



La historia de las prácticas de enseñanza como recurso para movilizar la agencia crítica en maestros de Matemáticas

Gilberto **Obando-Zapata**

Facultad de Educación, Universidad de Antioquia

Colombia

gilberto.obando@udea.edu.co

Resumen

Una de las críticas más fuertes al sistema educativo actual es la falta de capacidad para transformar las prácticas educativas de tal forma que puedan responder a las nuevas exigencias de la sociedad actual. Así, en línea con los fundamentos del Laboratorio del Cambio, y a partir de una perspectiva de la Teoría de Actividad analizamos la constitución de las prácticas de enseñanza de las Matemáticas como un proceso histórico-cultural. Con esto buscamos la transformación de las prácticas de enseñanza de las Matemáticas, tanto personales como institucionales, a través de generar disposición de agencia en los profesores al analizar la historia de las prácticas de las Matemáticas en Colombia desde el nacimiento de la república (1820). Esta propuesta formativa permitió a los profesores reflexionar sobre el propósito de sus prácticas, comparar pasado - presente, identificar contradicciones en sus sistemas de práctica y asumir un posicionamiento crítico y transformador

Palabras clave: Historia de la Educación Matemática; Teoría de la Actividad; Formación de Profesores; Enseñanza de las Matemáticas.

Introducción

En un mundo globalizado como el actual, en el que vivimos transformaciones aceleradas, incertidumbre sobre el desarrollo futuro y desafíos de diversa índole (ambientales, tecnológicos, sociales y políticos), la escuela enfrenta una crisis sin precedentes que exige cambios inmediatos en tanto se le critica su capacidad para responder a las demandas actuales de la sociedad (Amadio et al., 2014). Diversos autores (Tedesco et al., 2013; Yates y Grumet, 2011) señalan que la educación debe formar ciudadanos activos, críticos y capaces de desenvolverse en sociedades altamente digitalizadas. Sin embargo, el currículo escolar y las prácticas docentes suelen conservar estructuras tradicionales, muchas de ellas heredadas de siglos anteriores, que dificultan la conexión con la vida y los intereses de los estudiantes.

En el caso de la Educación Matemática, Chevallard (2013) critica que el currículo se mantenga centrado en contenidos académicos alejados de situaciones reales, limitando la participación crítica de los estudiantes. Esto plantea la necesidad de que los maestros cuestionen no solo cómo enseñar, sino qué enseñar. Sin embargo, transformar el currículo es un proceso complejo que implica consensos amplios y enfrenta resistencias institucionales y culturales (Beltrán, 1994).

En un intento por responder al anterior cuestionamiento, adelantamos un estudio en el que el análisis histórico de las prácticas de enseñanza se constituyó en detonante para movilizar la agencia del profesor, entendida ésta como la capacidad de actuar de forma intencional con el fin de transformar la práctica. Se recurre a la Historia de la Educación Matemática (HEM) como recurso para problematizar el presente, desnaturalizar las prácticas pedagógicas normalizadas, y proyectar cambios significativos en las prácticas de enseñanza institucionales.

Para lograr lo anterior nos apoyamos en el marco amplio de la Teoría Histórico Cultural de la Actividad (CHAT, por sus siglas en inglés), para entender la actividad matemática en los contextos escolares, y en una aproximación epistemológica basada en la Filosofía de las Prácticas Matemáticas, con el fin de problematizar las prácticas de enseñanza normalizadas en las instituciones educativas. A continuación, se discuten en detalle los elementos teóricos y metodológicos del trabajo realizado. El artículo cierra mostrando algunos resultados y algunos desafíos futuros.

Actividad matemática, historia de la Educación Matemática, historia de las Matemáticas

En los últimos años, con el desarrollo de la Educación Matemática se ha consolidado un campo denominado Historia de la Educación Matemática (Oliveira, 2017, 2020; Valente, 2007, 2010, 2013) o historia y pedagogía de las Matemáticas, el cual comparte enfoques teóricos y metodológicos con la Historia de las Matemáticas (HM), pero que, a diferencia de la segunda, problematiza no solo los procesos de constitución y difusión del conocimiento matemático, sino también, la constitución y diseminación de un saber matemático que debe ser enseñado (Schubring, 1987, 2006). No es de interés en este momento entrar en el debate de las similitudes o las diferencias entre la HEM y la HM, o si una incluye a la otra, o la antecede, o si una constituye los marcos teóricos y la otra el contexto de aplicación de la teoría. Basta solo decir con la filosofía de las prácticas matemáticas que teoría y práctica no pueden separarse, sino que son los dos polos de un mismo concepto: Toda teoría es una forma de hacer en, y de pensar, el mundo; y toda práctica tiene un soporte teórico sobre la que se funda. En todo caso, no importa si hablamos a partir de la Historia de las Matemáticas, o de la Historia de la Educación Matemática (en adelante, HM-HEM), las investigaciones en el campo muestran su potencial para fortalecer los procesos de enseñanza en la educación (desde la educación primaria hasta la universitaria), en particular, en la formación de maestros, tanto a nivel inicial, como en ejercicio.

