

Alfabetización matemática como re-ligaje metacognitivo complejo: elementos para re-pensar la formación docente

Milagros Elena Rodríguez¹   Ivan Fortunato²  
Andrés Antonio Velásquez Gutiérrez³ 

Resumen

Matemática, considerada por Aristóteles una de las grandes ciencias y por Gauss la reina de todo conocimiento, es un saber privilegiado en la creación del universo. Sin embargo, es frecuentemente rechazada, al punto de ser aceptable que docentes no la dominen, perdiendo así sus riquezas y su profundidad metacognitiva. Para romper con esta colonialidad del pensamiento, proponemos resignificar la Matemática, reconociéndonos en ella. Nuestro objetivo es analizar la alfabetización matemática como re-ligaje metacognitivo complejo como elementos para re-pensar la formación docente mediante el transmétodo de la deconstrucción rizomática. Escribimos en estructuras decoloniales y complejas, pasando por la deconstrucción y reconstrucción. Para una alfabetización matemática significativa, proponemos comunidades dialógicas y dialécticas, donde las matemáticas formen parte del ser y hacer docente. En este proceso, el docente puede experimentar la transdisciplinariedad y la complejidad del conocimiento, vivenciando el lema socrático: “solo sé que no sé nada”. Así, la matemática no será solo técnica, sino un medio para poetizar y vivir la experiencia humana en sus colores más luminosos.

Palabras clave: Alfabetización, Matemática, formación docente.

Mathematical literacy as a complex metacognitive re-linkage: elements for rethinking teacher education

Abstract

Mathematics, considered by Aristotle one of the great sciences and by Gauss the queen of all knowledge, is a privileged knowledge in the creation of the universe. However, it is frequently rejected, to the point where it is acceptable for educators not to master it, thus losing its richness and metacognitive depth. To break with this coloniality of thought, we propose to re-signify mathematics, recognizing ourselves in it. Our goal is to analyze mathematical literacy as a complex metacognitive re-linkage, as elements for rethinking teacher education through the transmétodo of rhizomatic deconstruction. We write in decolonial and complex structures, going through deconstruction and reconstruction. For meaningful mathematical literacy, we propose dialogical and dialectical communities, where mathematics becomes part of the being and doing of teaching. In this process, the educator can experience transdisciplinarity and the complexity of knowledge, living the Socratic motto: “all I know is that I know nothing”. Thus, mathematics will not be just technique, but a means to poetize and live the human experience in its most luminous colors.

Keywords: Literacy, Mathematics, teacher education.

¹ Postdoctora en Educación Matemática, Pensamiento y Religaje en la Transmodernidad, Universidad Nacional Experimental de Yaracuy, Venezuela (UNEY). Docente titular de la Universidad de Oriente (UDO), Cumaná, Estado Sucre, Venezuela. E-mail: melenamate@hotmail.com

² Doutor em Humanidades, Direitos e Outras Legitimidades (FFLCH/USP, 2022). Professor em regime de dedicação exclusiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), campus Itapetininga, Itapetininga, São Paulo, Brasil, CEP: 18202-000. E-mail: ivanfrt@yahoo.com.br

³ Licenciado en Matemáticas, Universidad de Oriente (UDO) Venezuela. Cursante de la Maestría en Educación con Menciones de la Universidad de Oriente (UDO). Docente en Complejo Escolar “Humberto Fernández Morán” (CEHFM), San Juan, Sucre, Venezuela. E-mail: anve6894@gmail.com

Alfabetização matemática como re-ligação metacognitiva complexa: elementos para repensar a formação docente

Resumo

A matemática, considerada por Aristóteles uma das grandes ciências e por Gauss a rainha de todo o conhecimento, é um saber privilegiado na criação do universo. No entanto, é frequentemente rejeitada, a ponto de ser aceitável que os docentes não a dominem, perdendo assim suas riquezas e profundidade metacognitiva. Para romper com essa colonialidade do pensamento, propomos ressignificar a matemática, reconhecendo-nos nela. Nosso objetivo é analisar a alfabetização matemática como re-ligação metacognitiva complexa, como elementos para repensar a formação docente por meio do transmétodo da desconstrução rizomática. Escrevemos em estruturas decoloniais e complexas, passando pela desconstrução e reconstrução. Para uma alfabetização matemática significativa, propomos comunidades dialógicas e dialéticas, onde as matemáticas façam parte do ser e fazer docente. Nesse processo, o docente pode experimentar a transdisciplinaridade e a complexidade do conhecimento, vivenciando o lema socrático: “só sei que nada sei”. Assim, a matemática não será apenas técnica, mas um meio para poetizar e viver a experiência humana em suas cores mais luminosas.

Palavras-chave: Alfabetização, Matemática, formação docente.

¿FORMACIÓN DOCENTE SIN MATEMÁTICAS? LEER EL MUNDO A TRAVÉS DEL LENTE DE LAS MATEMÁTICAS SERÍA JUSTICIA ANTE LA CIENCIA LEGADO DE LA HUMANIDAD

Este es un artículo sobre alfabetización matemática, escrito por profesores de matemáticas que trabajan en la formación de docentes de matemáticas. Se trata de un escrito transmetódico decolonial y complejo, como explicamos y explicitamos a lo largo del propio texto, que busca que otras perspectivas sean consideradas en el ámbito de la formación docente, rompiendo con lo que tenemos hoy: *una educación neoliberal* (Fortunato, 2023a), *burocratizada* (Fortunato, 2024), al servicio de un sistema meritocrático (Reimer, 1977) y necrocapitalista (Banerjee, 2008); y en general una Educación Matemática aún en la colonialidad. Creemos que la alfabetización matemática es un camino contundente de ruptura. Y los docentes de todas las áreas convocados a ello.

Así, este artículo surge de una inquietud central: ¿cómo superar el analfabetismo matemático entre docentes de todas las áreas y resignificar las matemáticas como elemento esencial y emancipador en la formación? A partir de esta pregunta, el objetivo principal es analizar la alfabetización matemática como re-ligaje metacognitivo complejo, aportando elementos para repensar la formación docente.

La alfabetización, como conocedores del legado de Paulo Freire, no es solo leer y escribir, sino leer el mundo críticamente, participar de la historia con coherencia y plenitud, siendo más. Y si existe un saber, una historia, una complejidad; una ciencia, un pensamiento y una forma de vida que destaca sobre todas, *esa es la MATEMÁTICA con mayúsculas* (Rodríguez, 2022a). Por ello, pedimos re-conocerla, y re-conocernos en ella, como un re-ligar urgente.

Ciencia en la que Dios escribe en lenguaje matemático el universo; Galileo Galilei lo dijo con certeza absoluta. O las matemáticas, que en plural o singular se puede expresar gracias a Aristóteles cuando menciono las grandes matemáticas: aritmética, geometría, trigonometría. Ninguna ciencia se da este especialísimo lugar. No existe un conocer de ninguna civilización que no lleve la huella de la matemática.

Entonces, interpelamos con absoluta certeza la falta de conciencia del ser humano al obviar, odiar o desmitificar el poder de la matemática en la vida de las personas, en su pensamiento y también en su praxis. Que tales hechos sean cometidos por docentes y formadores é un error desde cualquier perspectiva: analfabetos matemáticos justificando su propia condición, perdiéndose así del desarrollo metacognitivo profundo y de una acción reflexiva, crítica y compleja, sin cortapisas.

Sabemos, por ejemplo, que las Sagradas Escrituras están cargadas de aritmética, cálculos maravillosos que nos apasionan en la magnificencia de la matemática creada por Dios y legada para humanidad. Algunos seres humanos, apasionados y con sabiduría, pueden comprender algunas concepciones de dicha ciencia en la naturaleza de la vida en todo sentido. En las *Sagradas Escrituras* (1960), el libro más importante inspirado por Dios, el más vendido y traducido, está lleno de maravillosas matemáticas del futuro con probabilidad perfecta 100% de ocurrencia que vemos en los eventos presentes, de una aritmética de alto valor. El maravilloso concepto del número cero (0), la ausencia de todo, contada en el Génesis: “En el principio creó Dios los cielos y la tierra. Y la tierra estaba desordenada y vacía” (Génesis 1: 1-2.). Conceptos de tiempo, longitud, peso y volumen, entre otros, por ejemplo, respectivamente en: Génesis 1: 5, Génesis 6: 15, Génesis 23: 16, Génesis. 18: 6.

El concepto de clasificación – concepto correlacionado con la teoría de conjuntos, la estadística y los algoritmos de agrupamiento; y en todas las concepciones de la matemática – está a lo largo de todo el texto; tales como: “Luego dijo Dios: Produzca la tierra seres vivientes según su género, bestias y serpientes y animales de la tierra según su especie. Y fue así” (Génesis 1: 24). Las fracciones perfectamente repartidas, “un pendiente de oro que pesaba medio siclo” (Génesis 24: 22). El infinito, “de cierto te bendeciré, y multiplicaré tu descendencia como las estrellas del cielo y como la arena que está a la orilla del mar” (Génesis 22: 17). Ese es un libro maravilloso que nos invita a seguir matematizando en lo posible; maravilloso cuando conseguimos una aproximación del número Pi.

