

# Clases de matemática para primaria: experiencias durante la pandemia con clases por televisión

Lilian Cristina de Souza Barboza

## Resumen

La escuela estuvo durante mucho tiempo, casi de forma exclusiva, como el lugar donde se tiene acceso a la enseñanza y al aprendizaje, sobre todo en los años iniciales. Con el contexto de la pandemia y la obligatoriedad del distanciamiento social, ese panorama evidenciaba la necesidad de cambios. Nuevas formas de enseñar y aprender fueron viabilizadas y la televisión (TV) y las aplicaciones educativas ganaron el espacio en la nueva configuración social, donde maestros, profesores, familiares y estudiantes pasaron a vivir nuevos contextos de hacer escuela. Yo, desde el lugar de una maestra que ha aceptado la invitación y el desafío de enseñar por la TV, con clases en vivo, he pasado a recrear cotidianamente el sentido de la escolaridad y de la enseñanza, de las posibilidades de aprendizaje. Este texto tiene como objetivo presentar un pequeño recorte de cómo se ha dado la experiencia de planificar y desarrollar clases de matemáticas para educación primaria durante los meses de pandemia, a través de un programa de televisión y la aplicación del gobierno del estado de São Paulo. Este artículo estará focalizado en el recorte de una clase de matemáticas en el campo de álgebra (desarrollo del pensamiento algebraico) para alumnos de 5° año de primaria (estudiantes de 10/11 años). Desde que acepté la invitación para dar las clases en la televisión, me di cuenta de que tendría que movilizar mis conocimientos matemáticos y didácticos para buscar las mejores posibilidades que garantizaran los aprendizajes. He recibido muchísimos comentarios de maestros/as, familiares y estudiantes que sugieren que, algunas acciones y tomas de decisiones, aun en clases a distancia, fueron oportunidades para aprender.

*Palabras clave:* Educación Matemática, educación primaria, enseñanza a distancia, planeamiento, plataformas tecnológicas, televisión, pensamiento algebraico, São Paulo, Brasil.

---

L. C. de Souza Barboza

Doctoranda en la Universidad de Huelva (ES)

Docente de la Escuela Pública Municipal y del Estado de São Paulo (SP)

Brasil

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

Este artículo corresponde a la sección EXPERIENCIAS.

Recibido por los editores el 12 de marzo de 2021 y aceptado el 20 de junio de 2021.

*Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática.* 2021. Año 16. Número 20. pp 149–162.  
Costa Rica

## Abstract

The school was for a long time, almost exclusively, the place where one has access to teaching and learning, especially in the early years. With the pandemic context and the social distance requirement, this panorama highlighted the necessity of changes. New ways of teaching and learning were made possible as TV and educational apps gained space in the new social configuration, where teachers, family members and students started to live new contexts of doing school. I started to recreate the sense of schooling and teaching, of learning possibilities, on a daily basis as a teacher who accepted the invitation and challenge of teaching on TV, with live classes. This text aims to present a small excerpt of how the experience of planning and developing mathematics classes took place, of the initial years for the television and application of the State of São Paulo government, during the pandemic months. This article will focus on only one mathematics class in the field of algebra (development of algebraic thinking) of 5th grade students in the early years (10/11 years old students). From accepting the invitation to teaching classes on television, I realized/noticed that I would need to mobilize my mathematical and didactic knowledge, in order to seek the best possibilities for guaranteeing learning rights. I have had numerous feedback from teachers, family and students, which suggest that some actions and decision-making, even in distance classes, are opportunities for learning.

*Keywords:* Mathematics Education, primary Education, distance learning, planning, technological platforms, television, algebraic thinking, São Paulo, Brazil.

## 1. Introducción

A la escuela durante mucho tiempo se la ha tenido como el espacio principal donde sucede la enseñanza y el aprendizaje de niños, niñas y de jóvenes. Sin embargo, actualmente muchas investigaciones apuntan para este ambiente escolar, para la práctica lectiva y reflexiones sobre ella, como una forma de aprendizaje y desarrollo profesional (Webster-Wright, 2009; Opfer y Pedder, 2011; Barboza, 2019; Barboza, Ribeiro y Pazuch, 2019; Barboza, Pazuch y Ribeiro (*in press*). Por tanto, si el considerar que aprender es establecer relaciones y reflexiones sobre las interacciones que se dan en lo colectivo, es mirar a la escuela como un lugar de formación de todos los actores involucrados en su quehacer cotidiano.

