

EL CLUB DE MATEMÁTICAS COMO ESPACIO PARA APRENDER Y ENSEÑAR MATEMÁTICAS

O CLUBE DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO DE APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA

THE MATH CLUB AS A SPACE FOR LEARNING AND TEACHING MATHEMATICS



Anemari Roesler Luersen Vieira LOPES¹
e-mail: anemari.lopes@gmail.com



Halana Garcez BOROWSKY²
e-mail: halana.borowsky@gmail.com



Luana Pereira da CUNHA³
e-mail: luanapcunha@hotmail.com

Cómo hacer referencia a este artículo:

LOPES, A. R. L.V.; BOROWSKY, H. G.; CUNHA, L. P. El club de matemáticas como espacio para aprender y enseñar matemáticas. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 19, n. esp. 2, e024071, 2024. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v19iesp.2.18559>



- | Enviado en: 08/10/2023
- | Revisiones requeridas en: 25/01/2024
- | Aprobado el: 05/03/2024
- | Publicado el: 20/07/2024

Editor: Prof. Dr. José Luís Bizelli
Editor Adjunto Ejecutivo: Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

¹ Universidad Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul – RS – Brasil. Docente del Departamento de Metodología de la Enseñanza del Centro de Educación, del Programa de Posgrado en Educación y del Programa de Posgrado en Educación Matemática y Enseñanza de la Física. Postdoctorado en Educación (USP).

² Universidad Federal de Río Grande (FURG), Rio Grande – RS – Brasil. Docente del Instituto de Educación de la FURG y del Programa de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias Exactas. Doctorado en Educación (UFSM).

³ Universidad Federal de Rio Grande do Norte (UFRN), Natal – RN – Brasil. Profesora de la Red Pública Municipal de Macaíba. Maestría en Educación (UFRN).

RESUMEN: El reto de enseñar matemáticas para que todos puedan aprender, ha llevado a docentes e investigadores a reflexionar sobre las posibilidades de superarlo. Este artículo tiene como objetivo discutir acerca de aspectos que pueden contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a partir de la organización de la enseñanza en perspectiva del Club de Matemáticas. El Club de Matemáticas involucra a estudiantes, docentes y futuros docentes en la organización de acciones dirigidas a estudiantes de escuelas públicas. Grupos de diversas instituciones brasileñas lo han adoptado, siendo que aquí se presentan datos de investigaciones realizadas en una de ellas, sustentada teórica y metodológicamente en la perspectiva Histórico-Cultural. Los resultados indican el potencial formativo de la organización analizada con relación a la planificación basado en el movimiento lógico-histórico del concepto; la interacción entre estudiantes mediada por el lenguaje; evaluación orientada a la reorganización de acciones; y entender los espacios colectivos como una posibilidad de desarrollo para todos los participantes.

PALABRAS CLAVE: Club de Matemáticas. Organización de la enseñanza. Enseñanza. Aprendizaje.

***RESUMO:** O desafio de ensinar matemática de modo a que todos aprendam tem levado professores e pesquisadores a refletirem sobre possibilidades de superá-lo. O presente artigo objetiva discutir sobre aspectos que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da matemática a partir da organização do ensino na perspectiva do Clube de Matemática. O Clube de Matemática envolve alunos, professores e futuros professores na organização de ações voltadas para estudantes de escolas públicas. Grupos de várias instituições brasileiras o têm adotado, sendo que aqui se apresentam dados de uma pesquisa desenvolvida em uma delas, apoiada teórica e metodologicamente na perspectiva Histórico-Cultural. Os resultados indicam o potencial formativo da organização analisada em relação ao planejamento pautado no movimento lógico-histórico do conceito; da interação entre os estudantes mediada pela linguagem; da avaliação orientada para a reorganização das ações; e da compreensão de espaços coletivos como possibilidade de desenvolvimento de todos os participantes.*

***PALAVRAS-CHAVE:** Clube de Matemática. Organização do Ensino. Ensino. Aprendizagem.*

***ABSTRACT:** The challenge of teaching mathematics so that everyone can learn has led teachers and researchers to reflect on possibilities for overcoming it. This article aims to discuss aspects that can contribute to the process of teaching and learning mathematics from the organization of teaching from the perspective of the Mathematics Club. The Mathematics Club includes students, teachers and future teachers in organizing actions aimed at public school students. Groups from several Brazilian institutions have use it and here we present data from research carried out in one of them, theoretically and methodologically supported by the Historical-Cultural perspective. The results indicate the training potential of the analyzed organization in relation to planning based on the logical-historical movement of the concept; the interaction between students mediated by language; assessment aimed at reorganizing actions; and understanding collective spaces as a possibility for development for everyone participants.*

KEYWORDS: Math Club. Organization of teaching. Teaching. Learning.

Introducción

¿Cómo enseñamos de tal manera que todos los estudiantes aprendan? La búsqueda de respuestas a esta pregunta ha llevado a la ampliación de las discusiones con el fin de tratar de entender qué referentes pueden superar este desafío, especialmente aquellos que potencialmente avanzan en relación con lo que tradicionalmente se ha utilizado en la enseñanza y que pueden impactar en el aprendizaje. Este es un tema que permea la enseñanza de las más diversas áreas del conocimiento y, en ocasiones, ha representado mayores dificultades para los docentes que enseñan matemáticas.

La posibilidad de que existan algunos aspectos que contribuyan a esta tarea docente, que se basa en el supuesto de la didáctica de que es posible organizar procesos de enseñanza que pueden ser más eficientes que otros (Moura, 2001), apoyada en la idea de Vygotsy (2005) de que una buena enseñanza promueve el desarrollo, orienta las discusiones de este artículo, que hace referencia a un espacio que llamamos Club de Matemáticas (CluMat).