Vamos con tantas evidencias como en el texto: ¿Es Dios un matemático? (Livio, 2011). De nuestra parte, agradecemos a Dios matemático gracias darnos tan magnifico saber para estar más cerca de tu excelsa sabiduría que nos incita a pensarnos metacognitivamente profundo. Por eso, la disputa entre si la matemática es creación de Dios o modelación es una tontería cuando vemos el universo en creación magnifica de la matemática; y el ser humano que ha comprendido la importancia de dicha ciencia modelando en excelsos resultados.

No tenemos dudas de que la iconografía matemática lleva arquetipos sagrados (Fortunato; Barros, 2020).

En este momento, es fundamental aclarar: hablamos de las Matemáticas de Dios, de las Sagradas Escrituras y de arquetipos sagrados sin ninguna referencia a la religión. La fe y la creencia que tenemos en fuerzas mayores que nosotros no están relacionadas con las religiones colonizadoras y opresoras que han contribuido a hacer del mundo un lugar inhóspito. Seguimos, como Paulo Freire (1978, p. 7): “Me alejé de la iglesia, nunca de Dios”. En ello deconstruimos las religiones como opresivas del ser humano y denigrante de Dios tal cual Creador y Señor.

Así, con la certeza de que estamos hablando de la esencia de la Matemática, invitamos a los docentes a alfabetizarse matemáticamente.

Queremos aclarar que, aunque denominamos a la matemática como ciencia, no la consideramos una ciencia como las demás. Georges Papy, matemático belga que hizo valiosos aportes en los años 1980 a la enseñanza de la matemática en Argentina, expresó en una entrevista realizada por Augusto Pérez Lindo, titulada *Las matemáticas modernas: pedagogía, antropología y política*, lo siguiente: “La matemática es una disciplina particular. Ubicarla entre las ciencias es quizás un error. Aristóteles le daba un lugar aparte” (Pérez, 1980, p. 43). Ese “lugar aparte” se refiere a la preeminencia de la ciencia en la vida del ser, tal como el cuerpo en fractales y ritmos perfectos de nuestra creación. Así, ¿se justifica esto en el contexto del analfabetismo matemático?

Sigue explicando George Papy: “algunos confunden el uso de los símbolos con la ciencia. Los símbolos son convencionales. La matemática es un arte ligado a estructuras profundas del ser humano; por eso puede descubrir la razón en el individuo” (Pérez, 1980, p.43).

Más sabemos que “se dice que la matemática es ciencia porque posee un cierto rigor, pero ¿acaso no existe también rigor en la música y en la literatura? El rigor se vincula a una cierta tradición, a una transmisión determinada de los conocimientos” (Pérez, 1980, p. 43). Respondemos que no. Es la matemática es reina y sirvienta no es una ciencia predestinada a igual grado de excelsitud que las demás (Gutiérrez, 2005; Lizana, 2012); en estas pobras se remite a la famosa frase del llamado *príncipe de las matemáticas*, Carl Friedrich Gauss: *Las matemáticas son la reina de las ciencias y la aritmética es la reina de las matemáticas*.

Sin duda, admitimos y nos unimos a develar la urgencia de desmitificar, de concien-
ciar–concientizar en la vida de los seres humanos. Reina pues la matemática es un saber transdisciplinar donde ningún otro, ni saberes ni ciencias, ni conocimientos se sustentan sin ella; y sirvienta pues sus conocimientos reposan como esencias maravillosas para servir a la construcción de los saberes – conocimientos.

Con ello vemos que error comete el docente al no alfabetizarse matemáticamente y con ello transciende el rechazo a la matemática en todos sus ejercicios; hablamos de todos los docentes en todos los sentidos; la matemática provoca el pensar, las estructuras profundas del ser; que pueden quedarse atrofiadas en el docente analfabeto matemático.

Los analfabetos en matemáticas, aquellos que actúan con anumerismo, se privan de un desarrollo metacognitivo profundo. Vemos, por ejemplo, en la obra titulada *El hombre anumérico: el analfabetismo matemático y sus consecuencias* (Paulos, 2015), cómo se evidencian los males generales de ser un analfabeto matemático, mostrando cómo esta carencia impacta diversos aspectos de la vida. El autor muestra que el analfabetismo matemático limita la comprensión de conceptos fundamentales y afecta la toma de decisiones cotidianas. Paulos (2015) señala que los analfabetos en matemáticas tienen dificultades para entender estadísticas y probabilidades, lo que impacta su participación en la sociedad y su inclusión social y económica. Además, la falta de habilidades matemáticas impide el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas, afectando tanto las decisiones personales como públicas.

Por ello, cuando nos perdemos como analfabetas en la matemática, como docentes será difícil identificar las relaciones entre los conceptos matemáticos y el desarrollo del pensamiento crítico y la toma de decisiones. Además, muchos matemáticos aún colonizan la matemática y la restringen al proceso de abstracción en la enseñanza, olvidando que no hay abstracción sin concreción y viceversa. El pensamiento simplificador en general en la praxis del docente en todos los niveles educativos ha hecho mucho daño a su práctica y el ejercicio liberador de su praxis. Convencidos que matemática y metacognición están imbricados en el pensamiento complejo, profundo, no simplificador, hemos estudiado *las matemáticas en metacognición o metacognición en matemáticas: metacognición-complejidad-matemáticas* (Rodríguez, 2020). En este sentido, declaramos que son inseparables “procesos mentales: concreto-abstractos, análisis-síntesis, inducción-deducción, verdad-error, absoluto-relativo, teoría-práctica, macro-micro; entre otros; se declaran inseparables” (Rodríguez, 2020a, p. 509).

El alfabetismo matemático, considerando que todos, aunque rechacen la matemática, saben algo de ella. Sin embargo, esto no les impide ser consideradas *analfabetas funcionales* en relación con esta área del conocimiento. La referencia al estilo de Paulo Freire sugiere que estas personas no son analfabetas en un sentido estricto, sino que tienen una relación con las matemáticas que puede ser resignificada o reconfigurada.

Esta resignificación o reconfiguración surge de la entrega genuina del docente, quien, a través de la empatía con sus educandos, establece una relación dialógica de dar y recibir. La ignorancia no se atribuye a los individuos, sino a la realidad compartida que enfrentan en comunión y contra la cual luchan colectivamente para transformarla. Como afirmó Freire

(2012, p. 67): “esta búsqueda del ser más no puede realizarse en el aislamiento, en el individualismo, sino en la comunión, en la solidaridad de los que existen”. Educar desde la sensibilidad, como forma de combatir las consecuencias del anumerismo, es una tarea posible y necesaria.

Nos preguntamos, entonces, en particular, desde dónde nos desarrollamos en nuestra práctica *La alfabetización matemática en profesionales universitarios: imposibilidad o re-significación urgente* (Rodríguez, 2020b). No se trata de ser pesimistas; es la persistente condición de analfabetas matemáticos en la universidad en particular, presenciando que, con orgullo, resignación y hasta irreverencia, muchos portan dicha condición.

Sabemos que la “alfabetización matemática se configura mediante un repertorio básico de conocimientos, técnicas y destrezas matemáticas a las que hay que añadir un cúmulo de capacidades y competencias constituidas sobre la base de la utilización de dicho repertorio en contextos cotidianos” (González, 2004, p. 12). Pero proponemos ir más allá de las competencias a estrategias complejas de pensar y leer el mundo matemáticamente, pensar profundo, intuición, lógica dialógica-dialéctica; discernir correctamente. E ir a pensar en con la matemática a la transdisciplinariedad decolonial en las diferentes áreas o ciencias que los docentes llevan a su ejercicio.

Por eso en tal sentido, como *objetivo analizamos la alfabetización matemática como re-ligaje metacognitivo complejo como elementos para re-pensar la formación docente*. Se trata de una indagación rizomática, decolonial, compleja y transmetódica. Vemos, en la Figura 1, un gráfico que resume todo lo que escribimos en este rizoma sobre alfabetización matemática crítica, decolonial y metacognitiva para la formación docente, inspirada en Paulo Freire. Y seguimos explicando la transmetodología como forma decolonial de producir conocimiento.

Figura 1: Realidad y presentación de la indagación ¿Formación docente sin matemáticas?



Fuente: Realizada por los autores para la indagación 2025.