Este potencial, entre otras cosas, radica en la capacidad de la HM-HEM para desafiar y deconstruir la visión tradicional, a menudo implícita en la enseñanza, de que las Matemáticas son un cuerpo de conocimiento estático, abstracto, infalible y completamente separado de la experiencia humana. Así entonces La Historia de las Matemáticas y la Historia de la Educación

Matemática nos proponen una visión del conocimiento matemático como un sistema dinámico, culturalmente formado, y el aprendizaje, como un encuentro crítico con ese conocimiento. Interactuar con el pasado nos permite forjar una "posición crítica" que transforma tanto la comprensión de las Matemáticas como su propia identidad cultural e histórica.

Actividad matemática

Ante la pregunta qué son las Matemáticas (o qué es la Matemática) seguramente se pueden dar multitud de respuestas dependiendo de la postura filosófica desde la cual se analice. Nuestra aproximación a esta pregunta viene desde punto de vista centrado en la Filosofía de las Prácticas Matemáticas, y una Teoría Histórico Cultural de la Actividad (CHAT, por sus siglas en ingles). La primera permite dar un sentido a las Matemáticas como aquello que hacen las personas, cuando hacen Matemáticas (Stedall, 2017). Esto implica entender que las Matemáticas son más que un cuerpo rígido de conocimientos, en tanto que implica la actividad de los sujetos, es decir se trata de una práctica pensada y aprendida por agentes humanos (Ferreiros, 2016, 2023), y que, por ende, además del conocimiento (objetos y conceptos), implica los instrumentos, los procedimientos y las cosmovisiones (Obando 2015). Por su parte, la CHAT permite entender que sujetos y cultura se constituyen mutuamente en una dialéctica movilizadora a partir de nuestra actividad en el marco de sistemas de prácticas específicas (Obando et al., 2014 y Obando, 2015). Así entonces, el hombre transforma el mundo a través de su actividad, pero a su vez, ese mundo transformado cambia al hombre que lo habita. De esta manera los instrumentos que median la actividad del hombre también median el desarrollo del sujeto mismo. Los instrumentos de la actividad humana no son solo extensiones del hombre en el curso de su actividad, sino que también median en la constitución de su subjetividad.

Lo anterior permite proponer una manera de entender la actividad matemática de los sujetos como sistemas de prácticas situadas histórica y culturalmente (cosmovisiones de épocas y lugares), mediadas instrumentalmente (instrumentos físicos y simbólicos con los que se configuran los procedimientos), soportadas por ciertas formas de discursividad características (cuerpos teóricos, no necesariamente formalizados) y orientadas a un fin (tratamiento de la cantidad y la forma). De esta manera se comprende el desarrollo de las Matemáticas a partir de la vida de las personas y su labor en una época y lugar, condicionada por el devenir histórico que constituyeron el presente, pero que, a su vez, determinan un futuro posible (Stedall, 2017). No es posible entender el desarrollo de las Matemáticas acudiendo solo a las condiciones internas propias de la disciplina. Se debe incluir en el análisis las condiciones histórico-culturales en las que se despliega la actividad de los sujetos que hacen las Matemáticas.

People's development, use, displays, teaching, etc. of mathematics arise in particular times and places in various concrete contexts, scientific as well as non-scientific, and their dissemination of mathematical ideas, methods, and knowledge depend on among others a common language and a shared culture. (Kjeldsen, 2019)

Filosofía de las prácticas matemáticas

Me posicionaré desde una postura dialógica sobre la subjetividad, es decir, nos hacemos sujetos porque participamos de la vida social, porque reconocemos a otros yo, porque a partir de nuestra participación en prácticas socioculturales específicas, la cultura dispone nuestra acción en cierta dirección (condiciona nuestro devenir como sujetos en el mundo), pero a su vez, a

través de la manera como cada uno vive, “experiencia” su participación con otros en tales prácticas – construcción cognitiva, emocional y volitiva, se posiciona frente a los condicionamientos culturales – subjetividad. Somos sujetos, en tanto reconocemos a otros sujetos, y en tanto constituimos nuestra subjetividad en la acción conjunta con los otros. En este marco, las Matemáticas, la actividad matemática, no es solo de privilegiados, de héroes, de civilizaciones superiores (Stedall, 2017). Como toda ciencia o disciplina, tenemos que entenderla como una construcción histórico-cultural, es decir, no como productos fuera de nuestro alcance, sino como construcciones culturales en épocas y lugares específicas, que tomaron ciertos rumbos por las condiciones (¿necesidades?) sociales y culturales del momento (los problemas, las políticas, las cosmovisiones, etc.), por el conjunto de instrumentos que la cultura entrega a los sujetos (una teoría es un instrumento cultural), y claro por las decisiones que los/as practicantes del momento (no solo de quienes hacen Matemáticas; también, y sobre todo, ¿gobernantes?). Claro, ciertas épocas, ciertos lugares, cuentan con alguien que logra lo que otros no: transformar las prácticas sociales.