Con el Decreto n° 64.864, del 16 de marzo de 2020, de la Secretaría de Educación del Estado de São Paulo (Brasil), se inició el cierre inmediato de las escuelas, debido a la pandemia de COVID19. Tal acto, que fue el reflejo de otros que se tomaron en varios países, hizo que el cierre de las escuelas se haya tomado como una acción para repensar los procesos, las oportunidades y las formas de enseñar y aprender. Específicamente para las escuelas públicas del estado de São Paulo, surge en esta coyuntura el Centro de Medios de Educación de São Paulo<sup>1</sup> (CMSP). En esta iniciativa la sala de clase gana el espacio de la televisión

---

<sup>1</sup> El Centro de Medios SP es una iniciativa de la Secretaría de Educación del Estado de São Paulo, como perspectiva de contribuir con la formación de los profesionales de la Red y ampliar la oferta a los estudiantes de una educación mediada por la tecnología. Las aulas son transmitidas al vivo por la TV Educación, TV Univesp, YouTube y una aplicación específica del CMSP.

abierta/aplicaciones específicas<sup>2</sup> y la nueva forma de interacción de la clase se da de manera síncrona, en horarios y canales específicos, que se pueden visitar de manera asíncrona por YouTube.

La planificación de una clase, que es un aspecto fundamental de la actividad del docente en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, pasa a ser un elemento primordial de reflexión y transformación cuando el ambiente virtual/a distancia es el nuevo espacio de hacer educación: alumnos y docentes son los mismos, pero los contextos y la forma de interacción repentinamente se han modificado. Es necesario resaltar que es en la planificación cuando los docentes toman las decisiones sobre qué enseñar, por qué y cómo hacerlo, lo que impacta directamente en las oportunidades reales que los estudiantes van a tener para aprender (Clark y Peterson, 1986, Superfine, 2008), o sea, planificar es una vertiente esencial a la enseñanza (O'Donnell y Taylor, 2007).

En el ámbito de la matemática, resalto en este artículo el desarrollo del pensamiento algebraico (Eje Álgebra) y la importancia de trabajar con él desde los años iniciales de primaria, sobre todo basada en las potencialidades de los estudiantes al desarrollar el pensamiento algebraico desde temprano para que, en los estudios de álgebra de los años subsecuentes de la enseñanza básica (Blanton y Kaput, 2008; Britt y Irwin, 2011; Kieran, Pang, Schifter y Fong, 2016), vayan con mejores posibilidades de darle sentido a lo que hacen, a cómo lo hacen y a por qué lo hacen.

Pasamos ahora a la revisión de la literatura y al aporte teórico de este artículo.

## 2. Revisión de literatura

La planificación es una acción inherente a la práctica lectiva de los docentes que enseñan matemática (Serrazina, 2017), y una vertiente esencial a la enseñanza (O'Donnell y Taylor, 2007). Por lo tanto, su desarrollo exige acciones pensadas, estructuradas y ejecutadas cuidadosamente, posibilitando la ampliación del conocimiento del docente y posiblemente la mejora de la enseñanza. En este contexto, se hace necesario percibir una serie de factores que influyen en la planificación de una clase, tales como los materiales y las referencias curriculares, las concepciones personales que tienen los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje, las experiencias de enseñanza que tienen (Superfine, 2008) y las reflexiones que hacen sobre sus acciones tras el desarrollo de cada clase planificada. Según Paulo Freire (1991), algunos aspectos convergen al hecho de que ser profesor, maestro, docente es una construcción constante: "Nadie comienza a ser educador un martes a las cuatro de la tarde. Nadie nace educador o marcado para serlo. Nosotros nos tornamos educadores, nosotros nos formamos como educadores, permanentemente, en la práctica y en la reflexión sobre la práctica". (p.58)

---

<sup>2</sup> Se crearon dos aplicaciones, una para los primeros años (iniciales) CMSPI y otra para los últimos años de primaria CMSP, donde solamente los alumnos y maestros de las escuelas estatales tenían acceso, con el consumo de internet subsidiado por el gobierno para su uso.

Enseñar es el objetivo mayor en cualquier nivel de escolarización y es intrínseco a la planificación del docente y a la movilización de su conocimiento especializado (Carrillo, Climent, Contreras, y Muñoz-Catalán, 2013). De acuerdo con Shulman (1987), enseñar puede ser considerado un proceso de “raciocinio y acción pedagógica”, ya que se conecta al hecho de que los docentes necesitan comprender, investigar y saber explicar una idea para que esta se transforme y pueda ser vista y trabajada desde diferentes perspectivas. Es decir, es necesario que los docentes “moldeen o adapten esa idea para que pueda ser aprehendida por los alumnos” (p. 13). En esta vertiente, le cabe al docente desarrollar conocimiento estratégico para enfrentar y, posiblemente, superar situaciones problemáticas y ambiguas de enseñanza, construyendo repertorios significativos y sabiduría de la práctica lectiva (Shulman, 1987).