TRANSMETODOLOGÍA: UNA RUPTURA DE LA METODOLOGÍA COLONIAL. LA DECONSTRUCCIÓN RIZOMÁTICA COMO TRANSMÉTODO Y LA COMPLEJIDAD EL TRANSPARADIGMA

Rompemos con las metodologías cuya base es la colonialidad y el reduccionismo. Esta investigación se enmarca en una perspectiva transmitológica, rizomática y decolonial, que rompe con los modelos lineales y tradicionales de producción de conocimiento. Utilizamos el transmétodo de la deconstrucción rizomática (Rodríguez, 2019), el cual se basa en la idea de que el pensamiento y el saber no sigue rutas fijas ni jerarquías, sino que se ramifican, se entrelazan y se recomponen en múltiples direcciones, como un rizoma (Deleuze y Guattari, 2002); una estructura fractálica compleja. Desgajamos así con la linealidad de las indagaciones.

No se trata de una metodología empírica en el sentido clásico, sino de una indagación en la que el proceso de construcción del texto es ya un acto investigativo; donde la experiencia de sus autores con su sentipensar está presente y es rescatada como acción y salida. La transmitología implica momentos de deconstrucción de los discursos dominantes que reducen la matemática a un saber técnico y descontextualizado, de reconocimiento de las raíces culturales, espirituales y existenciales del saber matemático y de reconstrucción de una propuesta formativa donde la alfabetización matemática se comprenda como un re-ligaje metacognitivo complejo.

Nuestro escrito, aunque no lineal, se sustenta en una lógica rigurosa de articulación entre saberes, con el objetivo de generar una comprensión profunda del lugar de las matemáticas en la formación de los docentes como sujetos críticos, éticos y comprometidos con la emancipación de los saberes.

Los autores indagamos formando estructuras complejas denominadas rizomas, que son fractales sin raíz: discursos que se rompen en cualquier lado para seguir incluyendo lo desmitificado y ocultado de la gran temática del analfabetismo matemático y las categorías que confluyen en el discurso. Los rizomas contraponen la linealidad colonial al investigar “frente a los cortes excesivamente significantes que separan las estructuras o atraviesan una. Un rizoma puede ser roto, interrumpido en cualquier parte, pero siempre recomienza según ésta o aquella de sus líneas y según otras” (Deleuze y Guattari, 2002, p. 15).

Tenemos una indagación decolonial y compleja; pues en un mundo donde la colonialidad sigue negando la potencialidad de todos los seres humanos, la decolonización no puede darse por sentada, sino que es una lucha continua. En Occidente y en el Norte, las matemáticas han sido consideradas como un conocimiento reservado para unos pocos, etiquetados como inteligentes. En nuestra obra ¿Las matemáticas son para “anormales”? Vivencias y sentires de los actores del proceso educativo (Rodríguez, Velásquez y Lemus,

2020), analizamos esta idea y concluimos que las matemáticas no están destinadas únicamente a quienes son mal denominados como excesivamente inteligentes, hasta el punto de llamarlos anormales. Rechazamos la noción de anormalidad en el aprendizaje y sostenemos que “muchos han sido marcados positivamente por grandes docentes, maestros apasionados” (Rodríguez, Velásquez y Lemus, 2020, p. 73).

Esos guías, grandes docentes y maestros apasionados, desempeñan un papel crucial en el proceso educativo: orientan y apoyan a los estudiantes, mostrando a los estudiantes las diferentes posibilidades de aprendizaje; incentivando la exploración de sus potencialidades individuales; y ayudando a comprender las dificultades como parte del proceso de adquisición del conocimiento. Son capaces de mostrarnos el abanico de senderos que se abre ante nuestro caminar.

Además, nos invitan a atrevernos a explorar nuestras potencialidades, a aceptar las dificultades como parte del tránsito en la búsqueda del conocimiento y a entender que el fracaso es un conjunto no vacío para quien busca soluciones. Cury (2006, p. 46) expresa: “no hay podio sin derrotas... algunos no vencieron porque no tuvieron paciencia para soportar un NO, porque no tuvieron el valor de afrontar ciertas críticas, ni la humildad para reconocer sus errores”. El error tiene un sabor agri dulce; es incómodo, pero esencial para reflexionar, aprender a levantarse y seguir adelante.

Rizomáticamente, entrelazando los obstáculos, las dificultades que podrían conducir al anumerismo no responden a una jerarquización o linealidad. Surgen en cualquier lugar, en cualquier momento, para cualquier persona, y su intensidad es aleatoria. Forman capa tras capa de dificultad, y a veces el amalgamamiento es tan grande que oculta por completo las causas del anumerismo. Por ello, al analfabeto matemático le resulta difícil apreciar la obra perfecta, las matemáticas presentes a su alrededor. “La matemática es poesía, es belleza. No hay un hecho creado por el ser humano y en la naturaleza que no lleve la marca de las teorías matemáticas” (Rodríguez, Velásquez y Lemus, 2020, p. 73).

Al quitar el velo de la colonialidad y las falsas creencias sobre las matemáticas, nos situamos en el proyecto decolonial complejo, buscando un retorno radical a la alfabetización matemática, que debe trabajarse mucho antes de las formas habituales de hacer cálculos y de encontrar el valor de “x”. En este contexto, la decolonialidad “ya no es izquierda, sino otra cosa: es desprendimiento de la episteme política moderna, articulada como derecha, centro e izquierda; es apertura hacia otra cosa, en marcha, buscándose en la diferencia” (Mignolo, 2008, p. 255).

Sin cortapisas, podemos revelar la crisis de manera compleja a través del transparadigma, que va más allá de los paradigmas reduccionistas y recompone la naturaleza de la creación. La complejidad en la investigación debe considerar una gran cantidad de interacciones y entramados. Además, debe buscar siempre conexiones y manejar interferencias

entre múltiples unidades. También es fundamental integrar las incertidumbres, las indeterminaciones y los fenómenos aleatorios, elementos centrales del pensamiento complejo y de la complejidad como método. Desde esta perspectiva, desarrollada por Morín (1994), comprender la realidad implica aceptar su naturaleza multidimensional, sistémica y dialógica, en la que el orden y el desorden coexisten, las certezas son siempre parciales y el conocimiento se construye en una dinámica inacabada y recursiva.

Con la significancia del prefijo *trans*, nos anclamos en Dussel (2004), quien afirma que debemos salvaguardar lo encubierto de las metodologías y de los paradigmas. En general, esto implica cuestionar el proyecto modernista-postmodernista. Desde esta perspectiva, los investigadores, como dolientes de la gran crisis derivada del analfabetismo matemático, pueden abordarla a través de la deconstrucción rizomática como transmétodo (Rodríguez, 2019). Los autores ya hemos navegado por esas aguas transmitódicas. Con este enfoque, buscamos deconstruir la crisis del analfabetismo matemático en los docentes y su práctica.

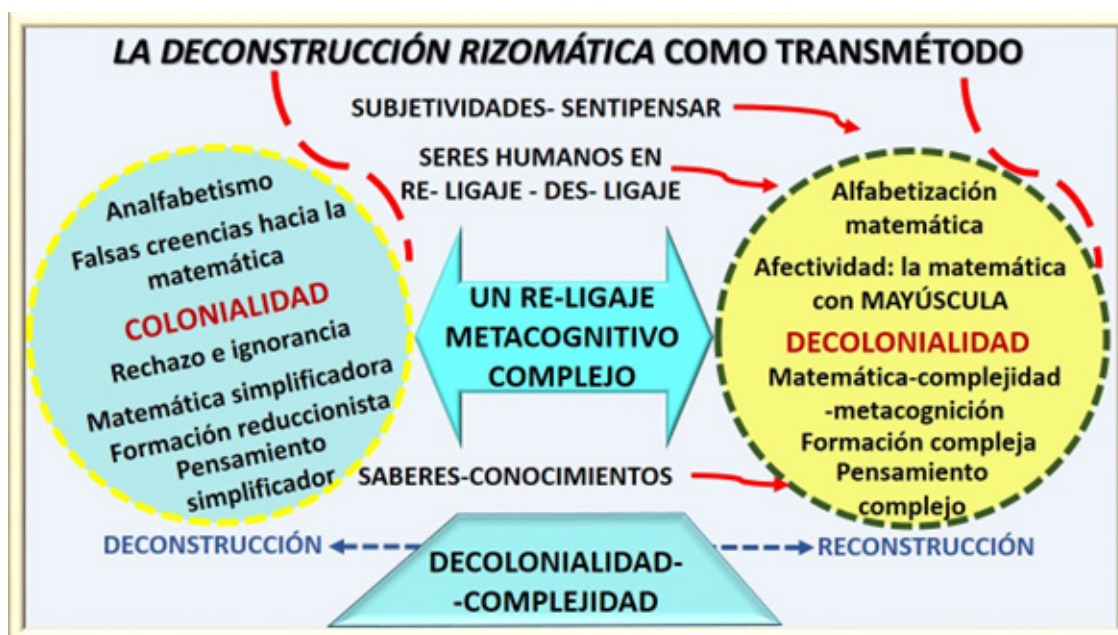
Posteriormente, proponemos una reconstrucción en la que se reeditan los elementos defectuosos encontrados durante la deconstrucción. A través de esta reedición, se logran comprender las insuficiencias y carencias que conducen al inacabamiento de los educandos, lo que lleva a los docentes a hacerse conscientes de su propio inacabamiento. Es una reconstrucción que muestra la alfabetización matemática como un re-ligaje metacognitivo complejo.