Es así como promovemos una imagen de la Matemática como una actividad humana, resultado de la creatividad, el ingenio, el esfuerzo colectivo y la respuesta a problemas y necesidades concretas surgidas en diversos contextos socioculturales a lo largo del tiempo. También mostramos que el desarrollo de las Matemáticas no es un proceso lineal, sujeto únicamente a las condiciones lógicas internas de la disciplina, sino que este se ha dado a través de avances, pero también de estancamientos, retrocesos, errores fructíferos y rupturas epistemológicas. Conceptos que hoy parecen evidentes, como el cero, los números negativos o el cálculo infinitesimal, tuvieron un desarrollo histórico complejo y a menudo controvertido. Algo similar se puede afirmar que nociones como la verdad matemática, la evidencia o el rigor de la demostración no son absolutas, sino históricamente relativas y sujetas a evolución (Chaves, 2008).

Sentidos para la HM o la HEM en la formación de maestros

En la literatura especializada se ha documentado ampliamente los aportes que la HM-HEM puede hacer a la formación de los docentes de Matemáticas (Klark et al., 2018; De Godoi et al., 2020; Fernandes et al., 2019; Furinghetti, 2019; Karp & Furinghetti, 2016; Jankvist & Kjeldsen, 2019; Jankvist, Clark & Mosvold, 2015; Jankvist et al., 2019). Entre estos aportes se pueden destacar.

- *Profundizar en el conocimiento matemático y epistemológico del docente.* La HM-HEM permite a los docentes comprender el desarrollo de los conceptos, apreciar la disciplina como un proceso humano y creativo, y aumentar la motivación tanto propia como de los estudiantes (Panaoura, 2024; Tahirov & Aghazade, 2024; Lee & Chang, 2024). Les permite entender por qué surgió un concepto, qué problemas buscaba resolver, cómo cambió su significado y representación a lo largo del tiempo, y cuáles fueron las dificultades inherentes a su desarrollo y aceptación (Hernández, Ríos y Hernández, 2004). Así, la HM-HEM es una herramienta para la reflexión epistemológica (Chaves, 2008), y desarrollar metaconciencia sobre la naturaleza del saber que enseña (Guacaneme, 2011), facilitando la conexión entre la Matemática y su contexto cultural, y promoviendo una visión más humana y dinámica de la disciplina (Mendes, 2020; Costa et al., 2021; Pereira et al., 2020).

- *Desarrollo de competencias pedagógicas y didácticas.* El trabajo con la HM-HEM fomenta en los futuros docentes la reflexión sobre la propia práctica (Jiménez, et al., 2015). Igualmente, el conocimiento histórico permite a los docentes explicar el “porqué” y el “cómo” de los conceptos matemáticos, facilitando la identificación de dificultades de aprendizaje y la adopción de enfoques didácticos más efectivos (Panaoura, 2024; Tahirov & Aghazade, 2024; Lee & Chang, 2024). También contribuye a la valoración de su propia profesión al comprender su desarrollo histórico y sus desafíos (Guacaneme, 2011), y reflexionar sobre valores, ética y el papel social de la Matemática, además de fomentar la formación moral y ciudadana en el aula (Pavlova et al., 2021).
- *Discutir creencias y errores conceptuales:* El uso de fuentes históricas permite diagnosticar y abordar concepciones erróneas persistentes en los profesores, mejorando su conocimiento disciplinar (Papadopoulos, 2024; Girit-Yildiz & Ulusoy, 2023). También pueden reducir barreras filosóficas y metodológicas, y ofrecer estrategias para abordar dificultades en la enseñanza y el aprendizaje (Bütüner, 2020; Pereira et al., 2020).
- *Reflexión sobre la práctica docente:* El análisis histórico de problemas matemáticos y de materiales didácticos permite a los profesores cuestionar y desnaturalizar sus prácticas cotidianas, facilitando la comprensión de los cambios y continuidades en la enseñanza a lo largo del tiempo (De Souza et al., 2019; Mendes, 2020). También permite a los maestros analizar las representaciones de las aulas a lo largo de la historia y reflexionar críticamente sobre las permanencias y transformaciones en su propio entorno escolar.

La integración de la HEM impacta de manera integral al maestro. En primer lugar, le permite replantear su didáctica al resignificar los contenidos que enseña facilitando una comprensión conceptual centrada en el significado y la evolución de las ideas. En segundo lugar, contribuye a construir una identidad profesional más crítica y empática, en la que el docente se reconoce como un sujeto histórico, consciente del carácter histórico y cultural de las Matemáticas y más sensible a las dificultades de sus estudiantes. Finalmente, le otorga una comprensión de la naturaleza de las Matemáticas como construcción histórica, formando en el maestro una perspectiva crítica para analizar tanto los aspectos conceptuales como las culturas escolares en las que se desenvuelve a través de una práctica educativa reflexiva, liberadora y conectada con la esencia humana del saber matemático.