Serrazina (2017) pondera que el acto de planificar no es una tarea simple pues, al involucrarse en una propuesta de clase, le cabe al docente considerar cómo los alumnos piensan y cómo aprenden. Planificar es trazar un camino a andar, teniendo en cuenta el trabajo con determinados contenidos, estableciendo qué objetivos se pretenden alcanzar, cuáles serían los mejores caminos para movilizar pensamientos, hipótesis y estrategias de contenido a desarrollar, o sea, se debe establecer a qué lugar se quiere llegar y qué tareas pueden subsidiar esta trayectoria (Ponte y Oliveira, 2002; Serrazina, 2017). Por tanto, la acción de planificar es un movimiento de aprendizaje y enseñanza del docente ya que, para tal acción, inherente a su práctica lectiva, él tiene que pensar y repensar su recorrido de enseñanza y selección de propuestas. Por consiguiente, la planificación implica establecer posibles relaciones entre lo que se piensa y de qué manera eso se relaciona con los desafíos reales de la sala de clase (Ponte, 2005; 2017).

Planificar también forma parte de las evidencias del conocimiento especializado (Carrillo *et al.*, 2013) y específico del docente que enseña matemática, pues implica en la movilización de conocimientos matemáticos y pedagógicos.

Estudios realizados por Ponte (2005), Ball, Thames y Phelps (2008) y Carrillo *et al.* (2013), evidencian un conocimiento específico del docente de/que enseña Matemática que incluye la percepción de diferentes estilos de aprendizaje, necesidades, fragilidades de los estudiantes, un repertorio de definiciones, interpretaciones y propiedades de conceptos, justificativas para procedimientos algorítmicos, aspectos de las discusiones matemáticas en una tarea, empleo de materiales, recursos para la enseñanza y el conocimiento de la estructura de la escuela y de la comunidad en la que está asentada.

Carrillo y sus colaboradores (2013) tratan en sus estudios sobre *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge* (MTSK). El MTSK es un modelo teórico sobre el conocimiento profesional que es específico de docentes de matemáticas. Este modelo posee tres dominios: Conocimiento Matemático (MK) y Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK), cada uno de ellos está dividido en tres subdominios, y las creencias que los docentes tienen sobre la Matemática, su enseñanza y aprendizaje, que permean los subdominios pues ellas dan sentido a sus acciones.

*Knowledge of Topics* (KoT) incluye aspectos del conocimiento del docente asociados a la fenomenología, significados, definiciones, ejemplos, dimensiones que caracterizan aspectos

del contenido matemático concreto, más allá de referirse al conocimiento del contenido disciplinar de Matemática.

*Knowledge of the Mathematical Structure* (KSM) Knowledge of the Mathematical Structure (KSM) se refiere al conocimiento matemático asociado a la existencia de un sistema integrado de conexiones que permiten comprender y desarrollar conceptos avanzados, a partir de una perspectiva elemental y, conceptos elementales a partir de un abordaje del punto de vista de la matemática avanzada.

*Knowledge of Mathematics Practice* (KPM) es el conocimiento relacionado al quehacer matemático, o sea, es conocer cómo se desarrolló determinado resultado, cómo es la demostración de un teorema.

El Conocimiento Didáctico del Contenido también está dividido en tres subdominios: KMT, que está relacionado con el empleo y a la utilización de materiales, recursos, modos de presentar un contenido (incluyendo la organización de un procedimiento en pasos, o etapas ligadas, correlacionadas para que sea más eficiente el proceso de aprendizaje). También incluye el conocimiento de elementos teóricos sobre la enseñanza de Matemática.

KFLM está relacionado al conocimiento sobre cómo los estudiantes aprenden contenidos matemáticos, incluye la identificación de las características del aprendizaje matemático. Ya, KMLS se refiere a especificaciones curriculares involucrando lo que está previsto en cada etapa de la educación escolar en términos de contenidos y competencias, normas mínimas y las formas de evaluación que posibilitan el progreso de un curso para otro.

Es necesario considerar que el conocimiento del docente asume un papel destacado en y para el aprendizaje de los estudiantes (Ball, Hill & Bass, 2005; Lautenschlager & Ribeiro; 2014). También vale la pena señalar que enseñar matemáticas de una manera que el estudiante las entienda es, de hecho, un gran desafío, especialmente cuando se trata de una enseñanza a distancia y con un nuevo eje (el álgebra) para el desarrollo del pensamiento algebraico.