Es incisiva la deconstrucción rizomática en tanto devela la colonialidad de la matemática en la vida de los seres humanos; y de cómo se ha tronchado la ciencia legado de la humanidad. Indagaciones transmitódicas liberadoras llevamos en obras Freirianas como Rodríguez y Fortunato (2021; 2022a; 2022b). Estas evidencias hablan que las indagaciones transmitódicas recorren el planeta en búsqueda de una formación docente de la matemática rompiendo con las metodologías que encubren la crisis; entre otros aportes que dejamos ver en el recorrido de la pesquisa.

Adelantamos que la alfabetización matemática urge como medida de resguardo de la ciencia-arte matemática, con su complejidad; por ello vemos que con la deconstrucción rizomática vamos dejando brotes en los rizomas que llevamos y regresamos a continuar la dialéctica para aportar a la formación docente; no de manera lineal jamás. Invitamos a aprendernos con el corazón liberado de la opresión manifiesta en la educación matemática que tanto daño ha realizado al ser humano y la transcendencia de la matemática.

En lo que sigue mostramos un gráfico resumen de este rizoma en la Figura 2; y seguimos entramadamente deconstruyendo la crisis del analfabetismo; que es una crisis opresora; y que Paulo Freire también aportó a la alfabetización matemática en Freire (2007).

Figura 2: La deconstrucción rizomática como transmétodo



Fuente: Realizada por los autores para la indagación 2025.

Deconstrucción de la crisis. Los analfabetos matemáticos en la negación del pensamiento metacognitivo complejo; la simplificación como marca del pensamiento atomizante

Consideramos que el analfabetismo es una patología opresiva, y aún lo es el analfabetismo matemático; pues el ser humano está así privado de un pensamiento profundo para discernir; y más aún para vivir y tomar decisiones adecuadamente; para vivir en colores brillantes, fuera del blanco y negro; el docente para comprender a cabalidad las ciencias, los saberes; logicidades; metacognición y accionar correctamente.

Padecer anumerismo es no reflexionar acerca de lo que falta por aprender. Es permanecer indiferente ante las limitaciones. Mejía (2002, p. 68) afirma “el anumerismo, es esa condición lamentable, en la que muchos caen cuando realmente no manejan una dimensión matemática real, cuando dejan que sus mentes se llenen de prejuicios y creencias”. Y ese mal manejo de las matemáticas ofrece resquicios para la manipulación, da oportunidades a la opresión colonizadora.

Si oportunidades para la liberación, para advertir como dice Paulo Freire que sabe que no sabe y va a accionar a favor no de una mente llena y repleta como afirma Michel de Montaigne sino a favor de una cabeza bien puesta al estilo de Edgar Morín; y sabemos que nuestra potencia de aprender está allí, que fuimos dotados desde nuestra creación por Dios para aprender con su sabiduría, tenemos inteligencias complejas, llamadas por Howard Gardner inteligencias múltiples, o sea no tenemos una única inteligencia; donde cada una está comunicada con la otra y podemos ascender de cualquiera de ellas a la lógica matemática.

Por supuesto, seguramente el docente en cualquier área del saber no se reconocería como oprimido; lo que es urgente para comenzar su propio proceso de liberación. Por eso recurrimos a Paulo Freire, quien, a finales de la década de 1970, en sus andanzas esperanzadoras por São Tomé y Príncipe en África, “por primera vez y de manera documentada, Freire incluyó las operaciones básicas, el pensamiento matemático y el cálculo mental en los procesos de alfabetización. El Cuarto Cuadernos de Cultura Popular atendió dichos aspectos” (Damian, 2022a, p. 15). Lo que es maravilloso desde el pedagogo no matemático; pero si consciente de la complejidad del concepto de alfabetización y de la ciencia legado de la humanidad.

Nosotros propendemos con mucha pasión por lo que es la ciencia matemática. A pesar de nuestra formación como matemáticos en la colonialidad, los estudios transmetódicos y en decolonialidad, sentimos la imperiosa necesidad de la reforma de la educación. Esta reforma es, en esencia, una reforma de las mentes. El legado de Edgar Morín nos lleva a reconocer y re-conocernos en la matemática, con la matemática y en la necesidad de tomar decisiones con ella.

Un periodista matemático lo expresa claramente:

[...] la matemática es una usina constante y consistente de problemas que parecen atentar contra la intuición. Pero, justamente, al pensarlos uno se educa, se entrena y se prepara porque la experiencia demuestra que es muy posible que vuelvan a aparecer en la vida cotidiana usando disfraces mucho más sofisticados (Paenza, 2012, p. 7).

Esa necesidad de adaptación, de pensar no la resuelve otro conocimiento, sino el matemático. Acumular conocimiento matemático sin articularlo con el mundo que nos rodea nos aleja de la minimización del anumerismo. Observamos cómo muchos matemáticos y docentes no perciben la opresión que promueven al usar la matemática simplificada como un arma de guerra. Adoptan una postura autoritaria, proclamando que solo ellos pueden comprender la ciencia, el legado de la humanidad. Creemos que esto es una soberbia intelectual que revela la ignorancia de la propia matemática viva, la cual está en sintonía con nuestros procesos dialógicos. La matemática, unida a los saberes-conocimientos, existió incluso antes de que la tierra fuera acomodada por Dios, quien utilizó el lenguaje matemático con su infinito poder para crear el universo.

Concienciación de ello lleva a pensar que la liberación debe ocurrir también en la matemática como ciencia compleja; mostrarla con su historia, filosofía, sus aportes en las civilizaciones encubiertas en la vida del ser humano. Una gran confraternidad de amor por la humanidad con la matemática; que pude ser pensada para enseñar la conformación del ciudadano, de sus valores más ejemplares.

Pero también está ligado al hecho de que hay una enorme diferencia entre conocer y comprender. Chevallard (2013, p. 166) expresa: “rara vez se percibe el poco conocimiento

que permanece después de los años de escuela como algo que podría ser útil fuera de la escuela”. Lo que puede convertir el conocimiento de tantos años en estéril es su escasa aplicación más allá del simple ejercicio académico que culmina en las evaluaciones y luego es simplemente sustituida por otro tema. El sistema educativo ha sido diseñado para cumplir objetivos, no para verificar la cabal comprensión de los temas tratados. Mejía (2012, p. 70) afirma: “en un mundo cada vez más complejo, [...] lo que hace falta en muchas situaciones no son más hechos verídicos, sino un mejor manejo de los hechos conocidos”.

Este mejor manejo de lo conocido es la manera Freiriana de concebir el tratamiento del analfabetismo matemático. Cuando logras facilitar una mayor interacción con las matemáticas, sin duda contribuyes a resolver una serie de preguntas que nos rodean y que, en ocasiones, se van acumulando. Ese contacto directo con la matemática, esa familiaridad con sus propiedades, es lo que permite a personas con limitada formación escolar realizar cálculos brillantes. Y vemos lugareños, campesinos que con un dominio adecuado de aritmética que han acogido de su vida cotidiana se desenvuelven correctamente en sus tareas. Son tantos los ejemplos cotidianos en los que la matemática es indispensable para la vida, como cuando los agricultores calculan las mejores épocas de siembra, los comerciantes ajustan precios y calculan márgenes de ganancia, o los trabajadores de la construcción utilizan medidas precisas en sus tareas diarias, todo ello sin recurrir a una formación académica formal, pero con un dominio práctico de los conceptos matemáticos adquiridos a través de la experiencia. Y hay tantos otros ejemplos donde la matemática es una urgencia para vivir, que no caben en estas pocas líneas.

Al retomar el famoso teorema de Pitágoras, con sus más de 300 demostraciones, siempre nos preguntamos: ¿cómo vale la pena saber que el teorema de Pitágoras y sus demostraciones han absorbido contribuciones de personas no matemáticas como Platón, Henry Perigal, Leonardo Da Vinci, entre otros? Así es como quisiéramos ver a nuestros docentes, como en algunos diálogos de Platón, ilustrando a Sócrates al esclavo para dibujar en la arena y demostrar dicho teorema. Una pasión unida a un centro especial: la matemática (Rodríguez, 2024).

En tal sentido, quienes en admiración por la ciencia han seguido ideas sin precedentes en sus demostraciones han vivenciado una manera de pensar maravillosa elevada. Así volvemos a preguntarnos: ¿Cómo, imaginando estas situaciones, logramos alcanzar que las matemáticas acaricien la formación de los docentes para que logren enseñar desde esa pasión y formación? (Rodríguez, 2024). Nos encontramos con *las falsas creencias y el rechazo hacia las matemáticas; por la imposición de una matemática meramente algorítmica y difícil desde los primeros niveles de la educación; incluso en niños que no tienen aún un pensamiento abstracto, sino concreto. Se les imponen juegos de los docentes y no de su vida y subjetividades; esta es una razón para el analfabetismo matemático de la población. Pero*

no es aceptable que los docentes de cualquier área sean analfabetos en matemáticas, y es gravísimo que esto sea legalizado y perpetuado.