Historicidad de las prácticas de enseñanza y movilización de la agencia

La Teoría de la Actividad Histórico-Cultural (CHAT, por sus siglas en inglés), con orígenes en los trabajos de Vygotsky (1993) y desarrollado por Leontiev (1978) y Engeström (1987, 2001) es un marco teórico que se centra en comprender la acción humana como un fenómeno colectivo, mediado por herramientas y situado en contextos culturales e históricos (poner referencias). La CHAT considera el desarrollo humano como un proceso dialéctico en el que los sujetos transforman el mundo y, a su vez, son transformados por él (Vygotsky, 1993; Engeström, 1987, Stetsenko, 2013, 2019). Los contextos de aplicación de esta teoría van más allá de la psicología llegando a ser un instrumento analítico adaptable y aplicable en diversas disciplinas, incluyendo el desarrollo urbano, la aplicación de la ley y, de manera prominente, la investigación educativa (Bata et al., 2022; Clifford, 2022; Nussbaumer, 2012; Foot, 2014; Postholm, 2024).

Un concepto central de la CHAT es el de *sistema de actividad*, un modelo que visualiza la interacción entre un sujeto (el individuo o grupo), un objeto (el motivo de la actividad), y los instrumentos mediadores (herramientas y signos). Este núcleo se enriquece con elementos contextuales como la comunidad, las reglas y la división del trabajo, que en conjunto regulan la actividad. Estos elementos están en una relación dinámica y dialéctica; un cambio en un elemento afecta a todo el sistema. El sistema de actividad no es una entidad estática, sino que está en constante cambio y desarrollo debido a las acciones humanas y al juego de contradicciones internas (Postholm, 2015).

De acuerdo con lo anterior, las prácticas de enseñanza se consideran manifestaciones concretas de actividades históricas y culturales, organizadas en sistemas de actividad que articulan saberes, labores y sujetos. Estos sistemas se reproducen y transforman con el tiempo, influyendo en la constitución de la subjetividad docente.

Contradicciones como Motor del Cambio

En la CHAT, las contradicciones no son vistas como errores o problemas a ser "solucionados", sino como tensiones estructurales inherentes a los sistemas de actividad que actúan como la principal fuente de cambio y desarrollo (Foot, 2014; Engeström & Sannino, 2010, Engeström & Sannino, 2021). No son simplemente conflictos interpersonales, sino que están arraigadas en la estructura histórica de la actividad (Mellroth et al., 2021). Identificar y trabajar sobre estas contradicciones puede conducir a transformaciones significativas y al aprendizaje expansivo.

Se distinguen cuatro niveles de contradicciones (Postholm, 2015; Foot, 2014):

1. *Contradicción Primaria*: Tensión inherente dentro de un solo nodo del sistema de actividad (p. ej., la dualidad de los estudiantes como objetos de instrucción y como individuos con voluntad propia en un aula) (Beatty & Feldman, 2016).
2. *Contradicción Secundaria*: Tensión que surge entre dos elementos del sistema de actividad (p. ej., entre una nueva herramienta tecnológica y las reglas curriculares existentes).
3. *Contradicción Terciaria*: Tensión entre la forma establecida de una actividad y una nueva forma o idea que se introduce (p. ej., un docente experimentado se enfrenta a un nuevo modelo pedagógico).
4. *Contradicción Cuaternaria*: Tensión que surge entre el sistema de actividad central y otros sistemas de actividad vecinos (p. ej., entre una escuela y las políticas del distrito escolar, o entre la universidad y la escuela en una asociación de formación docente).

El Ciclo de Aprendizaje Expansivo y movilización de agencia

Para conceptualizar cómo los sistemas de actividad resuelven sus contradicciones y generan movimiento hacia nuevas formas de práctica, Engeström (2001, 2007) desarrolló el modelo del Ciclo de Aprendizaje Expansivo. Este modelo describe un proceso colectivo de creación de conocimiento donde los participantes "aprenden algo que aún no está allí" (Engeström & Sannino, 2010, p. 2). El ciclo es una secuencia idealizada de acciones epistémicas que conduce a una transformación cualitativa de la actividad. El ciclo consta de siete acciones, las cuales no deben entenderse como un proceso lineal, sino iterativo (Augustsson, 2021; Foot, 2014; Engeström, 2001):

1. *Cuestionamiento*: Criticar la práctica existente.
2. *Análisis*: Analizar la constitución histórica de las prácticas y contrastarlas en su estado actual para encontrar las causas de las contradicciones.
3. *Modelado*: Diseñar un nuevo modelo o "idea germinal" para una nueva forma de actividad que pueda resolver las contradicciones.
4. *Examen del modelo*: Poner a prueba el nuevo modelo, explorando su funcionamiento, potencial y limitaciones.
5. *Implementación del modelo*: Aplicar el nuevo modelo en la práctica, enriqueciéndolo y extendiéndolo.
6. *Reflexión*: Evaluar y reflexionar sobre el proceso de implementación.
7. *Consolidación*: Estabilizar y generalizar la nueva forma de práctica.

