

Filosofía de la Educación Matemática: Fundamentos y perspectivas post-humanas

Philosophy of Mathematics Education: Foundations and Post-Human Perspectives

Santiago Alonso Palmas Pérez¹

*Man is the measure of all things: of things
which are, that they are, and
of things which are not, that they are not"
Protágoras -Theaetetus 152a*

1. INTRODUCCIÓN

La filosofía de la educación constituye una rama de la filosofía que se ocupa de analizar los fundamentos, fines, métodos, y, cuestionando críticamente las creencias, valores y conceptos que subyacen en las prácticas educativas. Entre sus cuestionamientos fundamentales se encuentran: ¿Cuál es el propósito de la educación? ¿Qué tipo de conocimientos se formulan? ¿Cómo debemos enseñar?, o ¿Cuál es la relación entre la educación y la sociedad? Desde los planteamientos platónicos sobre la verdad y la justicia, aristotélicos sobre las virtudes, Kant y la autonomía, Rousseau y la naturaleza y la libertad del proceso educativo, la filosofía de la educación subyace en todo planteamiento educativo. En el siglo XX, pensadores como Dewey, Freire, Dussel, Walsh, Mignolo y Puiggrós han insistido en la importancia de las reflexiones filosóficas como elemento indispensable para orientar ética y políticamente la praxis educativa en distintos contextos.

Bajo estas reflexiones, el primer objetivo de este ensayo propone contribuir al diálogo entre la filosofía de la educación y la enseñanza de las matemáticas,

Fecha de recepción: 15 de mayo de 2024. Fecha de aceptación: 24 de octubre de 2025

¹ Universidad Autónoma Metropolitana s.palmas@correo.ler.uam.mx, <https://orcid.org/0000-0003-1175-5938>

examinando las condiciones para el desarrollo de una filosofía de la educación matemática. A pesar de la rica historia en contribuciones en la educación matemática, nuestro país ha explorado relativamente poco la filosofía de la educación matemática de manera formal en el ámbito académico. Un estado del conocimiento reciente (Palmas, 2024) no encontró trabajos explícitamente denominados ‘filosofía de la educación matemática’. Sin embargo, existen aportes dispersos desde la filosofía de las matemáticas, la didáctica crítica y los estudios socioculturales que permiten delinejar un horizonte teórico posible.

Particularmente, en este texto, se examina cómo los enfoques posthumanos, y en especial el posthumanismo crítico formulado por Rosi Braidotti, pueden ser un aliciente y enriquecer la reflexión sobre la educación matemática, al problematizar la centralidad del sujeto humano racional, la dicotomía naturaleza/cultura y la relación con la naturaleza y lo tecnológico. En este sentido, el presente ensayo aspira a ampliar los marcos teóricos actuales a partir de los cuales se comprende la educación matemática desde el punto de vista filosófico.

Así, en el primer apartado, se abordan algunos fundamentos conceptuales de la filosofía de la educación, sus preguntas centrales y su relevancia actual para comprender la enseñanza y el aprendizaje. En el segundo, se plantea la necesidad de una filosofía de la educación matemática, mostrando cómo se configura a partir del diálogo entre la filosofía de la educación, la filosofía de las matemáticas y los enfoques críticos contemporáneos. Este apartado incluye una revisión del estado del arte y las principales corrientes que han contribuido a delimitar el campo. Por último, en el tercer apartado, se introducen las perspectivas posthumanas y se discute su potencial para reconfigurar el pensamiento educativo en matemáticas, abriendo finalmente un espacio de reflexión sobre las implicaciones éticas, epistemológicas y ontológicas de este desplazamiento teórico para el futuro de la educación matemática.