Sin embargo, cada día es más evidente la necesidad de argumentar en la vida y en la praxis docente, desde y con la matemática. Las investigaciones sobre propuestas metodológicas para estimular esta habilidad en la educación matemática (Mesigñak, Nápoles y Artola, 2024) muestran que la argumentación es esencial tanto para la alfabetización matemática como para el fortalecimiento del rol docente. No hablamos solo de la ciencia como descubrimiento, sino también como recreación, modelación, comprensión y vivencia. Ser docente exige una perspicacia plena que no debe perderse. La matemática es una herencia que forma parte de nuestra identidad, de nuestras neuronas y de todos los sistemas de nuestro cuerpo. ¿Acaso se ha pensado que la matemática puede darnos luces sobre cómo funcionamos en nuestro cuerpo biológico, pero también en lo místico, en la acción y, aún más, en el pensamiento? No creemos que esta interrogante sea descabellada.

Una de las mayores problemáticas en la fragmentación del conocimiento y en la negación de los saberes cotidianos de la matemática en el ejercicio docente es el analfabetismo matemático, que no permite actuar a favor de romper las fronteras entre las disciplinas científicas y las diferentes áreas del saber. Por ello, afirmamos que la transdisciplinariedad, fuera de los ejercicios coloniales del conocimiento, no podrá darse plenamente sin la alfabetización matemática, ya que este arte singular atraviesa todas las ciencias, todas las disciplinas, todos los saberes. Y, si no se tiene conocimiento de ello, no se podrá transdisciplinar. Además, la propia ciencia matemática está llena de aplicaciones que bien pueden ser el pilar para la liberación de la unidisciplinariedad.

Para culminar el rizoma de la crisis que proponemos, junto con caminos para la concienciación, creemos que los cursos de formación inicial y continua, así como diversos espacios de sensibilización que involucren a todos los docentes, deben abordar las consecuencias del analfabetismo matemático: pensamiento simplificado, acciones inadecuadas, unidisciplinariedad, colonialidad arraigada en la educación bancaria, comprensión superficial de las disciplinas y las ciencias, una visión reduccionista del mundo y traumas que dificultan el desarrollo docente.

En lo que sigue, presentamos un resumen de lo tratado en un gráfico, en la Figura 3. Hemos recordado la alegoría de la caverna de Platón y, en una comparación, hemos utilizado la fotografía de la Cueva del Guacharo, Venezuela, para dramatizar la oscuridad que representa la decadencia de la matemática en la vida de las personas y los docentes, y la luz del conocimiento ejemplar de la matemática que espera al salir de la cueva.

Figura 3: Analfabetos matemáticos en la negación del pensamiento metacognitivo



Fuente: Realizada por los autores para la indagación 2025. Foto de la Cueva del Guacharo, Venezuela, foto de Milagros Elena Rodríguez.

Reconstrucción con aportes a la formación docente. Alfabetización matemática como re-ligaje metacognitivo complejo en el docente; una urgencia hoy

El anumerismo es un fenómeno recursivo: genera y, a su vez, es generado por el anumerismo. Es, de manera compleja, causa y consecuencia de una comprensión deficiente de algunos elementos matemáticos básicos, cuyo principal corolario es la perpetuación del desconocimiento. Sin embargo, por paradójico que parezca, los mismos conceptos cuya ausencia contribuye al anumerismo están presentes en los diseños curriculares actuales; constituyen un subconjunto de ellos.

Es posible que los planes de estudio oficiales, hoy casi todos organizados por competencias, presenten un discurso alineado con la reforma propuesta por Edgar Morín (2000), basada en el pensamiento complejo como superación de la disciplinarización del conocimiento. No obstante, la práctica escolar, guiada exclusivamente por el desempeño de los estudiantes en las evaluaciones estandarizadas a gran escala, contribuye a la generación y perpetuación del analfabetismo matemático.

Para alcanzar un (supuesto) éxito, la escuela trata a todos sus estudiantes como si fueran uno solo (Fortunato, 2024b), priorizando una enseñanza fragmentada, mecánica y descontextualizada, en la que los estudiantes memorizan reglas y fórmulas sin comprenderlas conceptualmente. Existe una excesiva atención a ejercicios repetitivos y evaluaciones que solo exigen respuestas correctas, sin valorar el razonamiento matemático, lo que refuerza la reproducción del desconocimiento.

Así, aunque *las reformas curriculares son un factor necesario para abordar la falta de comprensión matemática, no son condición suficiente para condenarnos a la inacción*. Guy Brousseau, en la entrevista de Alagia, Delagaray y Fregona (1997, p. 90) afirma “un maestro domina un saber hacer si lo utiliza de manera inteligente en el desarrollo de su trabajo: vale más una manera inteligente de hacer un error que una manera tonta de no cometer errores por mera reproducción sin reflexión”. Es tarea urgente la ruptura del bucle del analfabetismo matemático. Hay ecos de voces que piden hacer algo al respecto: “me duele ver cómo mis propios estudiantes son presa del anumerismo incluso en las cuestiones más sencillas, quizás por causas complejas y difíciles de entender pero que hay que corregir cuanto antes” (González Orjea, 2017, p. 73).

Uno de los elementos con que debe re-ligarse la alfabetización matemática es con la necesidad de accionar...

... en general la matemática es útil en el conocimiento del mundo, pero al mismo tiempo hay una oposición. Voy a tratar de explicar esto: por una parte, hay elementos del pensamiento natural, metáforas, etc. que juegan un papel muy importante en el conocimiento del mundo; pero por otro lado el mundo no está dado al conocimiento sin análisis, sin investigación (Brousseau *apud* Alagia, Delagaray y Fregona, 1997, p. 86).

Para romper el bucle anumérico no basta conocer la matemática, hay que comprenderla, hay que acudir a su estudio con la intencionalidad de explorar sus interacciones y retroacciones, hay que dejar espacio para la curiosidad que muchos perdieron en el camino hacia la profesionalización. Debemos hacernos conscientes de nuestro propio inacabamiento.

Por ello, reformas curriculares son urgentes, pero insuficientes, siendo necesarias reformas en todo el sistema educativo; sin embargo, no creo que debamos esperar tales acciones de verdaderas políticas. Con esto, tenemos dos alternativas: esperar o esperarar. La primera implica aguardar a que las cosas cambien; la segunda significa actuar para que la transformación anhelada ocurra. Esta es una apremiante lección Freireana que seguimos con pasión y concienciación. Una forma contundente de esperarar radica en la autoformación docente, un recorrido que nos pone en contacto profundo con nosotros mismos, buscando nuestras ignorancias y nuestras creencias limitantes sobre la educación, sobre la escuela, sobre las matemáticas... sobre la vida planetaria (Fortunato, 2023b).

Por eso, los docentes analfabetos en matemáticas, ignorantes de su excelencia (como también ya fuimos y seguimos aprendiendo cotidianamente para dejar de ser), deben asumir su propia liberación. No es extraño que así sea, pues se trata de un ejercicio Freiriano: los oprimidos son quienes se liberan. Pero pensemos: si el docente analfabeto en matemáticas es, a la vez, oprimido y opresor – al naturalizar la ignorancia matemática en la enseñanza –, su liberación, desde esta doble condición, debe iniciarse en él mismo. Para

ello, es imprescindible el acompañamiento de pedagogos liberados y matemáticos que no utilicen la ciencia como instrumento de poder. De lo contrario, se perpetuará la legitimación de la ignorancia. Así, *un paso fundamental es que el docente reconozca que no sabe y tome conciencia de la gravedad de ello*.

Con ello, como matemáticos, los autores afirmamos que ser matemáticos y docentes de matemáticas no nos convierte en liberadores de las vidas de las personas ni de la ciencia, legado de la humanidad. Podríamos estar usándola como un objeto de poder, propagando su simplificación y presentándola separada de su concreción, historia y filosofía. Negar los saberes matemáticos cotidianos y ancestrales, entre tantos errores, contribuiría a propagar el analfabetismo matemático. Como docentes y matemáticos, debemos ser promotores de la matemática, enamorar a través de sus creaciones, concienciar con ella y mostrarla viva, en la naturaleza y en la creación. De lo contrario, seríamos responsables de perpetuar la ignorancia. Afortunadamente, estamos en el proceso de liberación.

La MATEMÁTICA con Mayúscula es un re-ligaje urgente (Rodríguez, 2022a). Reconocer y valorar este maravilloso arte, reina de las ciencias, como esencial en la vida del ser humano es una responsabilidad de alto nivel. Esto nos impulsa a conocer la matemática en toda su complejidad, su profunda transdisciplinariedad y cómo atraviesa los saberes y conocimientos del universo. Re-conocer implica incluir lo que ha sido execrado y denigrado, en el camino hacia la decolonialidad, respetando la diversidad cultural de cada individuo, “pues no sólo porque la interioridad del ser permite re-conocerse en la matemática no indica con ello que lo cultura no puede permear; no para unificar lo diverso como una marca de imposibilidad de reconocer la matemática” (Rodríguez, 2022a, p. 16).