La presentación aquí de este espacio organizado se basa en un enfoque diferente al tradicionalmente conocido. Normalmente, cuando nos referimos a un club, se nos ocurre la idea de un lugar donde se reúnen personas que tienen aptitud o afinidad por las matemáticas y que implica acciones como competencias, concursos o gymkhanas con alumnos que destaquen en esta disciplina. Entendemos la importancia de estos clubes y los consideramos como potenciadores de lo que proponen y de la mejora de los conocimientos de quienes tienen un mayor acercamiento a las matemáticas. Sin embargo, preservando la esencia de un club, como un grupo de personas que se reúnen, nuestra perspectiva va en la dirección de involucrar a todos los estudiantes en la clase de Educación Básica en la que se desarrolla, tengan o no dificultades, partiendo del supuesto de que el aprendizaje tiene lugar en la interacción entre estas asignaturas con diferentes conocimientos. Además, también puede ser un espacio de enseñanza-aprendizaje para docentes y futuros docentes.

A partir de los supuestos de la Teoría Histórico-Cultural, especialmente los escritos de Vygotsky (1896-1934) y, más específicamente, la Teoría de la Actividad, Leontiev (1903-1979) y la Actividad de Orientación de Enseño (AOE), de Moura (2001, 2017), traemos a la discusión el Club de Matemáticas como un proyecto que involucra a estudiantes, profesores y futuros docentes de Educación Básica y Educación Superior en la organización de acciones desencadenadas con estudiantes de escuelas públicas. Esta organización, bajo el enfoque teórico descrito, comenzó en 1998 en la Facultad de Educación de la Universidad de São Paulo (USP), se intensificó a partir de 2011 cuando formó parte de un proyecto interinstitucional financiado

por la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (CAPES), en el ámbito del Observatorio de Educación (OBEDUC) y, desde entonces, grupos de instituciones de diferentes regiones brasileñas han continuado CluMat como un proyecto de interacción entre universidad y escuela⁴. Entre ellas podemos mencionar: Instituto Federal de Espírito Santo (IFES), Universidad Estadual de Goiás (UEG), Universidad Federal de Goiás (UFG), Universidad Federal de Santa Maria (UFSM), Universidad Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidad Federal de Uberlândia (UFU) y Universidad Federal de Rio Grande do Norte (UFRN).

En general, si bien cada una de estas instituciones tiene dinámicas específicas, todas se basan en los mismos principios y tienen como supuesto rector para la enseñanza la organización intencional de la enseñanza, materializada en la planificación, desarrollo y evaluación de acciones de enseñanza de la matemática dirigidas a estudiantes de Educación Básica. Si bien los sujetos pueden apropiarse de elementos culturales en las más diversas interacciones, de manera no sistemática, es en el proceso de educación escolar, a través de la intencionalidad del docente, que tiene como objetivo el aprendizaje, y del conocimiento escolar, que tendrán acceso a la cultura más elaborada.

Con la intención de comprender esta cuestión, este artículo tiene como objetivo discutir aspectos que pueden contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, desde la organización de la enseñanza desde la perspectiva del Club de Matemáticas. Se basa en datos de una encuesta realizada en el ámbito del Club de Matemática de una de las instituciones mencionadas (Cunha, 2023), que explica la comprensión de los profesores y futuros docentes involucrados. Se inicia con notas referidas a algunos elementos teóricos con el fin de situar al lector de dónde estamos hablando; A continuación, se presentan las orientaciones metodológicas de la investigación, seguidas de la discusión de los datos y las consideraciones finales sobre el estudio.

Orientaciones teóricas y organización de Clubes de Matemáticas

Las formas en que nos constituimos como hombres y mujeres -seres sociales- es objeto de discusiones en diversas ciencias, como la antropología, la psicología, la sociología y la educación. En el contexto de este trabajo, comprender el proceso de humanización nos ayuda a

⁴ Actualmente forma parte del proyecto "Actividad Pedagógica en la Formación de Profesores que Enseñan Matemática a partir de asociaciones entre instituciones de educación superior y escuelas de Educación Básica de diferentes regiones brasileñas", financiado por la convocatoria CNPq/MCTI/FNDCT.

reflexionar sobre la forma en que nos desarrollamos. En este movimiento de transmisión y perfeccionamiento de las riquezas culturales, la humanidad se ha constituido y, en la misma medida en que el sujeto se apropia de la adquisición histórica de la humanidad, está formando su propia historia.

Para Leontiev (1978, p. 238, nuestra traducción), "lo que en los animales resulta de la herencia biológica, resulta en el sujeto de una asimilación, es decir, de un proceso de hominización de la psique del niño". Señala que el desarrollo de las generaciones humanas no está incorporado en el hombre al nacer, ni en sus disposiciones naturales. La adquisición histórica de la humanidad está en el mundo que la rodea, en las grandes obras culturales humanas. Y es apropiándose de ellos, en el curso de su vida, que llega a poseer propiedades y facultades verdaderamente humanas. Leontiev (1978, p. 283, nuestra traducción) entiende que este proceso nos coloca "sobre los hombros de las generaciones anteriores y lo eleva muy por encima del mundo animal".

En este sentido, la ciencia, vista como desarrollo de la cultura humana, para Caraça (1951, p. XIII, nuestra traducción), se convierte en un gran capítulo de la vida social humana, como un "organismo vivo, impregnado de la condición humana, con sus fortalezas y debilidades y subordinado a las grandes necesidades del hombre en su lucha por la comprensión y la liberación". Y es en este movimiento de satisfacción de las necesidades típicamente humanas de descubrimiento y creación de nuevas necesidades que la humanidad comienza a desarrollar el conocimiento general, entre ellas, el que constituye la matemática.

Moura (2000, p. 3, nuestra traducción), al hablar de la evolución histórica de las matemáticas, subraya que la creación de conocimiento matemático en la estela del desarrollo se produce "a veces por delante, tirando de la imaginación creadora, a veces por detrás, sistematizando lo inventado para que otros puedan apoderarse de herramientas simbólicas", y, mientras tanto de este movimiento, el hombre está motivado por la necesidad de controlar las cantidades y formas de la naturaleza para encontrar la solución a los problemas que puedan darle consuelo materiales y psicológicos.