Serrazina (2017), en sus estudios, trae la discusión de que planificar en educación matemática “debe reflejar una completa y profunda consideración del contenido matemático de una clase y del pensamiento y aprendizaje de los alumnos, de modo que la enseñanza sea usada para desarrollar la capacidad matemática de los alumnos” (p.14). Para esta experiencia, como ya he mencionado, elegí relatar una clase en el eje álgebra para 5° año de primaria, cuyo objetivo matemático fue “Resolver y elaborar situaciones-problema cuya conversión en expresión matemática sea una igualdad, con una operación en que uno de los términos es desconocido”. Esta elección se basa en estudios que indican las posibilidades y la necesidad de trabajar el desarrollo del pensamiento algebraico desde los años iniciales (Blanton y Kaput, 2005, 2008; Britt y Irwin, 2011; Kieran *et al.*, 2016). Este hecho puede contribuir a la transición de los estudiantes hacia el estudio más formal del álgebra en los años de la educación secundaria.

Trabajar con el significado de equivalencia del signo de igualdad, es de gran importancia. Ponte, Branco y Matos (2009) destacan la grandiosidad que asume el concepto de igualdad en la Matemática, pues el signo de igualdad tiene un papel esencial en la comprensión del concepto de equivalencia. Estos autores resaltan que “la igualdad o equivalencia matemática

es siempre relativa solo a una cierta propiedad” (Ponte, Branco y Matos, 2009, p. 19). Es necesario recordar que, en la Matemática, la relación de igualdad es una relación de equivalencia que respeta tres propiedades, a saber: la simétrica (si  $a = b$  entonces  $b = a$ , para cualquier elemento  $a$  y  $b$ ); la reflexiva ( $a = a$ , para todo el elemento  $a$ ); y la transitiva (si  $a = b$  y  $b = c$ , entonces  $a = c$ , para cualquier elemento  $a$ ,  $b$  y  $c$ ) (Ponte, Branco y Matos, 2009).

En las siguientes secciones mostraré alguno de estos aspectos. Un pequeño recorte que será discutido se fundamenta en una de las más de cien clases que he planificado y desarrollado para estudiantes de 1° (6/7 años) a 5° año (9/10 años), transmitida en directo para todo el estado de São Paulo por la aplicación de CMSP, TV Univesp y de visualización en vivo y en diferido a través de YouTube.

Pasemos a los detalles del contexto y descripción de la clase elegida para este artículo.

### 3. Descripción de la Experiencia

Las clases para la educación primaria en CMSP tienen una duración de 25 minutos por disciplina, con un intervalo de 5 minutos entre cada componente curricular. Diariamente se imparten tres clases para cada curso, según la tabla 1:

**Tabla 1. Horarios de las clases en vivo, de la educación primaria 2020.**

1° curso	2° curso	3° curso	4° curso	5° curso
7h30 min a 9 h	9h a 10h30min	10h30min a 12h	14h a 15h30min	15h30min a 17h

Nota: Las clases en vivo se pueden ver por TV, YouTube o en la aplicación de CMSP.

En el año 2020, para todas las clases, la elección de las habilidades curriculares estuvo basada en el Currículo Paulista (São Paulo, 2019) y eran previamente indicadas a cada profesor que iba a planificarlas. Todo el material planificado era elaborado en forma de *Power point* (PPT) y, en otro archivo, se incluía una descripción en la que se detallaba el contenido de cada diapositiva que estaba en el plan de clase. Los dos archivos eran enviados con una antelación mínima de siete días hábiles a un equipo que analizaba cada página que iba a ser presentada en vivo mirando los derechos de autor, mientras otro equipo curricular verificaba, punto por punto, la descripción del plan de clase y su relación con cada diapositiva de la presentación. Cuando los archivos eran validados por los respectivos equipos, otro equipo elaboraba el guion de la clase y lo enviaba a la TV.

El día de la clase grabada en vivo en la TV, era necesario llegar anticipadamente al estudio para chequear la clase y revisar los guiones y cualquier detalle que pudiera ser modificado. Diez minutos antes de la grabación era el momento de preparar todos los micrófonos, cinco minutos antes era hora de entrar al estudio donde ocurría la filmación para chequear el sonido, las imágenes del PPT y, en seguida, acontecía la grabación en vivo y sin cortes.

Durante la grabación era necesario administrar las cámaras, la televisión de retorno (donde es posible verse en vivo con segundos de *delay*), la pantalla del *Chat*, que posibilitaba la interacción en vivo con docentes y estudiantes que accedían y/o veían las clases por la

