequeños eran, más relevante se tornaba el papel de la maestra-sombra.

Cuando la enseñanza era sincrónica, la maestra-sombra preparaba el escenario para el proceso (insertando claves y códigos, organizando un espacio para el estudio, asegurándose de que los materiales estuvieran disponibles). Una vez hecho lo anterior, vigilaba que se pusiese atención a la pantalla, ayudaba a aprender lo no aprendido, cuidaba que se realizaran los ejercicios previstos y que se enviaran al profesor las evidencias de aprendizaje. Cuando la

enseñanza era asincrónica, había de recoger o imprimir cuadernillos, cuidar que se hiciese la tarea, que esta estuviese bien hecha o, de no ser así, ayudar a corregirla. También tenía que regresar el cuadernillo ya resuelto, o tomar y enviar fotos como evidencias del trabajo al profesor.

Desafortunadamente hubo maestras-sombra poco preparadas, cuyo apoyo a los niños, en cuanto a la comprensión de las tareas era muy precaria. Así ocurrió en muchas escuelas indígenas, donde algunas madres no habían cursado ni la primaria completa y solían decir a los maestros: “¿Cómo le voy a ayudar a mi niño, si yo no sé?!”

Un segundo “agente” que compartió el espacio con el profesor, fueron los videos tutoriales, casi siempre con un profesor simulado mediante animación en la pantalla. Y también organizados para transmitir procedimientos y definiciones, parecido a como hacía el docente frente a la pantalla. Estos videos tuvieron uso intenso en secundaria.

Los alumnos, bajo esta forma de enseñanza, vieron empobrecida su relación con el contenido matemático, con sus compañeros e incluso con el profesor. Las más de las veces tuvieron que conformarse con jugar el papel de receptores de los contenidos que el profesor les presentaba. Fue casi igual en la enseñanza sincrónica que en la asincrónica. Y es que la retroalimentación proporcionada durante el proceso constituyó un punto muy débil en las relaciones didácticas establecidas. En general la retroalimentación fue superficial, siempre diferida, no siempre oportuna, o simplemente no existió.

Durante la pandemia, se observó centralidad en la aritmética y el álgebra. Los docentes exponen dificultades técnicas para argumentar la ausencia de la geometría. Y, efectivamente, la enseñanza de esta rama de la matemática enfrenta dificultades de ese tipo que hacen necesarias ciertas aplicaciones y softwares. Pero su escasa presencia en realidad refleja la falta de preparación de los maestros para manejar recursos tecnológicos y enseñarla a distancia.

El nivel de dificultad de los contenidos programáticos también se vio afectado. Los cuadernillos y el WhatsApp fueron generalmente preparados con temas fáciles, correspondientes a grados escolares previos al que se cursaba. Aunque en las pantallas el problema fue menos agudo, el uso de este medio no escapó de tal afectación.

En mi opinión, tres criterios determinaron los contenidos matemáticos trabajados durante el confinamiento: a) los contenidos que los profesores consideran importantes para la formación de los alumnos; b) el tipo de contenidos que se pueden exponer y gestionar a la distancia y c) los contenidos que resulten fáciles de aprender, para que los alumnos puedan prescindir del profesor.

Pero la distancia mostró sus efectos en dos sentidos más profundos:

- 1) al constreñir muchos elementos favorables al aprendizaje que formaban parte de la enseñanza presencial: la incorporación de problemas matemáticos, la interacción entre alumnos, las explicaciones dialogadas con los profesores, una retroalimentación más oportuna y precisa;
- 2) al amplificar otros elementos menos favorables al aprendizaje: la transmisión directa de los contenidos (la ostensión), la disminución y empobrecimiento de estos, la memorización de lo aprendido y el trabajo exclusivamente individual.

La mirada de los estudiantes sobre lo ocurrido va mucho más allá de la queja por la escasa retroalimentación recibida o los pocos aprendizajes matemáticos logrados y arroja luz sobre cómo se vivió el período. Ellos hacen una diferencia entre la presencialidad y la vía remota en diversos sentidos: la falta de interacción con sus compañeros, la falta de explicaciones más amplias e interactivas por parte del profesor y la ausencia de una retroalimentación oportuna. Los chicos de secundaria también hablan de haber estudiado cosas demasiado simples y, por ello, haber aprendido poco.