El proceso de producción de conocimiento matemático tiene así un doble movimiento: por un lado, se genera como una necesidad de resolver problemas y, por otro lado, sirve como instrumento para producir significados que servirán, más adelante, como nuevas herramientas para nuevos problemas generados en la dinámica de la vida humana en interacción con la naturaleza física y simbólica. En una frase, decimos: las matemáticas impactan en la realidad (Moura, 2000, p. 4, nuestra traducción).

Este impacto de las matemáticas con la realidad se produce con nuevas herramientas en interacción con la naturaleza física y simbólica, que contribuyen a que la humanidad se mantenga viva y cómoda. Las matemáticas, de esta manera, sirven a un objetivo social y, según Moura (2000), se derivan de una necesidad que proviene de lo colectivo con lo que el individuo aprehende nuevas síntesis que se generan al resolver problemas.

Es a través de la educación que el sujeto podrá apropiarse del desarrollo histórico de las aptitudes humanas y del patrimonio cultural de la humanidad, relacionándolos con los fenómenos del mundo circundante a través de otros hombres. En palabras de Moura, Sforini y Araújo (2011, p. 40, nuestra traducción): "hacer posible que estos bienes culturales sean apropiados por todos los sujetos es la finalidad educativa. Este propósito nos plantea el reto de encontrar medios educativos que promuevan esta apropiación".

Desde sus inicios, el Club de Matemáticas ha buscado fundamentar y planificar la enseñanza, para que profesores y estudiantes puedan ser sujetos activos. La propuesta partía de la premisa de revelar "el papel de las interacciones en el proceso de significación de lo que pretenden: la formación del pensamiento teórico a través de la apropiación del conocimiento científico" (Moura, 2021, p. 3, nuestra traducción).

Los caminos de la formación docente son similares al proceso de humanización: para convertirse en docente, el sujeto se apropia de los movimientos histórico-culturales que permearon la constitución del trabajo docente. En otras palabras, es en la relación con el otro donde el docente se apropia del significado cultural de su trabajo, generando así el sentido para su actividad docente.

Considerando que la formación inicial del profesorado no se reduce al aula de una carrera, sino que adquiere una dimensión más amplia, en CluMat pretendemos concebirla como un proceso histórico-cultural que puede aportar elementos que permitan un análisis más complejo y profundo, teniendo como eje central la labor docente e implicando procesos formativos, caracterizado como un proyecto educativo colectivo, basado en la actividad pedagógica.

Crear que tu trabajo como educador es de gran importancia en la formación de un educando requiere una comunión con un conjunto de acciones colectivas que potenciarán las acciones individuales para la realización de un proyecto formativo. Las acciones aisladas dan poca consistencia y visibilidad a los resultados de las actividades educativas. Por lo tanto, el objetivo colectivo es menos claro para el maestro. Cuando esto no se establece, hay componentes individuales y formas profundamente egoístas de actuar solo para el propio beneficio. Lo que da sentido a la humanización es el proyecto que organiza referentes para que el docente construya su proyecto, teniendo como objetivo

el producto que busca para el grupo y, en consecuencia, también para él (Moura, 2000, p. 45, nuestra traducción).

Cuando el proyecto educativo colectivo pasa a formar parte del proyecto de vida del docente, éste lo lleva a cabo, asumiéndolo ante el grupo. Así, el sujeto en formación comienza a orientar sus acciones individuales a partir de las situaciones-problema que son comunes a los sujetos del grupo, por los objetivos y por el logro de resultados comunes.

En este sentido, para Moura, Sforini y Lopes (2017), es fundamental, en el proceso de formación docente, crear situaciones en las que exista la necesidad de compartir acciones, porque, de esta manera, los sujetos tienen la oportunidad de desarrollar formas específicas de cooperación, que les permitan alcanzar un nivel adecuado en las acciones cognitivas a través de la apropiación y toma de conciencia del proceso significativo de producción colectiva del conocimiento científico.

Es en la colectividad donde se marcan las acciones profesionales que determinan el nivel de formación del educador. La formación se establece en la interacción con los iguales y está impulsada por un motivo personal y colectivo. De acuerdo con Moura (2000), el motivo personal se relaciona con el conjunto de conocimientos y expectativas sobre la vida y las direcciones que se creen válidas para emprender la labor docente, mientras que los motivos colectivos están dados por acuerdos que se establecen entre quienes constituyen la escuela como grupo.

En CluMat participan tanto docentes de educación inicial como de educación continua, quienes comparten diferentes momentos que involucran la organización de la enseñanza de las matemáticas, partiendo del supuesto de que, en la interacción con el otro, el aprendizaje, que va del plano intrapsíquico (social) al intrapsíquico (individual), se incorpora a las prácticas docentes individuales de cada sujeto. Este proceso aquí se describe por medio de una investigación que se presenta a continuación.

Referencias metodológicas

Como ya se ha especificado, la investigación se basó teórica y metodológicamente en la Teoría Histórico-Cultural y, más concretamente, en la Teoría de la Actividad y Orientación de la Actividad de la Enseñanza. Considerando estos supuestos, se concreta como una actividad, lo que presupone que hay dos puntos centrales a objetivar: qué vamos a conocer -a partir de la relación necesidad-motivo-objeto- y cómo lo vamos a hacer (Araujo; Moraes, 2017).

Estos dos aspectos constituyen las dos dimensiones de la investigación: el asesor, que conduce y orienta la construcción de la dimensión ejecutora, considerando la relación entre método y objeto; Es el ejecutor quien conduce su desarrollo. Este último tiene las siguientes operaciones: la aprehensión de la realidad con la planificación, inmersión y seguimiento del experimento formativo; producción de datos, basada en procedimientos: grabación de audio y video, sesión reflexiva, diario de campo, discusiones reflexivas, memoria de reuniones y cuestionario; y el análisis y exposición de los datos, a partir de la unidad de análisis (Vigotski, 2009) revelada y estructurada en ejes de análisis, expuestos a través de escenas (Moura, 2000).