Es importante retomar estudios de diálogos dialógicos-dialécticos, con grandes aportes de los diálogos socráticos, que nos pueden ayudar a pensar en la matemática más allá del número, pero siempre con la lógica del ser. Jornadas de docentes entramados rizomáticos con sus disciplinas rompiendo el pensamiento abismal poetizando la matemática a la luz del amor por el conocer, dejando la pereza intelectual, volver desde la luz del lema socrático: ¡yo sólo sé que no se nada! (Platón, 1981); búsqueda de las luces de la sabiduría: en un lema que dicta así: ¡por la psiquis se nos distingue de sabios o de locos, buenos o malos, una miscelánea de inteligencia y carácter! (Platón, 1981).

Claro que el lema socrático es un modo de vida fundamental para seguir eternamente como aprendices, conscientes de nuestra pequeñez ante la grandeza y la complejidad de nuestra propia humanidad inacabada, de una sociedad que no sabe vivir en colectividad, de una naturaleza que explotamos de manera desmesurada, de una galaxia que suponemos infinita y de una fuerza que creemos existir por la energía que emana, o que simplemente negamos por no poder probar su existencia.

Aun siendo socráticos, todavía podemos ufanarnos de saber algunas cosas. Por ejemplo, sabemos que la Matemática no es, en absoluto, lo que habitualmente se presenta en las aulas: números, letras y ecuaciones concretas y abstractas que desesperan a los estudiantes. Esto es lo que el matemático brasileño Malba Tahan (2001, p. 6) llama *algebrismo*, al que califica como “árido y tedioso”. Sabemos que la Matemática no es árida ni tediosa, al contrario, es fértil, y sus misterios la hacen *divertida y curiosa* (Tahan, 2001), fascinante y estimulante, así como lo es la Vida planetaria.

En los centros educativos, se deberían generar grandes debates con la dramatización de dichos diálogos. También es necesario repensar la matemática a través de las diversas demostraciones del teorema de Pitágoras. Además, la *etnomatemática*, presente en las culturas y en los tejidos ancestrales, debe ser reconocida y valorada como un campo del conocimiento que estudia las diversas formas en que diferentes grupos socioculturales comprenden, elaboran y aplican conceptos matemáticos en su vida cotidiana. Como afirmó Ubiratan D’Ambrósio (2001, p. 7), la etnomatemática no es una innovación ni una invención, pues “nace de un inconformismo con la fragmentación del conocimiento en Artes, Religión, Filosofía, Ciencias”. Así, desde los patrones geométricos en el arte textil indígena hasta los sistemas de numeración tradicionales, la etnomatemática revela que la matemática no es una ciencia universal y homogénea, sino una construcción cultural enraizada en la historia, el contexto y la cosmovisión de cada pueblo.

Es la matemática que nos vivencia en nuestro hacer cotidiano, en el aula, y en la mente social-espíritu, con toda la complejidad del ser humano en la *penta-complejidad: naturaleza-cuerpo-mente-alma-espíritu-Dios*. En este contexto, el ser aprende y razona, recuperando las enseñanzas de los grandes filósofos de la antigüedad, admiradores y concientizados de la urgencia matemática y las grandes ciencias en la humanidad. Es necesario deconstruir la matemática impuesta por la tradición occidental, legalizada como la única posible, y explorar las diversas matemáticas que existen en todas partes.

Se trata de vivir consustanciado con las bonanzas de la Matemática, su capacidad de imbricarnos en esencias maravillosas de la vida, del sentir poético que es creación infinita, el docente debe aprovechar dicha liberación a la luz ontológica-epistemológica del ser hacer y poder; “cuando estudio matemáticas mis pensamientos se elevan hasta el universo, y sus similitudes de perfección con esté me hacen entender el poema más bello que de la misma vida se hace; creo vibrar en ese abrigo que cuando puedo estar en el estasis más hermoso al sentir tu Espíritu Santo” (Rodríguez, 2022b, p. 46). Como afirmó Malba Tahan (1967, p. 86): “la vida sin espíritu es enfermedad”.

Así, es fundamental hacer un esclarecimiento en este momento: aunque nuestro texto pueda ser interpretado como una crítica directa al profesorado y a su formación, tanto inicial como continua, esa no es, de ninguna manera, nuestra intención. Que esto quede

bien claro. Lo que buscamos con nuestras palabras es alertar sobre los desafíos y las limitaciones del sistema educativo en su conjunto, y, sobre todo, reflexionar acerca de cómo este sistema opera de tal manera que, como bien lo denunció el pensador Everett Reimer (1977), aún sigue sirviendo a los intereses de un modelo social que perpetúa la sumisión y la desigualdad entre las clases.

Es relevante observar un movimiento que Bicudo (2003, p. 22) ya había identificado hace más de 20 años: “Se ha hablado mucho sobre la formación de docentes. Esta denominación busca explicitar la idea de que la problemática de la educación escolar de la contemporaneidad está íntimamente ligada a la formación del docente”. Lo que fue observado en esa época sigue siendo extremadamente pertinente hoy en día. Actualmente, es evidente que la misma discusión sigue estando en la agenda. Hay una insistencia en correlacionar los diversos problemas de las escuelas, como el bajo rendimiento académico, la falta de interés, la indisciplina, entre otros, con el trabajo del profesorado y con la calidad de su formación. Este movimiento, que intenta vincular directamente los desafíos escolares a la formación de los educadores, merece un análisis crítico, pues muchas veces ignora otros factores que también influyen en el ambiente escolar.

Aunque la formación de los docentes es esencial, otros factores, como el contexto socioeconómico, la infraestructura de las escuelas, la falta de políticas públicas para la educación, la desvalorización docente y la salud mental de los estudiantes, también afectan el rendimiento escolar. Además, existe un sistema meritocrático, basado en evaluaciones a gran escala, que estandariza los currículos e ignora la subjetividad de docentes y estudiantes. Todos estos elementos, y algunos más, conforman la complejidad de la realidad escolar.

Esta complejidad se reduce a la única misión de la escuela: enseñar a todas las personas como si fueran una sola (Fortunato, 2024b). Esto significa que, aunque el discurso en torno a la educación reconozca su complejidad, todo dentro de una escuela está diseñado para que el currículo sea el elemento central de las actividades cotidianas. Por eso, no debemos sorprendernos (sino lamentarlo) de que el analfabetismo matemático sea tan presente y recurrente: las evaluaciones a gran escala no se preocupan por la presencia de las matemáticas en la vida de las personas; solo buscan medir cuánto ha logrado cada uno memorizar, para indicar a los mejores.

Así, al buscar la decolonización, nos dirigimos también hacia la alfabetización matemática. Este proceso no es meramente técnico o instrumental, sino un acto profundamente político, como ya lo advertía Paulo Freire en sus estudios. Su enfoque, esencialmente empírico y decolonial, propone una lectura crítica y transformadora de la realidad, que se extiende más allá de la alfabetización convencional, abarcando diversas áreas del conocimiento, incluidas las matemáticas. Al retomar estas cuestiones, nos basamos en las enseñanzas de

Freire, especialmente en sus trabajos realizados en diferentes contextos alrededor del mundo, los cuales son hitos en el intento de una educación verdaderamente liberadora.

En sus escritos, Paulo Freire defiende que la alfabetización no es un proceso neutro, sino que está cargado de intencionalidad política. Como afirma Damian (2002a, p. 12), la alfabetización, en su perspectiva, es un “acto esencialmente político”, que subraya la “inevitable intencionalidad y substancialidad política de la alfabetización. En educación, la neutralidad es imposible”. Paulo Freire nos enseña que, al educar, no solo estamos transmitiendo contenidos, sino también construyendo conciencias, formando sujetos críticos capaces de comprender y transformar su realidad social e histórica. Esta comprensión es crucial para nuestra búsqueda de la alfabetización matemática, que no se limita a enseñar conceptos y operaciones, sino que busca generar un pensamiento crítico y reflexivo sobre las estructuras que sostienen el conocimiento matemático y sus implicaciones sociales.

Por lo tanto, al decolonizarnos, no solo estamos reescribiendo la historia de las matemáticas o trayendo nuevas perspectivas sobre su aplicación; también estamos cuestionando las formas tradicionales de enseñar y aprender, buscando una educación que sea más inclusiva, crítica y consciente de la complejidad del mundo en el que vivimos.

A lo largo de esta indagación, se han abordado las contribuciones de diversos pensadores cuyas propuestas permiten idealizar una formación más crítica, ética y contextualizada; pero sobre todo decolonial y compleja. Empantanada de la complejidad de la matemática como arte, ciencia, lenguaje y esencia para vivir pensando metacognitivamente profundo. No es una lista de recetas, es un remover interno profundo; es cambiar la base de ese cuenco vacío de formación colonial y simplificada por una entramada, compleja inclusiva, disruptiva de la exclusión.