aplicación de CMSPI, y la pantalla, que también era una pizarra, por donde proyectábamos las *diapositivas* de PPT con la clase elaborada y donde se escribían las resoluciones y las explicaciones. En mi caso, en mayo de 2020, recibí la invitación para dar dos clases por CMSP. Recuerdo, hasta el día de hoy, el miedo que sentí al estar por primera vez en mi vida frente a tantas cámaras, tantas cosas que tener en cuenta y ningún estudiante presencialmente visible... Nunca he sentido tanto miedo, me acuerdo de ese día y le agradezco extremadamente a cada uno de los profesionales que, de una manera especial, apoyó y motivó mis acciones: dos choferes que, gentilmente, me iban a buscar y me llevaban a casa cumpliendo con todos los protocolos de seguridad, al equipo de CMSP que hacía las invitaciones, marcaba las clases y seleccionaba las habilidades, a los profesionales que escogían las clases y analizaron cada elección de texto, imagen, tarea y los derechos de autor, a los miembros del equipo de TV Cultura y directores de imagen que, con mucho cariño, excelencia profesional e incentivo, me abrazaron sin tocarme. Fue la experiencia más inusitada que he vivido en mi vida. Después de algunas clases y reflexiones sobre mis elecciones, era cada vez más nítido mi rol en esa esfera y en ese nuevo *quehacer escolar*. He realizado más de 200 grabaciones.

Planificar una clase siempre es algo desafiante, pues partir de la concepción de la formación global del estudiante, mirándolo como sujeto activo y constructor de sus conocimientos por la mediación (Vigotski, 2007), implica siempre retomar las experiencias que ya les fueron proporcionadas y tener en consideración todos los aprendizajes y conocimientos previos que ya posee, para trazar nuevos recorridos, nuevos caminos. Elegir las estrategias, anticipar las posibles resoluciones y equívocos comunes, las hipótesis que podrían ser aportadas, los materiales, y así sucesivamente..., es esencial y se basa en el conocimiento especializado del docente (Carrillo et. al, 2013). Pero los desafíos de planificar y dar una clase en vivo, en la TV, parecen amplificar cuestiones positivas y negativas que ya estaban presentes en la sala de clase presencial, y me ponen en el lugar de reflexionar, cada vez más, en todo el quehacer pedagógico intrínseco a nuestra profesión.

Algunas de esas cuestiones me movilizaban constantemente: ¿Cómo llevar a todos y todas (a quienes ni tuve la oportunidad real de conocer y ni puedo aproximarme físicamente para oír, comprender...) el protagonismo y la autonomía, que tanto estímulo en mis grupos presenciales? ¿Cómo incentivar a estudiantes, que nunca estuvieron conmigo, a buscar las mejores soluciones para los problemas, pensando en diversas estrategias, no solo en matemática, sino que también que se tradujeran en el día a día? ¿Cómo intensificar aún más las mentes curiosas y tan potentes a crear repertorios y tornarse aptas para encarar los desafíos y buscar más conocimiento? Esas preguntas, entre otras, cercaron mi práctica en esta nueva forma de enseñar. Hacer lo que es mi día a día en la sala de clase, pero ahora en la TV, con tiempo reducido y hablando para todas y todos al mismo tiempo, me motivó a expresar muchas reflexiones y desafíos personales y profesionales. En cada final de grabación me ponía a reflexionar sobre mis acciones, mis elecciones y procedimientos en aquellos 25 minutos y en las muchas horas del proceso de creación, elaboración y aceptación de la clase. Esas reflexiones solo aumentaban la percepción de que, cuanto más sabía sobre los conceptos matemáticos a enseñar, mejor usaba y anticipaba estrategias para mostrarlos, me quedaba más confiada y más matemática quería aprender (Serrazina, 2013).

En la **Figura 1** presento una de las clases que he planificado e impartido a un grupo de 5° año:

**Jogos preferidos**

**Professora: Lilian Barboza**

**5° ANO**

**(EF05MA11) – Resolver e elaborar situações-problema cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade, com uma operação em que um dos termos é desconhecido.**

  **#EuNoCMSP**

Figura 1. Objetivo de la clase dada el día 29 de julio de 2020, en CMSP

Nota: El vídeo de esta clase se encuentra disponible en la plataforma de YouTube, por el link: [https://www.youtube.com/watch?v=rAp0ZYzQmyY&list=PLIQMxU6K3m5AEGuzvb1qeUn55\\_rdwlsLq&index=48](https://www.youtube.com/watch?v=rAp0ZYzQmyY&list=PLIQMxU6K3m5AEGuzvb1qeUn55_rdwlsLq&index=48)

Mi primera acción, al recibir las habilidades que se debían desarrollar, fue examinar el currículo y los conceptos matemáticos que yo podría explorar, ampliar y desarrollar. Por lo tanto, elaboraba tareas matemáticas que pudieran: (1) ampliar las posibilidades de los estudiantes para levantar hipótesis de resolución; (2) movilizar algunos conocimientos previos y abrir puertas a otros que se van a desarrollar en los años subsecuentes; (3) permitir la comprensión de procedimientos matemáticos flexibles, correctos, adecuados y eficientes; (4) tener más de una resolución correcta, buscando crear tareas abiertas; (5) atender la capacidad de que los estudiantes piensen de manera lógica, reflexiva, de forma que justifiquen/expliquen sus elecciones; (6) elegir propuestas y la secuencia que se va a presentar de manera que sirva como el camino de aprender (lo que hago, por qué lo hago, cómo lo hago y lo justifico) y (7) pensar en los recursos y materiales que pudieran ampliar los derechos de aprendizaje de los estudiantes (para esta clase tomé el material dorado<sup>3</sup>, para demostrar el reagrupamiento en la sustracción).