Este movimiento tuvo como contexto el Club de Matemática de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte (UFRN), que se desarrolla como un proyecto de extensión, uno de los pilares de la institución, y tiene como objetivo realizar acciones procedimentales y continuas de carácter social y educativo en la búsqueda de establecer una asociación entre la sociedad y la universidad. Este pilar se desarrolla de forma indisoluble en la investigación y la docencia, por lo que CluMat es un Proyecto de Orientación de la Actividad, contribuyendo a la realización de lo que entendemos que es la misión de la universidad pública.

Nos enfocamos en comprender el camino formativo de una organización docente, proponiendo situaciones que desencadenen el aprendizaje de los estudiantes, en un contexto específico y singular, en este caso, el Club de Matemáticas. Así, tuvimos como participantes de la investigación: dos docentes licenciados en Pedagogía; un profesor licenciado en Matemáticas; dos docentes licenciados en Pedagogía; docente licenciada en Pedagogía y magíster en Educación; y una profesora graduada en Matemática y doctoranda en Ciencias y Enseñanza de las Matemáticas, presentadas en el transcurso de la obra con nombres ficticios, que honran a mujeres importantes en la historia de Brasil.

A partir de Vygotsky (2009), entendemos que la Unidad de Análisis permite percibir el fenómeno en movimiento, recomponiéndolo para reconstituir su totalidad. Desde esta perspectiva, en el estudio que aquí se presenta, el aprendizaje docente en CluMat se reveló como la Unidad de Análisis, que consta de tres ejes de análisis: planificar y reflexionar: la organización de la enseñanza en movimiento; desarrollar situaciones de enseñanza: la actividad de los docentes en formación en acción; evaluar para planificar y reorganizar: repensar la apropiación del conocimiento. A partir de estos ejes, se estructura nuestra discusión.

Organización de la enseñanza: el Club de Matemáticas en escena

La acción pedagógica presupone movilizar en el docente la necesidad de reflexionar: ¿qué ser humano queremos formar en la educación escolar? ¿Qué contenidos deben aprender los estudiantes? ¿Cómo debe ser cognitivamente el estudiante al final del proceso de aprendizaje pedagógico? ¿Cuáles son los objetivos del proceso pedagógico? Todas estas, así como otras reflexiones, permean la labor docente, materializada en la enseñanza, aquí entendida como actividad principal (Leontiev, 2021), y en el docente, porque es en la intencionalidad de su organización donde se logran los objetivos educativos para el aprendizaje de los estudiantes.

Planificar y reflexionar: la organización de la enseñanza en movimiento

Para los estudiantes de pregrado que participaron de este estudio, CluMat fue el primer momento en el que se involucraron con acciones pedagógicas en el contexto escolar y que sintieron la necesidad de planificar. Considerando los supuestos teóricos y metodológicos que subyacen a ella, la planificación se configura como la guía de la práctica pedagógica, ya que es cuando, colectivamente, se definen los objetivos, y se estructuran las acciones y operaciones para alcanzarlos, con el fin de reflexionar sobre los objetivos pedagógicos para llevar a cabo la actividad educativa. En nuestra organización, después de definir los contenidos matemáticos a trabajar y delinear los objetivos, el siguiente paso fue crear un problema para presentarlo a los estudiantes, con el fin de desencadenar aprendizajes y ponerlos en actividad.

Pero ¿cómo buscar este movimiento en la elaboración del problema? Los participantes de la investigación enfatizaron la necesidad de comprender el movimiento lógico-histórico del concepto a trabajar, como se observa en la Escena 1, Cuadro 1.

Cuadro 1 - Escena 1: La comprensión del movimiento lógico-histórico

Construcción de escenas: entendiendo que el problema detonante es considerado como el elemento que moviliza en los estudiantes la necesidad de apropiarse del concepto y que este movimiento debe revelar lo mismo que ha vivido la humanidad, reflexionamos: ¿cómo fue el proceso de entender la génesis del concepto y transformarlo en un problema detonante para el aprendizaje?

Marta: *Complejo.*

Maria da Penha: *Necesitamos entender la génesis [del concepto]*

Investigadora: *Y convertirlo en el problema desencadenante.*

Ana Miranda: *Ese es el mayor reto.*

Marta: *Leí en alguna parte que en esta cuestión [el problema desencadenante] tiene que contener explícitamente el movimiento lógico-histórico. De alguna manera, necesitamos tener esta forma de poner a los niños en este movimiento. Por eso la mayor responsabilidad es precisamente esta. Por eso es tan complejo. Entonces, creo que es el momento que exige más cabezas, está explotando.*

Maria da Penha: *Y luego, tiene que ver con la lectura, porque para conocer la génesis del concepto hay que tener lectura, que no es tan fácil, porque se trata de la historia de las matemáticas, por lo que no encontramos tantos textos. ¿Todavía lo encontramos aquí [en CluMat]? Pero ¿te imaginas quién está fuera? Nunca lo había*

pensado, imagínense esta dificultad del proceso de lectura y comprensión de la génesis y aún más complejo es este movimiento de ubicar la génesis del concepto dentro del problema.