Ahora bien, recuperando los objetivos y las preguntas principales que guiaron este trabajo, es posible afirmar que en México la distancia dejó sentir fuertes efectos (en general no benéficos) en la matemática escolar a la que se guió a los estudiantes durante la pandemia. Esta matemática fue limitada, tanto en términos de contenidos, como en términos del significado y la dificultad de las tareas propuestas. También se vio afectada la forma en que se vinculó a los estudiantes con la materia: básicamente a través de un modelo de comunicación directa, claramente ostensivo, aunque a veces apoyado en materiales manipulables y acompañado de actividades lúdicas que hacían agradables las tareas pero que no tocaban su sentido profundo. Las consecuencias de esta condición, vivida por un largo tiempo, se constatan hoy de distintas maneras. Puede afirmarse que hubo aprendizajes valiosos por parte de algunos docentes, y seguramente los chicos de secundaria avanzaron en su manejo de algunas herramientas tecnológicas. Empero, el deterioro de la relación con las matemáticas escolares se refleja en las pérdidas de aprendizaje que en el regreso a clases han identificado con preocupación los profesores.

REFLEXIONES ADICIONALES

A lo largo del escrito, puede entenderse que haber tenido la oportunidad de estudiar en pantalla traería muchas ventajas en el aprendizaje. Las condiciones que rodearon este tipo de conexión sin duda implicaron beneficios. No obstante, cabe preguntarse: ¿la enseñanza ostensiva que en general sustentó el acercamiento a las matemáticas trajo aprendizajes de calidad?, o, ¿qué tipo de aprendizajes conseguirían niños y jóvenes mediante las presentaciones ostensivas de sus profesores?, ¿realizar ejercicios aplicando el modelo o los modelos recién comunicados agregaría algo al aprendizaje adquirido frente a la pantalla?

Cualquiera que sea la respuesta a estas preguntas, hay otra que es válido plantear: ¿qué hará la Secretaría de Educación para enfrentar las consecuencias de la pandemia? Las posibilidades de acción son muchas. En Kenia, por ejemplo –según un artículo aparecido en la revista *Estado Abierto* (Katz, 2020, 25)– se tomó una postura radical pero probablemente sabia: todos los estudiantes estarán obligados a repetir el año escolar, hayan o no participado en el aprendizaje en línea.

México es tierra de contrastes, de desigualdades puestas en relieve con la enseñanza remota, pero no es tierra de decisiones radicales en educación. No habrá ninguna política ni remotamente parecida a la que definieron los kenianos. Sin embargo, quienes vemos lo educativo desde la investigación, podemos preguntarnos:

- ¿Acaso no sería deseable que la escuela considere que, en un futuro cercano, los medios serán herramientas esenciales en la relación didáctica y que la distancia no debería ser factor de empobrecimiento de las matemáticas que los alumnos puedan aprender?
- ¿No sería obligado que los profesores fueran preparados para gestionar una educación remota de calidad, que permitiera ir más allá de sobrevivir a la crisis provocada por la distancia?

Porque el encierro llevó a los alumnos hacia una matemática hiper-seleccionada y simplificada. El empobrecimiento es evidente y tal vez brutal. Muy probablemente, otra formación docente hubiese conducido a “otras matemáticas” a los niños y jóvenes que hoy ya resienten las limitaciones de la matemática a la que fueron guiados durante el confinamiento. Pero ya que esta preparación no se dio y las consecuencias están aquí, la Secretaría de Educación podría convertir en retos los argumentos que los trabajos de investigación le ofrecen para

que los alumnos se acerquen un poco más a las “matemáticas deseables”, de las cuales se alejaron demasiado debido al encierro por el COVID.