Esta estructura es la base metodológica para las intervenciones formativas que se desarrollan en lo que Engeström ha denominado los Laboratorios de Cambio (CL). Un CL busca facilitar el aprendizaje expansivo en las organizaciones (Engeström et al., 2010, 2021; Virkkunen, 2013; Postholm, 2015) al desencadenar un proceso en el que los investigadores y los profesionales trabajan juntos en una serie de sesiones para analizar la práctica actual e identificar problemas en las prácticas institucionalizadas; rastrear las raíces históricas de estos problemas e identificar las contradicciones sistémicas subyacentes (primeras tres etapas del ciclo del aprendizaje expansivo); co-diseñar y experimentar con un nuevo modelo de actividad; e implementar y consolidar la nueva práctica (últimas cuatro etapas del modelo). El CL se ha utilizado con éxito en la formación docente para abordar problemas complejos de colaboración interinstitucional. (Tobin, 2023; Postholm, 2024). En estos contextos, el CL funciona como un "tercer espacio" donde los participantes de diferentes sistemas de actividad pueden cruzar fronteras, negociar sus múltiples voces y construir conjuntamente un nuevo objeto para su actividad colaborativa.

El ciclo del Aprendizaje Expansivo movilizado en el proceso del CL está estrechamente relacionado con el concepto de agencia transformadora (Stetsenko, 2013, 2019; Haapasaari et al., 2016, Engeström y Sannino, 2020). Así, se concibe la agencia como un proceso en el que una persona reflexiona sobre su lugar como sujeto en relación con el sistema en el que se encuentra. Esta reflexión implica un equilibrio entre las disposiciones del sistema y el posicionamiento de sí mismo en virtud de las contradicciones con otros elementos del sistema (Obando, 2015). Como resultado, el sujeto adopta una posición que está en constante cambio. Este proceso reflexivo, permite criticar su yo actual y toma como punto de partida su propia inconformidad respecto a su situación presente y hace posible un trayecto de transformación (Stetsenko, 2019). Sin embargo, cuando la agencia se enfoca en la reproducción de ciertas prácticas, o en algunos casos, el perfeccionamiento del individuo en su trabajo en pro de una eficacia que estaría impulsando la preservación del statu quo, esta toma la forma de resistencia al cambio y no como agencia transformadora (Stetsenko, 2013; 2019; Engeström, Sannino & Virkkunen, 2014).

La agencia transformadora reconoce al sujeto como participante pleno en la producción material de sus vidas con otros y no solo como espectadores de un mundo que ya existe (Stetsenko, 2013), le da un lugar claro como agente de su propia subjetividad y del mundo co-constituido. El sujeto no solo reacciona a los estímulos recibidos del mundo, sino que interactúa activamente en él y con él (Coral-Villota & Obando-Zapata, 2023). Así, el ser humano es co-

creador activo del mundo, poseedor de una agencia inalienable que constituye la base de la vida humana, que siempre está en desarrollo a través de la interacción con otros y la apropiación de instrumentos culturales construidos colectivamente para el saber-ser-hacer del agente (Stetsenko, 2019).

Consideraciones metodológicas

El estudio se desarrolló con 40 docentes de básica primaria de 12 instituciones educativas de Medellín, quienes participaron en dos diplomados en 2022 y 2023. La intervención se basó en las dos primeras etapas del ciclo de aprendizaje expansivo del Laboratorio del Cambio: (1) cuestionamiento y (2) análisis histórico. Se utilizaron como insumos manuales escolares de los siglos XIX y XX, incluyendo la 'Cartilla lacónica de las cuatro reglas de aritmética práctica' (Torres, 1797; Marín-Ríos y Obando-Zapata, 2022), el 'Manual de enseñanza mutua' (Triana, 1845), la cartilla Problemas de Aritmética para los Niños por (Carrasquilla, 1859), y el programa curricular de Matemáticas del MEN (1984).

Se realizaron talleres iniciales para explorar la historicidad de las prácticas docentes, comparar permanencias y cambios, y plantear visiones a futuro. La información se reunió mediante bitácoras, producciones colectivas y entrevistas a ocho docentes con una participación activa en el proceso. El análisis se realizó siguiendo el enfoque temático latente (Braun y Clarke, 2006), identificando temas relacionados con el cuestionamiento, la identificación de contradicciones y la disposición hacia la agencia transformadora.

Resultados y análisis

Los resultados muestran que iniciar con el análisis histórico permitió a los maestros reconocer prácticas normalizadas como la clase magistral, la organización del aula en filas o el uso del tablero, y rastrear su origen en contextos sociales y políticos específicos. Esto generó emociones como asombro, al descubrir continuidades de más de 200 años, y perturbación, al cuestionar la pertinencia de dichas prácticas en la actualidad.

La comparación entre pasado y presente reveló contradicciones entre fines educativos originales y necesidades actuales. Por ejemplo, prácticas diseñadas para contextos con alta tasa de analfabetismo y escasez de recursos se mantienen en entornos tecnológicamente avanzados, donde las demandas formativas son distintas. Los docentes también identificaron tensiones entre la autonomía metodológica promovida por la legislación y la resistencia interna a modificar sus rutinas.