Marta: *Recuerdo que Maria da Penha hablaba mucho sobre el tema de cómo elaboramos el tema desencadenante para los bolos. Recuerda cómo éramos: "No, espera", resolvíamos las otras cosas que teníamos que hacer y decíamos "vale, pero ¿cuál va a ser la pregunta? ¿Cuál va a ser la pregunta?"*

Coordinadora: *¿Boliche? Es común, todo el mundo juega a los bolos. Pero ¿por qué elegimos el juego de bolos?*

Marta: *¿Cómo lo vamos a hacer?*

Coordinadora: *¿Cómo vamos a hacer una pregunta que movilice el conocimiento en un juego que seguramente han jugado?*

Fuente: Datos elaborados para la investigación (2023)

Comprender que conocer el movimiento lógico-histórico del concepto a enseñar es necesario para la planificación fue para los miembros del club, al mismo tiempo, una experiencia de aprendizaje y un desafío, ya que constituyó una tarea compleja como se señala en las diversas manifestaciones de Marta, Maria da Penha y Ana Miranda. A partir de los supuestos de la Teoría Histórico-Cultural, la matemática es un producto cultural y, como herramienta simbólica, surge como respuesta a las necesidades instrumentales e integradoras del ser humano en determinados contextos sociales (Moura; Sforzi; Lopes, 2017). A raíz de ello, como contenido escolar, se constituyó a partir de un camino que es lógico e histórico, y las experiencias sociales de la humanidad se cosifican en sus significados, como se destaca en el discurso de la maestra en formación Marta.

En el desarrollo histórico se encontraron diferentes soluciones a problemas comunes, se superaron conceptos y se construyeron otros por diferentes civilizaciones, atendiendo diferentes necesidades, haciendo que los conceptos teóricos tal y como los conocemos hoy en día reflejen un camino que necesita ser considerado en la organización de la enseñanza. Entender esto fue un reto para los profesores por dos razones. La primera, porque este movimiento se opone a lo que tradicionalmente se ha enseñado en los sistemas de enseñanza de la Educación Básica, en los que se valora, por ejemplo, el uso del libro de texto como único instrumento, además de presentar los contenidos como una secuencia lógica y lineal en la búsqueda para que, al final de este ciclo, los estudiantes hayan desarrollado las competencias, según las instrucciones de la Base Nacional Común Curricular (BNCC). La segunda, porque la génesis es considerada como una esencia en la organización de la enseñanza (Moura, 2021), ya que implica la necesidad de comprender el movimiento lógico e histórico, ya que esto también permite a los docentes captar posibles dificultades, siguiendo las contradicciones y producciones que existieron hasta llegar a la síntesis final, en la búsqueda de establecer estrategias pedagógicas. Leontiev (1978, p. 268, nuestra traducción) afirma que

Para apropiarse de los objetos o fenómenos que son producto del desarrollo histórico, es necesario desarrollar en relación con ellos una actividad que reproduzca, por su forma, los rasgos esenciales de la actividad encarnada acumulada en el objeto.

Pero ¿es en todo caso que se comprende este movimiento de los rasgos esenciales de la actividad, sistematizado en el movimiento lógico e histórico? Maria da Penha, en su discurso, nos hace pensar en la organización de la enseñanza, teniendo en cuenta este movimiento lógico-histórico, que se constituyó como una nueva forma de pensar el concepto matemático. Este hecho indica que CluMat se presenta no solo como un espacio de aprendizaje, en el que, a partir de estudios y fundamentos teóricos, llevó a la necesidad de comprender la génesis del concepto, sino también como una posibilidad de tener acceso a textos teóricos para que esto suceda.

Este proceso, que requiere estudio y lectura, como señala Maria da Penha, no es una tarea sencilla, ya que no se limita a identificar un elemento de la historia de las matemáticas. Se trata, sobre todo, de comprender el proceso social y cultural del concepto, a partir del movimiento histórico de la humanidad. Así, aprehender la génesis del concepto es una tarea compleja, ya que la comprensión de los aspectos sociales y culturales de la humanidad se busca en lo histórico. Al fin y al cabo, como nos dice Kopnin (1978, p. 183-184, nuestra traducción)

Por historia entendemos el proceso de cambio del objeto, las etapas de su aparición y desarrollo. Lo histórico actúa como objeto de pensamiento, reflejo de lo histórico, como contenido. El pensamiento tiende a la reproducción del proceso histórico real en toda su objetividad, complejidad y contrariedad. Lo lógico es el medio a través del cual el pensamiento realiza esta tarea, pero es un reflejo de lo histórico en forma teórica, es decir, es la reproducción de la esencia del objeto y de la historia de su desarrollo en el sistema de abstracciones. Lo histórico es primordial sobre la lógica, la lógica refleja los principales períodos de la historia.

Este movimiento de comprensión de la génesis del concepto de historia reflejado en la lógica, que proponemos en las acciones del experimento formativo, revela, considerando las afirmaciones de los participantes de la investigación, evidencia de que la planificación guiada por los principios del Club de Matemáticas, basada en la unidad entre lo lógico y lo histórico del concepto, puede movilizar cambios en la comprensión del concepto matemático. Estos cambios pueden darse desde la comprensión del conocimiento como un producto social y cultural, que permea un movimiento en un contexto determinado y una sociedad con diferentes impasses y soluciones, que fueron discutidos y reflexionados, como señala Marta.

Podemos ver que la búsqueda de comprender la génesis del concepto movilizó a los participantes a cuestionar, reflexionar y evaluar cómo elaborar un problema detonante que

revelara este movimiento de la humanidad. También, para resolver el problema, pensar en cambios para un juego común, transformándolo en un recurso didáctico que ponga a los niños en el mismo camino que la humanidad.

Desarrollo de situaciones didácticas: la actividad del profesorado en formación en acción

Pensando en la dimensión orientadora de la Actividad Docente Orientadora, materializada en la dimensión ejecutora con la elaboración de situaciones didácticas que desencadenan el aprendizaje, ¿cómo enseñaron los clubistas los contenidos matemáticos? ¿La estructura teórica de esta forma de organizar la enseñanza moviliza y orienta este momento de la práctica pedagógica? En la escena 2, en el Cuadro 2, es posible percibir el problema desencadenante, movilizándolo el aprendizaje sobre la mediación en el aula.

Cuadro 2 - Escena 2: El problema desencadenante, movilizándolo el aprendizaje sobre la mediación pedagógica

Construcción de escenas: los docentes en formación reflexionaron sobre la importancia del problema desencadenante para el aprendizaje de docentes y estudiantes hacia el conocimiento matemático después del desarrollo del plan de enseñanza en interacción con los niños en el aula.