REFERENCIAS

- Alloatti, M. N. (2014, 27-29 de agosto). *Una discusión sobre la técnica de bola de nieve a partir de la experiencia de investigación en migraciones internacionales* [ponencia]. IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales. Memoria Académica. Costa Rica. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8286/ev.8286.pdf
- Ávila, A. (2022). *Pandemia y desigualdad educativa en México. De plataformas y pantallas a cuadernillos y WhatsApp* (reporte de investigación no publicado). Universidad Pedagógica Nacional
- Ávila, A. (2006). *Transformaciones y costumbres en la matemática escolar*. Paidós.
- Borba, M. (2021). El futuro de la educación matemática a partir del Covid 19: Humanos con medios o humanos con cosas no vivientes. *Revista de Educación Matemática*. 36(3), 5-27.
- Carreón, D. (25 de febrero de 2021). ECUACIONES LINEALES Súper fácil para principiantes [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8rT0DZbYGEs>
- Chevallard, Y (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina. Aique.
- Díaz Ortiz, L. (2021). Experiencia docente en una escuela CONAFE del estado de Morelos. En *Relatos docentes de educación indígena en tiempos de COVID-19* (pp. 31-40). Universidad Pedagógica Nacional.
- Engelbrecht, J., Llinares, S., y Borba, M. C. (2020). Transformation of the mathematics classroom with the Internet. *ZDM. Mathematics Education*. 52, 825-841. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01176-4>.
- Engelbrecht, J., Borba, M., Llinares, S. y Kaiser, G. (2020). Will 2020 be remembered as the year in which education was changed. *ZDM. Mathematics Education*. 52, 821-824. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-020-01185-3>
- FPEI-UPN, Salinas, G., Czarny, G., y Navia, C. (Coords.). (24 de febrero de 2021). Docentes indígenas frente a la pandemia por COVID. 18^a Sesión del Seminario Docencia Universitaria y Formación de profesionales indígenas. Retos para una descolonización académica [Archivo de vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=8H5d1btzM8I>
- Goodman, L. A. (1961). Snowball Sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*. 32(1), 148-170. <http://www.jstor.org/stable/2237615>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (23 de junio de 2021). *Encuesta para la medición del impacto covid-19 en la educación (ECOVID-ED) 2020*. Nota técnica. <http://www.inegi.gob.mx/investigacion/ecovid/2020>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares, 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2020/>
- Katz, R. L. (2020). Impacto económico del COVID-19 sobre la infraestructura digital. *Estado abierto. Revista sobre el Estado, la administración y las políticas públicas*. 4(3), 13-42. <https://www.argentina.gob.ar/inap/investigaciones/estadoabierto>
- Marín Che, A. J. y Pinto Sosa, J. E. (2021). Escuelas cerradas, aulas abiertas: estrategias de enseñanza remota en una comunidad rural de Yucatán. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. LI(Especial), 215-250. <https://doi.org/10.48102/rlee.2021.51.ESPECIAL.463>
- Martínez-Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. *Ciência & saúde coletiva* 17(3), 613-619. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63023334008>
- OECD. (2021). *Education at a Glance México-Nota País*. OECD. https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/EAG2021_CN_MEX_ES
- Ratsima-Rajohn, H. (1977). *Étude didactique de l'introduction ostensive des objets mathématiques*. Memoria del Diplomado de Estudios a Profundidad en Didáctica de Matemáticas. Francia. Université de Bourdeaux I.
- Ramírez -Rosalez, F. (2021). Mi experiencia como docente en tiempos de pandemia COVID 19. En G. V. Salinas S., G. V. Czarny K. y C. S. Navia A. (Coords.) 2021. *Relatos docentes de educación indígena en tiempos de COVID-19* (pp. 97-105). Universidad Pedagógica Nacional.
- Salinas, G. Czarny, G. y Navia C. (Coords.) 2021. *Relatos docentes de educación indígena en tiempos de COVID-19*. Universidad Pedagógica Nacional. <https://doi.org/10.47380/UPNMX.LIBGVSS000098>
- Secretaría de Educación Pública (2011a). *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Primaria. Sexto grado*.
- Secretaría de Educación Pública. (2011b). Plan de estudios 2011. Educación Básica. México.

Correspondencia

Dirección: Universidad Pedagógica Nacional. Unidad Ajusco
Área Académica Diversidad e Interculturalidad.
Carretera al Ajusco Núm. 24
Alcaldía Tlalpan, C.P. 14200. Ciudad de México