<sup>3</sup> El material dorado es un material concreto y de fácil manipulación, está hecho de madera (u otros materiales), que auxilia al alumno, por ejemplo, a visualizar la composición de los agrupamientos unidad, decena, centena y unidad de mil del Sistema de Numeración Decimal y realizar operaciones básicas con reagrupamientos y redistribución de órdenes y clases, si fuera necesario.

Después de elaborar<sup>4</sup> y elegir el tipo de tarea matemática que posibilitara mejor el desarrollo de la habilidad, llegaba el momento de anticipar las posibles resoluciones e incluso los posibles equívocos que creía que los estudiantes podrían cometer, de manera que yo pudiera tomar decisiones rápidas y aún pudiera propiciar discusiones, en el caso de que no surgieran. Por tanto, percibo que estaba movilizando Conocimientos Matemáticos y Conocimientos didácticos del contenido.

Tras estructurar el principal direccionamiento de la clase, pensaba en imágenes y discusiones que pudieran movilizar los conocimientos previos que darían base a mi propuesta. En el caso de esta clase, elegí dos imágenes, una pregunta que aparece en la diapositiva (**Figura 2**), seguida de cuestionamientos, tales como: “¿Qué observas en las imágenes?” “¿Has participado en una votación? ¿En qué contextos? Comenten” (Que los estudiantes estuvieran implicados y participaran era fundamental):



Figura 2. Imágenes y pregunta movilizadora

El problema propuesto inicialmente fue “El profesor de Educación Física dejó que la sala de 5° curso B pudiera elegir el juego de la siguiente clase. Los estudiantes votaron entre *balón prisionero* y *capturar la bandera*. En la sala hay 32 estudiantes. Si sabemos que 18 eligieron capturar la bandera, ¿qué jugarán la clase que viene?” Con ellos realicé la lectura y la interpretación de la situación problema (**Figura 3**) que involucraba una votación y la necesidad de saber qué juego había elegido el grupo. (Me había anticipado que posiblemente a ellos les parecería rara la forma como había sido elaborado/escrito el problema y el hecho de no tener la pregunta de la manera que los estudiantes están acostumbrados, y eso lo pude confirmar). Les pedí que reflexionaran sobre la expresión matemática y les hice la

<sup>4</sup> La mayor parte de las tareas matemáticas fueron creadas por mí.

provocación de que, además de dar el resultado, era necesario explicar cómo pensaron y de qué otras formas podrían haber resuelto el problema.

The figure shows two side-by-side slides titled "Jogos preferidos". Both slides contain the same text: "O professor de Educação Física deixou que a sala do 5º ano B escolhesse o jogo da próxima aula. As crianças votaram entre queimada e taco. Nessa sala há 32 crianças. Sabendo que 18 escolheram taco, qual jogo será feito na aula seguinte?"

The left slide asks: "Qual é a sentença matemática?" and has a large empty box for the answer.

The right slide asks: "Qual operação pode ser feita?" and has two buttons: "Adição" and "Subtração".

Figura 3. El problema y el cuestionamiento para que pensaran sobre qué operación podrían usar para resolverlo

A continuación, introduje una reflexión: *¿qué operación se puede hacer para resolver el problema?* (Dejando las dos operaciones del campo aditivo para que las elijan). Como se preveía, los estudiantes quedaron divididos y cuando percibieron que ambas operaciones podían responder al problema, se maravillaron y discutimos el porqué. Fui haciendo la resolución del problema según lo que iban aportando. Alumnos y docentes se mostraron satisfechos por comprender las ideas matemáticas que se encontraban en sus respuestas y, también, por poder usar de forma asertiva las dos operaciones. Decidí que también iba a proponer el uso de sustracciones sucesivas en la comparación entre las cantidades y, como ya me lo había anticipado, también fue algo sorprendente para la mayor parte de los estudiantes. **Figura 4).**

The figure consists of two side-by-side photographs of a classroom presentation. In both, a female teacher stands next to a large screen displaying the problem from Figure 3. A male student is seated in the foreground.

The left photograph shows the screen with the text "Subtração" and several subtraction problems written on it:  $32 - 18 = 14$ ,  $30 - 16 = 14$ , and  $30 - 16 = 14$ .