En cuanto a la agencia transformadora, algunos docentes propusieron ajustes metodológicos como integrar tecnologías digitales y fomentar el trabajo colaborativo; otros plantearon cambios más profundos, como rediseñar el currículo para articular áreas y centrarse en competencias. Se observaron casos de compromiso individual explícito con la transformación, reconociendo la responsabilidad personal en el cambio.

Conclusiones

El estudio confirma que el análisis histórico de las prácticas de enseñanza es un recurso potente para promover la agencia docente. Recuperar el sentido original de las prácticas permite

comprender su lógica, identificar permanencias y cambios, y reconocer contradicciones que motivan la transformación. La HEM, empleada como herramienta formativa, facilita que los maestros cuestionen rutinas, proyecten alternativas y se posicionen como agentes de cambio en sus instituciones.

Se recomienda profundizar en experiencias que integren el análisis histórico con la co-construcción de propuestas pedagógicas, de modo que la reflexión se traduzca en cambios sostenibles en la práctica y en el currículo.

Referencias

- Amadio, M., Operti, R. y Tedesco J. C. (2014). Un currículo para el siglo XXI: Desafíos, tensiones y cuestiones abiertas. *Investigación y Prospectives en Educación*. UNESCO, París.
- Augustsson, D. (2021). Expansive learning in a change laboratory intervention for teachers. *Journal of Educational Change*, 22(4), 475-499.
- Bata, P., Alistair, N., & David, A. (2022). Activity theory as a tool for understanding complexities in extended organizations. *Science Journal of Business and Management*. 10(1), 47-54. <https://doi.org/10.11648/j.sjbm.20221001.17>
- Beatty, I. D., & Feldman, A. (2016). Viewing teacher transformation through the lens of cultural-historical activity theory (CHAT). *Cultural Studies of Science Education*, 11, 751-777.
- Beltrán, F. (1994). Las determinaciones y el cambio del currículum. En J. F. Angulo y N blanco. (Coords.), *Teoría y desarrollo del currículum* (pp. 369-383). Málaga: Aljibe.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bütüner, S. (2020). An evaluation of activities based on the use of the history of mathematics as a tool. *Journal of Pedagogical Research*. 4(2), 139-164. <https://doi.org/10.33902/jpr.2020062216>
- Carrasquilla, R. (1859). *Problemas de aritmética para los niños*. Bogotá: Imprenta de J. Uldarico Leiva.
- Chaves, E., (2008). El seminario “Historia de la Matemática” y su papel en la formación de docentes. *Uniciencia*, 22(1-2), 11-18.
- Chevallard, Y. (2013). Enseñar matemáticas en la sociedad de mañana: alegato a favor de un contraparádigma emergente. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(2), 161-182. <https://doi.org/10.4471/redimat.2013.26>.
- Clark, K. M., Kjeldsen, T. H., Schorcht, S., & Tzanakis, C. (Eds.). (2018). *Mathematics, Education and History: Towards a Harmonious Partnership*. ICME-13 Monographs. doi:10.1007/978-3-319-73924-3
- Clifford, S. (2022). The use and value of cultural historical activity theory in institutional educational technology policy. *Studies in Technology Enhanced Learning*, 3(1). <https://doi.org/10.21428/8c225f6e.06989392>
- Coral-Villota, L. y Obando-Zapata, G. (2023). Prácticas de Enseñanza en Maestros de la Educación Básica Primaria en Colombia: Cambios y permanencias. *Cuadernos pedagógicos*. 25(36).
- Costa, C., Menezes, L., Ribeiro, A., Pinto, H., Martins, A., Clain, T., Gomes, H., & Aires, A. (2021). Perspectives of Future Teachers of Early years from two Portuguese Institutions on The History of mathematics. *ICERI2021 Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/iceri.2021.1879>
- De Godoi, A., Da Costa, J. & Stein, J. (2020). História da educação matemática como uma perspectiva de insubordinação criativa na formação de professores. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 10(1), 29-43.
- De Souza, A., Bertini, L., & De Rezende, A. (2019). Problems and the history of mathematics education: A proposal for the continued teacher training. *Acta Scientiae*. <https://doi.org/10.17648/ACTA.SCIENTIAE.V21ISSEID5241>
- Engeström, Y. & Sannino, A. (2021). From mediated actions to heterogenous coalitions: four generations of activity-theoretical studies of work and learning. *Mind, Culture, and Activity*, 28(1), 4-23. <https://doi.org/10.1080/10749039.2020.1806328>
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Orienta-Konsultit Oy.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity-theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.