Investigadora: *E incluso hubo un problema, que no recuerdo exactamente cuál era, pero estábamos presentando el problema a los niños, entonces Clara Camarão cambió el inicio de la pregunta, solo una palabra, porque estábamos preguntando de cierta manera, pero ellos no iban hacia el conocimiento matemático. Con eso, Clara Camarão fue e hizo ese giro clave, con la pregunta que era el mismo problema, y cambió la palabra inicial.*

Zila Mamede: *La forma de hablar que lo hizo más comprensible.*

Investigadora: *Sí, cambió el inicio por un "cómo", algo así, pero eso fue muy importante en el desarrollo de la clase*

Zila Mamede: *Y es natural, porque es la persona más experimentada que conoce la clase, que tiene más experiencia. Entonces, ella ya sabe más de sí misma que nosotros que estamos en este proceso.*

Investigadora: *Y que esto viene del problema, entonces creo que otro elemento es, es la forma de, no sé si todos están de acuerdo, sino la forma de presentar el contenido matemático.*

Coordinadora: *Entonces, el otro elemento es la mediación de los docentes, ¿no? Porque los profesores siguen presionando.*

Clara Camarão: *Con respecto a las preguntas correctas y a los niños que construyen ese pensamiento, lo que querías era proponer con ellos la producción de conocimiento. Eso fue muy bueno y dije, wow, tus preguntas son muy importantes. También aprendí aquí [en CluMat] con ustedes, porque nos damos cuenta de lo importante que es para el aprendizaje del niño cuestionar y no dar la respuesta prefabricada. Porque tenemos la costumbre de hacer "clases expositivas y dialogadas", pero esta dialogada se queda en un rincón, es más expositiva. Exponemos, exponemos, exponemos el contenido y ¿dónde está el diálogo? Entonces, este diálogo que ustedes tienen es muy importante y yo me vigilé, dije: "mira, yo también tengo que hacerlo", estas preguntas para que el niño realmente se instige a querer saber, a querer aprender para que pueda construir el aprendizaje con ellas.*

Zila Mamede: *Y lo principal, chicos, es que los ponemos a estar activos.*

Maria da Penha: *Protagonismo, ¿no?*

Zila Mamede: *Es como dijo la maestra, no llegamos a eso respondiéndoles. Hacemos que vayan y obtengan la respuesta.*

Ana Miranda: *Y respetando el perfil de la clase, siempre recordando eso. Porque tampoco nos sirvió de nada elegir un camino. "Oh, así que son niños, así que la mejor historia sería virtual", pero carece de la dirección de una comedia de situación. Por lo tanto, es esencial.*

Fonte: Dados produzidos para a pesquisa (2023)

Una situación de enseñanza en la perspectiva que aquí tratamos puede construirse a través de diferentes recursos metodológicos, pero todos tienen en común la necesidad de plantear una problemática que desencadene la apropiación del conocimiento con los niños. Y, más allá del problema, está la mediación del profesor, al presentarla al alumno, tal como se expresa en las palabras del investigador.

El diálogo que se muestra en la escena hace explícita la preocupación por encontrar una forma adecuada de presentar el problema, para que todos lo entendieran, porque, como señala Zila Mamede, *"la forma de hablar lo hacía más comprensible"*. Para Vygotsky (2009), el lenguaje es un sistema simbólico esencialmente humano común a todos los grupos sociales. Tiene dos funciones: a nivel social, facilita la comunicación entre sujetos y, a nivel interno, permite generalizar el pensamiento. Es de esta manera que permite al sujeto apropiarse de elaboraciones histórico-culturales, que, en este movimiento, se humaniza. Por lo tanto, si la palabra es una forma de comunicarse con los demás y de organizar el pensamiento, su uso se revela como aprendizaje: es necesario comprender y analizar qué palabra utilizar en este proceso. Por lo tanto, es justo preocuparse por la redacción de la pregunta.

En este movimiento de reflexión sobre la importancia del problema desencadenante, Clara Camarão evidencia una experiencia de aprendizaje en CluMat: *"[...] Pero esa parte de ti que les haces estas preguntas a los niños es muy importante. También aprendí aquí [en CluMat] con ustedes, porque nos damos cuenta de lo importante que es para el aprendizaje del niño cuestionar y no dar la respuesta lista [...]"*. Con esta afirmación de la maestra en formación, podemos ver que, al observar la apropiación del conocimiento con los niños a través del problema desencadenante, se dio cuenta de la importancia de cuestionar, de colocar al niño en este movimiento dialogado, enfatizando también que *"este diálogo que haces es muy importante y yo me vigilé, dije: "mira, yo también tengo que hacerlo", estas preguntas para que el niño realmente se instigara a querer saber, a querer aprender para construir el aprendizaje con ellas"*.

Podemos notar que la observación de las acciones desarrolladas con los niños en el momento de resolver el problema detonante instigó en Clara Camarão la necesidad de cambiar la producción de preguntas, para que ellas, en este movimiento, movilizaran en los niños el deseo de aprender y desarrollar acciones dirigidas al concepto. Cuando afirma que se sintió motivada a cambiar la organización de la enseñanza, cuando vivió una situación que se estaba llevando a cabo con los niños, esto sucedió porque la estructura misma de esta situación estimuló el desarrollo de las clases, ya que su solución colocó a los niños en el mismo

movimiento que estaba la humanidad en la solución de problemas y movilizó la necesidad de construir colectivamente soluciones a los problemas (Moura, 2021).

Todavía en la Escena 10, Zila Mamede hace hincapié en aprender de la maestra de escuela más experimentada, diciendo que *"y es natural, porque ella como una más experimentada que conoce la clase, que tiene más experiencia."*, con esto podemos percibir la importancia de aprender del otro, especialmente del más experimentado. Así, es posible afirmar que el Club de Matemática para los miembros del club fue un lugar de significación de la actividad docente, identificando en las palabras de los otros significados que los llevaron a comprender lo que es ser docente.