Desde Paulo Freire, se recupera la idea de la autoformación como acto de conciencia y libertad. El docente no se forma únicamente a partir de contenidos institucionales, sino en diálogo consigo mismo, con sus estudiantes y con el mundo. La alfabetización matemática, en esta clave, no es solo técnica, sino un acto político que conecta el ser, el saber y el hacer docente. Paulo Freire también nos alerta sobre la necesidad de superar la “educación bancaria”, invitándonos a pensar la matemática como herramienta para leer y transformar el mundo.

Edgar Morín aporta la noción del pensamiento complejo y el reconocimiento del incabamiento del ser humano. Estos principios desafían la fragmentación del conocimiento y nos orientan hacia una formación docente transdisciplinaria, que respete la diversidad de saberes y la incertidumbre como parte inherente del aprendizaje. Formar docentes en la complejidad implica abrir espacio para el error, la duda, la creación y la recomposición constante del saber.

Ubiratan D'Ambrosio, a través de la etnomatemática, nos recuerda que las matemáticas no son universales ni neutras, sino culturalmente situadas. Considerar esta perspectiva permite planificar procesos formativos que valoren los saberes ancestrales, populares y cotidianos, desafiando la colonialidad del conocimiento y promoviendo una educación verdaderamente inclusiva.

Desde estas referencias, proponemos una formación docente que: Reconozca la matemática como lenguaje fundante del pensamiento y la acción educativa; Involucre al docente como sujeto activo en su proceso de aprendizaje y transformación; Rompa con las estructuras lineales y tecnocráticas de formación profesional; Promueva comunidades de aprendizaje dialógicas, sensibles y rizomáticas; Integre espiritualidad, cultura, arte y ciencia en el proceso de conocer y enseñar.

Así, la alfabetización matemática, más allá de su dimensión operativa, se convierte en una clave formativa radical, una apuesta por la dignificación del saber y del ser docente en toda su potencia creadora. O es que ¿Sin alfabetización matemática es posible trascender a una formación docente decolonial y compleja?

El aporte a la formación docente lo llevamos también desde la Educación Matemática Decolonial Compleja en la que llevamos una misión de matemáticos, de docentes *la alfabetización matemática en profesionales universitarios: imposibilidad o re-significación urgente* (Rodríguez, 2020a) y seguimos la re-significación urgente para coadyuvar a un conocer de la matemática liberada de la utilización colonial para mostrar la ciencia como imposible, para unos pocos denominados inteligentes; creemos que con la debida disposición del docente podemos mejorar y cambiar el viraje del barco a puerto seguro; que eleve la autoestima por la matemática.

Y es aprender matemática como urgencia para comprendernos en nuestra constitución de creación desde los fractales de nuestro cuerpo; matemáticas en todas partes y no podemos seguir siendo cómplices de impedir el acceso a una matemática viva, bella poética; matemática de nuestro sentipensar. Pero también matemáticas para tomar decisiones acertadas en la vida cotidiana.

En lo que sigue, en Figura 4, un gráfico que pretende sintetizar este rizoma, una vez más con una fotografía de la venezolana Milagros Elena Rodríguez amenizamos con un sol luminoso con reflejos maravillosos la Matemática como reina de las ciencias, luz del conocer y regalo de Dios a aprovechar sus bonanzas en la formación docente. Luego daremos unas conclusiones inconclusas en la que el transmétodo declara la inacabada realización.

Figura 4: Alfabetización matemática como re-ligaje metacognitivo complejo en el docente



Fuente: Realizada por los autores para la indagación 2025. Foto de atardecer en Mata de Venado, Venezuela, Foto de Milagros Elena Rodríguez.

CONCLUSIONES INCONCLUSAS. SEGUIMOS LEYENDO EL MUNDO EN LENGUAJE MATEMÁTICO

En este artículo, reconocemos las matemáticas como un saber ancestral – presente en todas las culturas e incluso en las Escrituras Sagradas – fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico y metacognitivo. Por ello, reafirmamos la necesidad urgente de promover una alfabetización matemática que valore las matemáticas como un saber transdisciplinar, capaz de transformar tanto nuestra práctica pedagógica como la propia formación docente. Así, cumplimos con el objetivo de analizar la alfabetización matemática como un re-ligaje metacognitivo complejo, elementos clave para repensar la formación docente, utilizando el transmétodo de la deconstrucción rizomática; escribimos formando estructuras rizomáticas decoloniales y complejas, pasando por la deconstrucción y la reconstrucción.

En la deconstrucción, discutimos el analfabetismo matemático como una forma de opresión que limita nuestro pensamiento metacognitivo y complejo, impidiéndonos desarrollar un discernimiento crítico y tomar decisiones informadas. Para combatir esta limitación, proponemos una reforma educativa decolonizada, inspirada en autores como Paulo Freire y Edgar Morín, buscando integrar las MATEMÁTICAS al pensamiento complejo y a la transdisciplinariedad. Afirmamos que las matemáticas deben ser vistas como conocimientos de liberación, accesibles para todos, y no como herramientas elitistas y autoritarias, restringidas a unos pocos.

En la reconstrucción, buscamos demostrar que la alfabetización matemática es un proceso esencial para romper el ciclo del anumerismo, un fenómeno que se reproduce y perpetúa a sí mismo. Las matemáticas son un conocimiento vivo, histórico y cultural, y su enseñanza debe trascender la visión reduccionista impuesta por la tradición occidental. La decolonización del saber matemático es un acto político que requiere una educación crítica, inclusiva y consciente de la complejidad del mundo.

Aunque los currículos actuales incluyen elementos clave de las matemáticas, su enseñanza mecánica y descontextualizada en las escuelas dificulta una comprensión profunda, limitando el desarrollo del pensamiento crítico y favoreciendo la perpetuación de la ignorancia. Las reformas curriculares inspiradas en el pensamiento complejo de Morín son necesarias, pero resultan insuficientes sin una transformación profunda en las prácticas docentes y en el sistema educativo en su conjunto. La autoformación docente se presenta como una vía urgente para liberar a los educadores del analfabetismo matemático, ya que su papel es fundamental tanto en la reproducción como en la ruptura de este ciclo. Siguiendo la visión de Freire, debemos optar por una acción transformadora en lugar de una espera pasiva, entendiendo la matemática no como un instrumento de poder, sino como una herramienta para la emancipación.

Parafraseando a Paulo Freire, podemos afirmar que lo que el educador hace al enseñar es posibilitar que los estudiantes se conviertan en sujetos de su propio aprendizaje, ayudándolos a convertirse en sí mismos. Es necesario y urgente comprender que lo que se enseña es solo el inicio de un camino, un punto de partida hacia un vasto universo de saberes, donde el horizonte se expande ante cada descubrimiento. Además, es fundamental que los estudiantes elijan su camino, guiados por sus propias inclinaciones, por las ideas que surgen del torbellino de su trabajo intelectual.

El papel del profesor como educador en este proceso va más allá de simplemente transmitir conocimiento: debe crear las condiciones para que el talento, la creatividad y la iniciativa matemática, por más simples que parezcan, emerjan de manera auténtica. La intervención didáctica debe ser cuidadosamente planificada para fomentar estos procesos, respetando la autonomía del estudiante y promoviendo su capacidad para pensar críticamente.

Un paso fundamentalísimo para nuestra alfabetización matemática como docentes es superar el *algebrismo* que Malba Tahan tanto combatió en su jornada por la educación matemática. El algebrismo no es más que una invención de problemas “complicadísimos, enteramente alejados de la vida [...] irreales, absurdos y extravagantes” (Malba Tahan, 1967, p. 93). Si, por un lado, estos problemas distorsionan la verdadera esencia de las matemáticas, alejándolas de la realidad y de la vida cotidiana, por otro, si las matemáticas, reina

de las ciencias, son el conocimiento que corresponde a la vida, ¡entonces que sean bellas, alegres y vividas con entusiasmo!

AGRADECIMIENTOS

Los autores cristianos, venezolanos, matemáticos de esta indagación afirmamos: *Gracias amado Dios por hacernos matemáticos*; bendito sean tuyas obras; a tus pies estoy. “Y que reine en vuestros corazones la paz de Cristo, a la que en verdad fuisteis llamados en un solo cuerpo. Y sed agradecidos. Que la palabra de Cristo habite abundantemente en vosotros, enseñándoos y amonestándoos unos a otros con toda sabiduría, cantando salmos e himnos y cánticos espirituales, con gratitud en vuestros corazones a Dios” (Colosenses 3:15-17). El autor brasileño expresa gratitud a quien considera su mayor influencia en la Educación Matemática, el brasileño Júlio César de Mello e Souza, quizás más conocido como Malba Tahan; así como manifiesta profundo respeto por el brasileño Paulo Freire, educador.