- Engeström, Y. (2007). Putting Vygotsky to work. The Change Laboratory as an Application of Double Stimulation. En H. Daniels, M. Cole & J. Wertsch. (Eds.), *The Cambridge companion to Vygotsky* (pp. 363-382). Cambridge University Press.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), 1–24.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2020). From mediated actions to heterogenous coalitions: four generations of activity-theoretical studies of work and learning. *Mind, Culture, and Activity*, 28, 4 - 23. <https://doi.org/10.1080/10749039.2020.1806328>
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2021). From mediated actions to heterogenous coalitions: four generations of activity-theoretical studies of work and learning. *Mind, Culture, and Activity*.
- Engeström, Y., Sannino, A., & Virkkunen, J. (2014). On the methodological demands of formative interventions. *Mind, Culture, and Activity*, 21(2), 118-128. <https://doi.org/10.1080/10749039.2014.891868>
- Fernandes, A., de Fatima, L. & Silva, A. (2019). Problemas e a história da educação matemática: uma possibilidade para a formação continuada de professores. *Acta Scientiae*, 21, 137-148. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21issEid5241>
- Ferreirós, J. (2016). *Mathematical Knowledge and the Interplay of Practices*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Ferreirós, J. (2023). What are mathematical practices? the web-of-practices approach. B. Sriraman (ed.) *Handbook of the history and philosophy of mathematical practice*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-19071-2_47-1
- Foot, K. A. (2014). Cultural-historical activity theory: exploring a theory to inform practice and research. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 24(3), 329-347.
- Furinghetti, F. (2019). Rethinking history and epistemology in mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51, 967 - 994. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2019.1565454>
- Girit-Yildiz, D., & Ulusoy, F. (2023). Investigating how prospective mathematics teachers prepare history integrated lesson plans with assessing historical elements in mathematics textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22, 307-331. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10375-w>
- Guacaneme, E. (2011). La Historia de las Matemáticas en la educación de un profesor: razones e intenciones. En XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife, Brasil.
- Haapasaari, A., Engeström, Y., & Kerosuo, H. (2016). The emergence of learners' transformative agency in a Change Laboratory intervention. *Journal of education and work*, 29(2), 232-262. <https://doi.org/10.1080/13639080.2014.900168>
- Hernández, V.; Ríos, M^a C. y Hernández, R. M^a. (2004). Historia y educación matemática. *Formación del Profesorado e investigación en Educación Matemática*. (6), 189-216.
- Jankvist, U. T., & Kjeldsen, T. H. (2010). New avenues for History in Mathematics Education: Mathematical competencies and anchoring. *Science & Education*, 20, 831-862. doi:10.1007/s11191-010-9315-2
- Jankvist, U., Clark, K., & Mosvold, R. (2019). Developing mathematical knowledge for teaching teachers: potentials of history of mathematics in teacher educator training. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 311 - 332. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-09424-x>
- Jankvist, U., Mosvold, R., Fauskanger, J., & Jakobsen, A. (2015). Analysing the use of history of mathematics through MKT. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46, 495 - 507. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.990528>
- Jiménez, A., Limas, L. y Alarcón, J. (2015). Prácticas Pedagógicas matemáticas de profesores de una institución educativa de enseñanza básica y media. *Praxis y Saberes*. 7 (13), 127-152.
- Karp, A. y Furinghetti, F. (2016) *History of Mathematics Teaching and Learning*, ICME-13 Topical Surveys, DOI 10.1007/978-3-319-31616-1_1
- Kjeldsen, T. H. (2019). A multiple perspective approach to history of mathematics: mathematical programming and Rashevsky's early development of mathematical biology in the twentieth century. In G. Schubring (ed.), *Interfaces between Mathematical Practices and Mathematical Education*, International Studies in the History of Mathematics and its Teaching, https://doi.org/10.1007/978-3-030-01617-3_6
- Lee, S., & Chang, H. (2024). An analysis of practical studies on the use of the history of mathematics in mathematics classes: a systematic review. The Korean Society of Educational Studies in Mathematics - School Mathematics. <https://doi.org/10.57090/sm.2024.12.26.4.519>
- Leontiev, A. N. (1978). *Activity, consciousness, and personality*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Marín-Ríos, A. y Obando-Zapata, G (05 a 09 de diciembre del 2022). Una mirada a la historia de las prácticas matemáticas escolares en Colombia a través de la cartilla lacónica de las cuatro reglas de la aritmética práctica (Agustín Joseph de Torres, 1797) [Comunicación] 1621-1634. *IX CIBEM Congreso Iberoamericano de Educación matemática*. Sao Pablo, Brasil.
<https://drive.google.com/file/d/14bezDGvVDU2cCQMDPb18V1CZLx65183C/view>
- Mellroth, E., Bergwall, A., & Nilsson, P. (2021). Task design for differentiated instruction in mixed-ability mathematics classrooms: manifestations of contradictions in a professional learning community. *Mathematics Teacher Education and Development*, 23(3), 78-96.
- MEN (1984). *Programas curriculares de matemáticas*. Bogotá.
- Mendes, I. (2020). History for the teaching of mathematics: transformation and mobilization of mathematical knowledge for school. *Pedagogical Research*. 5(3). <https://doi.org/10.29333/pr/8284>
- Nussbaumer, D. (2012). An overview of cultural historical activity theory (CHAT) use in classroom research 2000 to 2009. *Educational Review*, 64(1), 37-55.
- Obando, G. (2015). *Sistema de prácticas matemáticas en relación con las razones, las proporciones y la proporcionalidad en los grados 3° y 4° de una institución educativa de la Educación Básica*. (Doctor), Universidad del Valle, Cali, Co. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9472/1/CB-0519794.pdf>
- Obando, G., Arboleda-A, L. C., and Vasco, C. E. (2014). Filosofía, matemáticas y educación: una perspectiva histórico-cultural en educación matemática. *Revista Científica*, 20(3), 72–90.
<https://doi.org/10.14483/23448350.7690>
- Oliveira, M. C. (2017). História da educação matemática como disciplina na formação de professores que ensinam matemática. *Cadernos de História da Educação*, 16(3), 653-665.
- Oliveira, M. C. (2020). História da educação matemática, saberes objetivados e a constituição de uma disciplina. *Historia y memoria de la educación: HMe*. 11, 25-49. <https://doi.org/10.5944/hme.11.2020.24074>
- Panaoura, R. (2024). Prospective teachers' self-regulation: the history of mathematics as a tool for perseverance. *Education Sciences*, 14(12), 1.335. <https://doi.org/10.3390/educsci14121335>
- Papadopoulos, I. (2024). Use of mathematical problems rooted in primary historical sources to reveal preservice teachers' mathematical content knowledge. *The Journal of Mathematical Behavior*. 76.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101177>
- Pavlova, O., Zaripova, Z., Zagitova, L., & Zakirova, V. (2021). Methods of using cases from the life of outstanding mathematicians in the training of future teacher. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 17(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/11178>
- Pereira, A., Alves, V., De Sousa Batista, A., & Oliveira, F. (2020). Teaching knowledge in academic studies related to the history of mathematics in the last five years. *Research, Society and Development*, 9, 104932429.
<https://doi.org/10.33448/RSD-V9I3.2429>
- Postholm, M. B. (2015). Methodologies in cultural–historical activity theory: The example of school-based development. *Educational Research*, 57(1), 43-58.
- Postholm, M. B. (2024). Teacher educators in universities and schools: experiences and learning using the change laboratory as a meeting place. *Professional Development in Education*, 11(1).
- Schubring, G. (1987). On the methodology of analysing historical textbooks: Lacroix as textbook author. *For the learning of mathematics*, 7(3), 41-51. <http://www.jstor.org/stable/40247906>
- Schubring, G. (2006). Researching into the history of teaching and learning mathematics: The state of the art. *Paedagogica Historica*, 42(4-5), 665-677. <https://doi.org/10.1080/00309230600806955>
- Stedall, J. (2017). *Breve historia de las matemáticas*. Dulcinea Otero-Piñeiro (Trad). Madrid: Alianza Editorial.
- Stetsenko, A. (2013). The challenge of individuality in cultural-historical activity theory: “Collectividal” dialectics from a transformative activist stance. *Outlines. Critical Practice Studies*, 14(2), 07-28.
<https://doi.org/10.7146/ocps.v14i2.9791>
- Stetsenko, A. (2019). Cultural-historical activity theory meets developmental systems perspective: Transformative activist stance and nature culture. En A. Edwards, L. Bottcher, & M. Flead. (Eds.), *Cultural-historical approaches to studying learning and development: Societal, institutional and personal perspectives* (pp. 249-262). Springer.
- Tahirov, B., & Aghazade, S. (2024). Methods of using historical and scientific materials in mathematics education. *Vectors of Social Sciences*, 8, 54-64. <https://doi.org/10.51895/vss8/tahirov/aghazade>
- Tedesco, J. C., Operti, R. y Amadio, M. (2013). *Porqué importa hoy el debate curricular*. UNESCO, Suiza. [IBE Working Papers on Curriculum Issues N° 10]