Finalmente, los participantes entendieron que, en el desarrollo de acciones con la docencia, el objetivo es que los estudiantes sean activos en el proceso de apropiación del conocimiento, porque, como afirma Zila Mamede, *"no llegamos respondiéndoles. Hacemos que vayan y obtengan la respuesta"*. Es decir, se espera que se involucren en actividades de aprendizaje, cuando el motivo y el objeto coincidan en ellas (Leontiev, 2021), y atribuyan un significado cargado de un significado social, haciendo que este proceso movilice nuevas cualidades en relación con los conceptos matemáticos aprendidos.

Evaluar para planificar y reorganizar: repensar la apropiación del conocimiento

Teniendo en cuenta los supuestos de la Actividad Docente Orientadora, que moviliza la proposición de una situación desencadenante del aprendizaje, ¿cuál es la importancia de evaluar para pensar la organización de la enseñanza? Este movimiento está permeado, especialmente, por la concepción de evaluación por parte del docente. A partir de la Teoría Histórico-Cultural, y especialmente de los supuestos de la AOE, la evaluación no es solo un momento para verificar el aprendizaje de los estudiantes, sino que, sobre todo, pretende capacitar al docente para comprender los caminos que debe proponer en la organización y reorganización de la enseñanza y en el desarrollo de la clase. De ahí la relevancia de este momento, para dirigir y orientar al docente en las acciones propuestas en su actividad. Es sobre este aspecto que en la escena 3, del Cuadro 3, reflexionan los docentes en formación. Después de todo, ¿por qué es necesario reorganizar la planificación?

Cuadro 3 - Escena 3: ¿Por qué necesitamos repensar la planificación?

Construcción de escenas: los profesores en formación discutieron sobre la importancia de la evaluación en el movimiento de planificación de la actividad pedagógica

Zila Mamede: *Es cierto, en cada reunión las chicas iban a la escuela, al principio de la reunión era "reportar cómo te fue" y en ese momento ya estábamos reflexionando sobre lo que había funcionado y lo que no había funcionado para poder empezar a planificar la semana siguiente.*

Nisia Floresta: *Cuando somos estudiantes de pregrado, tenemos este pánico, ¿cómo vamos a readaptar lo que ya tenemos planeado? A veces decimos: "ah, esto es como si fuera un acto erróneo, digámoslo así, como si fuera culpa nuestra", pero creo que es precisamente a partir de los errores que serán aún más reflexivos que lo que no habíamos cometido. Por lo tanto, comprender el papel de esta actividad docente orientadora en la vida cotidiana de los niños es muy relevante. Como nuestra construcción como docente y como alumno, ¿no? Porque a veces estamos en una clase y a veces no entendemos el tema y eso es frustrante, imagínate para los niños. Entonces, repensar nuestra práctica es muy relevante para nuestra constitución como docente, como ser humano, como estudiante también, porque yo soy como docente y como estudiante. Entonces, es muy pertinente, muy importante, no es un defecto, es exactamente, es... ¿Cómo puedo saberlo?*

Coordinadora: *Un proceso.*

Nisia Floresta: **¡Exactamente!** *Un proceso constructivo, nuestro ser docente.*

Fuente: Datos elaborados para la encuesta (2023)

Partiendo del supuesto de que tanto los implicados en el proceso educativo -el profesor como el alumno- son sujetos activos (Moura, 2017), justificamos nuestra concepción de que la evaluación no se trata solo del aprendizaje del alumno, sino que también involucra los elementos que fueron desarrollados por el profesor en el aula. Teniendo en cuenta esta cuestión, en CluMat, la evaluación de cada clase fue el punto de partida de cada momento de planificación. Así, señala la profesora Zila Mamede, *"al principio de la reunión, fue "para informar cómo había ido" y en ese momento ya estábamos reflexionando sobre lo que había funcionado, lo que no había funcionado, para poder empezar a planificar la semana que viene"*.

Podemos mostrar que la maestra Zila Mamede entendió que, con el informe y la observación de los docentes, era posible reflexionar y observar lo que había funcionado o no, y ese momento orientó la planificación de las siguientes acciones docentes. Así, se puede entender que la evaluación es una guía en la búsqueda de la apropiación del conocimiento teórico, ya que permitió a los docentes en formación construir una organización de la enseñanza, con el fin de dirigirla a la apropiación del conocimiento teórico. Por lo tanto, la evaluación puede ser el mediador entre la actividad de aprendizaje del estudiante y la actividad docente del profesor,

[...] posibilitando la regulación de la actividad pedagógica, en el sentido de dirigir y orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la adaptación, si es necesario, de esta actividad, con el fin de asegurar la apropiación de los conocimientos teóricos. Frente a esto, la evaluación se concibe en la relación de interdependencia entre las acciones de enseñanza y aprendizaje [..] (Moraes, 2008, p. 239, nuestra traducción).

La evaluación, por lo tanto, debe ser un momento de reflexión, a partir de las acciones que se establecieron en la organización de la enseñanza y se desarrollaron en el momento de la práctica pedagógica. El docente, a la hora de evaluar este movimiento, no debe centrarse solo en el error, sino entenderlo como un movilizador de la necesidad de cambios y establecer nuevas cualidades para que el conocimiento teórico sea apropiado. Por eso es importante entender a Nisia Floresta, al expresar el cambio de calidad en su concepción, lo cual es muy significativo para que el docente en formación constituya un nuevo camino en la organización de la enseñanza.

Además de revisar, analizar, observar y sistematizar cómo se puso en acción el movimiento de organización docente en el aula, también podemos ver otra concepción evidenciada por Zila Mamede de cómo este aprendizaje reverberó en su educación: "[...] *Entonces, repensar nuestra práctica es muy relevante para nuestra constitución como docente, como ser humano, como estudiante también, porque yo soy como docente y como estudiante.* Así, para la docente en formación, evaluar para repensar su práctica movilizó cambios en la constitución del ser docente.