REFERENCIAS

- ALAGIA, H.; DELONGHI, A.; DOLAGARAY, N; FREGONA, D. Entrevista a Guy Brousseau. **Revista Estudios**, n. 10, p. 85-92, 1998. <https://doi.org/10.31050/re.v0i10.13681>
- BANERJEE, S. B. Necrocapitalism. **Organization Studies**, v. 29, n. 12, p. 1541-1563, 2008. <https://doi.org/10.1177/0170840607096386>
- BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Formação de Professores? Da incerteza à compreensão**. Bauru: EDUSC, 2003.
- CHEVALLARD, Y. Enseñar matemáticas en la sociedad de mañana: Alegato a favor de un Contraparadigma emergente. **Journal of Research in Mathematics Education**, v.2, n. 2, p. 161-182. <https://doi.org/10.4471/redimat.2013.26>
- D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática: um programa. **Educação Matemática em Revista**, v. 8, n. 1, p. 7-12, 2019. <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1662>
- DAMIAN, M. A. Bienvenida. In: FREIRE, P. **Cartas a las animadoras y animadores culturales**. Puebla: CESIDEH, 2022a.
- DAMIAN, M. A. Notas marginales. In: FREIRE, P. **Cartas a las animadoras y animadores culturales**. Puebla: CESIDEH, 2022b.
- DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil Mesetas: Capitalismo y Esquizofrenia**. Valencia: Pre-textos, 2002.
- DUSSEL, E. Sistema-mundo y “transmodernidad”. In: DUBE, S.; DUBE, I.; WALTER, M. (org.). **Modernidades coloniales: Otros pasados, historias presentes**. México: El Colegio de México, Centro de Estudios de Asia y África, 2004.

FORTUNATO, I. Sobre protagonistas emprendedores nas salas de aula, ou uma leitura crítica de termos neoliberais na educação. **Nuances: Estudos sobre Educação**, v. 34, e023007, 2023a. <https://doi.org/10.32930/nuances.v34i00.10105>

FORTUNATO, I. **Educação, escola, direitos humanos, sociedade... e docência: a autoformação alvitrada**. Itapetininga: Edições Hipótese, 2023.

FORTUNATO, I. A quem interessa a burocracia na educação? **Revista @mbienteeducação**, v. 17, e023004, 2024a. <https://doi.org/10.26843/ae.v17i00.1341>

FORTUNATO, I. Um desafio central da Escola: romper com a doutrina de ensinar a todos como se fossem um só. **Cultura pedagógica e scenari educativi**, v. 2, n. 1, p. 96-103, 2024b. <https://doi.org/10.7347/spgs-01-2024-13>

FORTUNATO, I.; BARROS, V. P. Does the mathematical iconography bear a sacred archetype? **Quaderni di didattica della scrittura**, n. 34, v. 2, 2020.

FREIRE, P. **Os cristãos e a libertação dos oprimidos**. Lisboa: Edições Base, 1978.

GONZÁLEZ, M. **Competencias básicas en educación matemática**. Didáctica de la Matemática. Universidad de Málaga, 2004. https://www.academia.edu/4484223/Competencias_basicas_en_Educacion_Matematica_Gonzalez_Mari

GONZÁLEZ OREJA, J. A. El hombre anumérico (y la mujer también). **Revista Ciencia**, n. 68, v. 3, p. 68-73, 2017. <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/icono-pdf.png>

LIVIO, M. *¿Es Dios un matemático?* Barcelona: Editorial Ariel, 2011.

MEJIA, J. A. Cuando se confunde realidad con estadística y correlación con causa. **Revista Con-texto**, n. 14, p. 66-71, 2002. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/contexto/article/view/1813>

MESIGÑAK, M. C. L.; NÁPOLES, D. S.; ARTOLA, A. E. Propuesta metodológica orientada a la gestión didáctica de la estimulación de la habilidad argumentar desde la matemática. **Paradigma**, v. 45, n. 1, p. e2024006, 2024. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024006.id1317>

MORIN, E. **Introducción al pensamiento complejo**. Barcelona: Gedisa, 1994.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MIGNOLO, W. La opción decolonial: desprendimiento y apertura. Un manifiesto y un caso. **Tabula Rasa**, n. 8, p. 243-282, 2008. <https://www.revistatabularasa.org/numero08/la-opcion-de-colonial-desprendimiento-y-apertura-un-manifiesto-y-un-caso/>

PAENZA, A. **Matemática para todos**. Buenos Aires: Sudamericana, 2012.

PAULOS, J. **El hombre anumérico: el analfabetismo matemático y sus consecuencias**. Madrid: TUSQUETS Editores.

PÉREZ LINDO, A. Las matemáticas modernas: pedagogía, antropología y política. Entrevista a George Papy. **Perfiles Educativos**, n. 10, p. 41-46, 1980. <https://www.iisue.unam.mx/perfiles/articulo/1980-10-las-matematicas-modernas-pedagogiaantropologia-y-politica-entrevista-a-georges-papy.pdf>

PLATÓN. **Obras completas** – Tomo I. Madrid: Edición de Patricio de Azcárate, 1981.

REIMER, E. **A escola está morta**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.

RODRÍGUEZ, M. E. Deconstrucción: un transmétodo rizomático transcomplejo en la transmodernidad. **Sinergias educativas**, v. 4, n. 2, p. 43-58, 2019. <https://doi.org/10.31876/s.e.v4i1.35>

RODRÍGUEZ, M. E. La alfabetización matemática en profesionales universitarios: imposibilidad o re-significación urgente. **Revista Innova Educación**, v. 2, n. 2, p. 226-244, 2020a. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.02.001>

RODRÍGUEZ, M. E. Matemáticas en metacognición o metacognición en matemáticas: metacognición-complejidad-matemáticas. **ReBECCEM**, v. 4, n. 4, p. 539-565, 2020b. <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2020.v.4.n.4.24986>

RODRÍGUEZ, M. E. La MATEMÁTICA con mayúscula. Re-conocerla y reconocernos: un re-ligar urgente. **Revista Hipótese**, v. 8, p. 1-19, 2022. <https://doi.org/10.47519/eiaerh.v8.2022.ID13>

RODRÍGUEZ, M. E. El teorema de Pitágoras e implicancias en la formación docente: mirada decolonial planetaria en re-ligancia. **ReBECCEM**, v. 8, n. 2, 2024. <https://doi.org/10.48075/ReBECCEM.2024.v.8.n.2.32951>

RODRÍGUEZ, M. E.; FORTUNATO, I. Paulo Freire en la educación hoy, fascismo o paternalismo hipócrita; hablan las voces de Venezuela y Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 22, p. 1-20, 2022a. <https://doi.org/10.20396/rho.v22i00.8671760>

RODRÍGUEZ, M. E.; FORTUNATO, I. **Resistencia Freiriana**: dialogo subversivo Venezuela–Brasil contra el fascismo. Itapetininga: Edições Hipótese, 2022b.

RODRÍGUEZ, M. E.; VELÁSQUEZ, A.; LEMUS, J. ¿Las matemáticas son para “anormales”? Vivencias y sentires de los actores del proceso educativo. **Visión Educativa IUNAES**, v. 13, n. 28, p. 73-80, 2020. <https://doi.org/10.48075/ReBECCEM.2024.v.8.n.2.32951>

RODRÍGUEZ, M. E.; FORTUNATO, I. Paulo Freire en la educación Iberoamericana hoy, a la luz del análisis crítico del discurso de sus protagonistas. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 21, p. 1-21, 2021. <https://doi.org/10.20396/rho.v21i00.8664997>

SOCIEDADES BÍBLICAS UNIDAS. **Santa Biblia**. Caracas: Versión Reina-Valera, 1960.

TAHAN, M. **O professor e a vida moderna**. Rio de Janeiro: Vechhi, 1967.

TAHAN, M. **Matemática divertida e curiosa**. 15. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

Apéndice - Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 26 de Enero de 2025.

Aprobado: 25 de Julio de 2025.

Publicado: 5 de Septiembre de 2025.

Como Citar — APA

Rodríguez, M. E., Fortunato, I., Velásquez, A. A. (2025). Alfabetización matemática como re-ligaje metacognitivo complejo: elementos para re-pensar la formación docente. *PARADIGMA*, XLVI(Edición Temática 1), e2025006. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025006.id1712>.

Como Citar — ABNT

RODRÍGUEZ, Milagros Elena; FORTUNATO, Ivan; VELÁSQUEZ, Andrés Antonio. Alfabetización matemática como re-ligaje metacognitivo complejo: elementos para re-pensar la formación docente. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVI, Edición Temática 1, e2025006, Sep., 2025. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025006.id1712>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

Editor

Fredy E. González

Editoras convidadas

Ettiène Cordeiro Guérios

Edvoneite Souza de Alencar

Martha Cecilia Mosquera Urrutia

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista **Paradigma** obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