The right photograph shows the screen with the text "Adição" and a diagram illustrating the addition of 18 and 14 to reach 32. The diagram shows 18 and 14 with arrows pointing to 32, and a note "18 + 14 = 32".

Figura 4. Las resoluciones sugeridas por los estudiantes y estrategias diferenciadas para la resolución

Para ampliar las discusiones sobre los diferentes significados del signo de igualdad, elaboré un juego que presenté de la siguiente manera: "En la sala de Felicia, 5º curso C, el juego preferido del grupo es **Suma 20**. Este juego consiste en dar vuelta 12 o más cartas; y después de analizarlas durante 1 minuto, cada participante tiene la oportunidad de encontrar un conjunto de 3 cartas que sumen un total de 20". Mi propuesta se basó en el significado de

equivalencia del signo de igualdad y en la propiedad conmutativa de la adición. Para esta propuesta elaboré dos rondas y les sugerí a los estudiantes que pensarán en las posibles soluciones y, a partir de lo que ellos decían, yo lo iba registrando en la pizarra digital (Figura 5) y hacía las discusiones y conexiones matemáticas acerca de la propiedad de la adición y de las igualdades/equivalencia de los valores. A ellos les encantó el juego y las diferentes posibilidades de poder resolverlo.

Cuando ellos presentaban las posibilidades y yo las registraba, aprovechaba para explicarles y demostrarles las posibles relaciones de equivalencia, propiedades del signo de igualdad y la propiedad conmutativa de la adición, por ejemplo (Figura 5).

Figura 5. Cartas de las dos rondas del juego **Suma 20** y las soluciones que aportaron los estudiantes

Al final de la clase, como siempre lo hago, aproveché la oportunidad de rehacer el camino de pensar y entender cuáles habían sido las principales oportunidades de aprendizaje movilizadas en la clase: (1) las posibilidades para elaborar y resolver situaciones-problema; (2) las diferentes estrategias y justificativas matemáticas que pueden aparecer ante una tarea; (3) el escribir diferentes posibilidades en la suma de cartas para encontrar una misma cantidad – trabajando la equivalencia. Llega el momento de sistematizar y evidenciar las discusiones matemáticas orquestadas (Stein, *et al.*, 2008) durante toda la clase. Para terminar, les desafié a pensar en otras cartas para ese juego y sus posibles resoluciones.

#### 4. Consideraciones finales

Verdaderamente dar clases a distancia para alumnos desconocidos y que sean transmitidas en vivo por la TV tiene su grandiosidad, como también muchísimos desafíos. Es notorio que movilizar al otro es esencial a la enseñanza y, cuando se tiene claro que para enseñar en esta nueva configuración las reflexiones son fundamentales al que hacer pedagógico, se percibe que, además de proporcionarles reales posibilidades de aprendizaje a los estudiantes, también se trabaja con el intercambio entre los profesionales de la educación y se desarrollan posibilidades para el propio aprendizaje y desarrollo profesional.

Algo que muchas personas me preguntaban era por qué razón acepté voluntariamente dar tantas clases en la televisión. Siempre les respondía: porque entiendo la educación y la formación de las futuras generaciones en la sociedad como una garantía de derechos de aprendizajes, por consiguiente, me toca a mí también, como docente, proporcionarles las

mejores posibilidades de enseñanza que pueda ofrecerles. Durante este recorrido fue posible percibir que yo también estaba ampliando mis propios dominios de conocimiento.

Un hecho preponderante a mi deseo de mantener las clases, fue recibir las muchísimas compensaciones de alumnos, familias y de docentes del estado de São Paulo y de otros estados, que utilizaban las redes sociales para comentar las propuestas que llevaba a las clases, hacer nuevos cuestionamientos y tejer muchos agradecimientos por haber comprendido y visto la enseñanza y las posibilidades de comprender la matemática de una manera diferente, desafiadora, pero accesible, significativa y comprensible a todos.

### Agradecimientos

Le agradezco a mi amado e increíble director de doctorado José Carrillo Yáñez (Pepe) (*in memoriam*) por todo incentivo a mi desarrollo profesional/académico. Pepe fue la persona más brillante, generosa y humana que he conocido en mi vida. También agradezco a mi estimada codirectora de tesis Myrian Codes Valcarce y al nuestro grupo de estudios SDIM, (Huelva- España) por todas las contribuciones a la Educación Matemática. Agradezco al grupo Formate de la Universidade Federal del ABC y mis coordinadores Alessandro J. Ribeiro y Vinicius Pazuch por los años de 2018 y 2019. Les agradezco también a los queridos docentes y directoras de la escuela pública, principalmente, a los del Estado de São Paulo, que incluso a distancia se mostraron cerca, presentes, y accesibles. También agradezco a los estudiantes y sus familias por los feedbacks, a los equipos de la TV, dirección de imagen, organización, selección de clases y currículo, que de diferentes maneras apoyaron mis elecciones, mi forma de enseñar y compartir lo que hago en la sala de clase presencial. Agradezco también a los docentes con los que tuve el placer de compartir diversas aulas en vivo: Genoveva Alves, Joelson Lima y Joyce Andrade.