- Tobin, K. (2023). Using Change Laboratory Methodology in Initial Teacher Education. *Australian Journal of Teacher Education*, 48(7).
- Torres, A. D. (1797). *Cartilla lacónica de las cuatro reglas de aritmética práctica, dedicada por la Escuela de San Carlos a la Audiencia y Chancillería Real de este Nuevo Reino de Granada*. Imprenta patriótica, Santa Fe.
- Triana, J. M. (1845). *Manual de enseñanza mutua para las escuelas de primeras letras*. JA Cualla.
- Valente, W. R. (2007). História da educação matemática: interrogações metodológicas. *REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática*, 2(1), 28-49.
- Valente, W. R. (2010). História da educação matemática: considerações sobre suas potencialidades na formação do professor de matemática. *Bolema*, 23(35), 123-136.
- Valente, W. R. (2013). Oito temas sobre a história da educação matemática. *REMATEC*, 8(12), 22-50.
- Virkkunen, J. (2013). *The change laboratory: A tool for collaborative development of work and education*. Springer Science & Business Media.
- Vygotsky, L. (1993). *Pensamiento y lenguaje* (J. M. Bravo, Trad.) Obras escogidas II (Vol. 2, pp. 348). Madrid: Visor.
- Yates, L., & Grumet, M. (Eds.). (2011). Curriculum in today's world: Configuring knowledge, identities, work and politics. En M. Grumet & L. Yates (Eds), *Orld Yearbook of Education 2011: Curriculum in Today's World: Configuring Knowledge, Identities, Work and Politics* (pp 3-14). Routledge.