El proceso de convertirse en docente es un proceso de humanización, es decir, el docente necesita interactuar con elementos que involucran su actividad, para poder significarla (Moura; Sforzi; Sotavento; 2017). Por lo tanto, el momento de la evaluación permitió no solo a los docentes en formación interactuar con elementos que involucran a su profesión, sino también experimentar este proceso de humanización docente.

Algunas reflexiones sobre el estudio

Cuando nos proponemos abordar la enseñanza de las matemáticas, trajimos en este artículo la discusión sobre aspectos que pueden contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde la organización de la enseñanza desde la perspectiva del Club de Matemáticas. Teniendo como unidad de análisis el Aprendizaje Docente en CluMat, buscamos revelar nuestro fenómeno a través de escenas que retrataban diálogos entre sus participantes, a partir de nuestro supuesto rector, que es la organización intencional de la enseñanza materializada en la planificación, desarrollo y evaluación de las acciones docentes desarrolladas en este contexto.

Al dirigir nuestra mirada a la planificación y la reflexión, entendiendo la organización de la enseñanza como un movimiento, resaltamos la importancia de conocer el movimiento

lógico-histórico del concepto a trabajar, que es un instrumento para elaborar problemas que pueden ser detonantes para el aprendizaje de los estudiantes. Esto implica la necesidad de que el docente estudie, se apoye en la comprensión del conocimiento como producto social y cultural, que forma parte del proceso de humanización, ya que, desde nuestra perspectiva teórica, lo humano se convierte en humano cuando se apropia de la cultura históricamente elaborada.

En relación con el desarrollo de situaciones de enseñanza, lo que permite mirar la actividad de los docentes y futuros docentes en acción, la interacción entre los sujetos se mostró como un componente relevante, en la medida en que el lenguaje se evidenció como un factor que permitió compartir la comprensión de uno con el otro. Así, si es a través de la comprensión del problema que el estudiante podrá compartir y comunicar sus ideas en relación con el conocimiento matemático, la forma en que el profesor construye la pregunta y la presenta en el aula puede o no dirigirlo a buscar respuestas para resolver el problema. Por lo tanto, el lenguaje es un movilizador de la actividad de aprendizaje del estudiante.

Además, identificamos que la evaluación para planificar y reorganizar constituye un movimiento necesario como posibilidad para repensar la apropiación del conocimiento. Sin embargo, debe orientarse, para que, cuando se lleve a cabo, permita a quienes lo aplican no solo reflexionar sobre lo sucedido, sino también subvencionar nuevas acciones en la práctica pedagógica. Organizar la enseñanza repercute en la calidad de las situaciones que se organizarán para que todos se desarrollen.

Finalmente, en el caso de los espacios de aprendizaje, como el CluMat, entendido como un Proyecto de Orientación de Actividades, organizado a partir de la organización intencional de la enseñanza e involucrando a diferentes sujetos con diferentes conocimientos, consideramos la idea vygotskiana de que el desarrollo de las funciones psíquicas ocurre desde el plano social al individual. Esta premisa nos ha ayudado a ver el colectivo como una organización que permite potenciar el desarrollo de las capacidades máximas de todos los sujetos implicados.

REFERENCIAS

- ARAUJO, E. S.; MORAES, S. P. G. de. Dos princípios da pesquisa em educação como atividade. *In*: MOURA, M. O. (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Loyola, 2017. p.47-70.
- CARAÇA, B. de J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Sá da Costa, 1951.
- CUNHA, Luana Pereira da. **Aprendizagens docentes em cena**: a organização do ensino na perspectiva de situações desencadeadoras de aprendizagem no CluMat. Orientadora: Halana Garcez Borowsky. 2023. 249 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2023.
- KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira, 1978. (Coleção Perspectivas do homem. v. 123.)
- LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Moraes Ltda, 1978.
- LEONTIEV, A. N. **Atividade**. Consciência. Personalidade. Trad. Priscila Marques. Bauru, SP: Mireveja, 2021.
- MORAES, S. P. G. **Avaliação do processo e ensino e aprendizagem em matemática**: contribuições da teoria histórico-cultural. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- MOURA, M. **O educador matemático na coletividade de formação**: uma experiência com a escola pública. 2000. Tese (Livre-Docência em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- MOURA, M. O. A Atividade de Ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001.
- MOURA, M. O. de (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Loyola, 2017.
- MOURA, M. O. Atividade de formação em espaço de aprendizagem da docência: o Clube de Matemática. **RIDPHE_R Revista Iberoamericana do Patrimônio Histórico-Educativo**, Campinas, v. 7, p. 1-22, 2021. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/ridphe/article/view/16028/10834>. Acesso em: 21 fev. 2021.
- MOURA, M. O. de.; SFORNI, M. S. de F.; ARAÚJO, E. S. Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino. **Teoria e prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 39-50, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/15674>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F.; LOPES, A. R. L. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. *In*: MOURA, M.

O. (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar. *In*: LEONTIEV, A. N. *et al.* **Psicologia e pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. São Paulo: Centauro, 2005.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

Reconocimientos: Agradecemos a los participantes de la investigación y a la CAPES y al CNPq por la financiación de la investigación.

Financiación: CAPES y CNPq

Conflictos de intereses: No hay conflictos de intereses en el contenido de este artículo.

Aprobación ética: En cumplimiento de los preceptos éticos, todos los participantes firmaron el Término de Consentimiento Libre y Esclarecido (TCLE), y no fueron identificados en la presentación de los datos.

Disponibilidad de datos y material: No aplicable.

Aportaciones de los autores: El primer autor es uno de los coordinadores del proyecto, y los datos son producidos por el segundo y tercer autor. Todos ellos participaron en el análisis, interpretación de los datos y redacción del texto.

Procesamiento y edición: Editora Iberoamericana de Educación - EIAE.
Corrección, formateo, normalización y traducción.