### Referencias

- Ball, D., Hill, H. H. y Bass, H. (2005) Knowing mathematics for teaching: who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, n. Fall, p. 14-46.
- Ball, D. L., Thames, M. H., y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, Thousand Oaks, v. 59, p. 389-407.
- Barboza, L. C. S. (2019). *Conhecimento dos professores dos anos iniciais e o sinal de igualdade: Uma investigação com tarefas de aprendizagem profissional*. (Tesis de Maestría). Universidade Federal do ABC, Brasil.
- Barboza, L. C. S., Pazuch, V., y Ribeiro, A. J. (2021, en prensa). *O uso de Tarefas de Aprendizagem Profissional para a construção de conhecimentos em ações coletivas de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais*.
- Barboza, L. C. S., Ribeiro, A. J., y Pazuch, V. (2019). Aprendizagem profissional de professores dos anos iniciais: Explorando os diferentes significados do sinal de igualdade. *Acta Scientiae*, 22(4), 71-97.
- Blanton, M., y Kaput, J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), p. 412-446.

- Blanton, M., y Kaput, J. (2008). Building district capacity for teacher development in algebraic reasoning. En: J. Kaput; D. Carraher y M. Blanton (Org.). *Algebra in the Early Grades* (p. 133-160). Nova Iorque: Lawrence Erlbaum Associates.
- Britt, M. S., y Irwin, K. C. (2011). Algebraic thinking with and without algebraic representation: a three-year longitudinal study. *ZDM*, 40(1), p. 39-53.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., y Muñoz-Catalán, M. C., (2013). *Determining Specialised Knowledge for Mathematics teaching*. En: Ubuz, B.; Haser, C., et al. (Ed.). VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, 8, 2, Antalya, Turkey: Middle East Technical University, Ankara, p. 2985-2994.
- Clark, C. M., y Peterson, P. P. (1986). Teachers' thought and processes. En M. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 255-296). New York, NY: Macmillan.
- Freire, P. (1991) *A educação na cidade*. (4. ed.) São Paulo, SP: Editora Cortez, 144 p.
- Kieran, C., Pang JS., Schifter D. y Fong Ng S., (2016). *Early Algebra Research into its Nature, its Learning, its Teaching*. Hamburg: Springer International Publishing.
- Lautenschlager, E. y Ribeiro, A. J. (2014) Reflexões acerca do impacto do conhecimento matemático dos professores no ensino: a álgebra da Educação Básica. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, São Paulo, v. 7, n. 3.
- O'donnell, B. y Taylor, A. (2007). A lesson plan as professional development? You've got be kidding. *Teaching Children Mathematics*, p. 272-278.
- Opfer, V. D. y Pedder, D. (2011). Conceptualizing Teacher Professional Learning. *Review Educational Research*, [s.l.], 81(3), p. 376-407.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. En: GTI (Ed.). O professor e o desenvolvimento curricular. Lisboa: *APM*, p. 11-34.
- Ponte, J. P., Branco, N., y Matos A. (2009). A Álgebra no ensino básico. *Ministério da Educação*, DGIDC, Lisboa.
- Ponte, J. P.; Oliveira, N., y Matos A. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, 2(11), p. 145 -163.
- São Paulo (Estado). (2019). *Currículo Paulista: volume 1*. São Paulo: SME/Secretaria Estadual de Educação, SEDUC.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundation of the new reform. *Harvard University Review*, 57(1), 1-22
- Superfine, A. C. (2008). Planning for Mathematics Instruction: A Model of Experienced Teachers' Planning Processes in the Context of a Reform Mathematics Curriculum) *The Mathematics Educator*, 18(2), 11-22.
- Serrazina, M. L. (2013). O programa de formação contínua em matemática para professores do 1º ciclo e a melhoria do ensino da matemática. Da Investigação às Práticas, Lisboa, 3(2), 75-97.
- Serrazina, M. L. (2017). Planificação do ensino-aprendizagem da Matemática. En: GTI (Ed.). A prática dos professores: planificação e discussão coletiva na sala de aula, 2017, Lisboa: *APM*, p. 9-32.
- Stein, M. K. et al. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, [s.l.], 10(4), p. 313-340.
- Vigotski, L. S. (2007). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores* (7. Ed.). SP: Martins Fontes, 186 p.

Webster-Wright, A. (2009). Reframing professional development through understanding authentic professional learning. *Review of Educational Research*, [s.l.], 79(2), 702-739.