Sin duda, este ensayo no trata de presentar una filosofía ya establecida de la educación matemática, sino de explorar algunos de sus fundamentos y convergencias entre tres campos: 1) la filosofía general de la educación, 2) la filosofía de las matemáticas y 3) los enfoques críticos contemporáneos sobre la educación matemática que problematizan relaciones de poder, inclusión, justicia cognitiva y ecología de saberes. La intención es, ante todo, provocar nuevas preguntas que estimulen la reflexión en nuestra área y contribuir a imaginar otras formas de enseñar, aprender y habitar lo matemático en contextos escolares cada vez más complejos, híbridos y plurales.

2. FUNDAMENTOS DE LA FILOSOFÍA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Hablar de una “filosofía de la educación matemática” no implica establecer una ruptura ontológica ni epistemológica con la “filosofía de la educación” en su sentido más amplio. Por el contrario, se asume que esta última constituye un campo plural de reflexión, del cual la dimensión educativo-matemática forma parte. La especificidad de la filosofía de la educación matemática reside en que concentra su mirada en los problemas que emergen en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: la naturaleza del conocimiento matemático, la relación entre abstracción y experiencia, la tensión entre rigor formal y significado contextual, y las implicaciones éticas y sociales de dichas prácticas. En este marco, la filosofía de la educación matemática puede entenderse como una extensión situada de la filosofía de la educación: retoma sus preguntas centrales –sobre el sentido del aprendizaje, la formación del sujeto o el valor del conocimiento–, pero las reelabora dentro de las prácticas discursivas, teóricas y pedagógicas propias del campo matemático, estableciendo así un diálogo constante entre lo general y lo particular.

Para Paul Ernest *et al.* (2016), en un estado del conocimiento ICME-13 donde proveen una visión contemporánea de la investigación en filosofía de la educación matemática proponen algunas preguntas que guían este campo:

- ¿Qué son las matemáticas?
- ¿Cómo se relacionan las matemáticas con la sociedad?
- ¿Cómo se enseñan las matemáticas?
- ¿Cuál es la naturaleza del aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Cuál es la naturaleza de la enseñanza de las matemáticas?
- ¿Cuál es la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Con qué valores subyacen a estas actividades, explícitas o implícitas?
- ¿Cómo y en qué medida se promulga la justicia social mediante estas actividades en este campo de estudio?
- ¿Cuál es el estatus de la educación matemática como campo de conocimiento?
- ¿Qué supuestos profundos y a menudo no reconocidos subyacen en la investigación y práctica de la educación matemática? (Ernest *et al.*, 2016, p. 2)

La filosofía de la educación matemática permite interrogar de manera crítica aquello que investigamos, cuestionando los supuestos (pedagógicos, sociales o políticos) que nos hacen mirar los fenómenos desde una única perspectiva. Este subcampo de la educación matemática, la filosofía, permite tener herramientas de pensamiento y de análisis de los sujetos, tanto aprendices como docentes, aquellos fuera de contextos escolares, al medio, a la comunidad o a la sociedad.

Para Ernest (2016, p. 5), la expresión 'filosofía de la educación matemática' puede entenderse de forma amplia, ya sea como la aplicación de la filosofía (general o de las matemáticas) a la educación matemática, o como una actitud filosófica crítica que analiza conceptos, teorías y métodos de la investigación en educación matemática y en la propia matemática. Es esta amplitud de labores que motiva que la filosofía en nuestro campo sea fundamental para poder plantear una mayor diversidad de preguntas de investigación. Así mismo, reconocer nuestras posturas filosóficas nos ayudará, como investigadoras e investigadores a poder reconocer los límites de nuestro campo ontológico, metodológico y en última instancia epistemológico. Como plantea Ernest, la filosofía en nuestro campo "nos provee de herramientas para cuestionar el *status quo*, para lograr ver "qué es" que no, qué tiene que ser; para ver los límites entre lo posible y lo imposible que no siempre están en donde nos han dicho que están" (Ernest, 2016, p. 6).

2.1 PRINCIPALES CORRIENTES Y ENFOQUES FILOSÓFICOS EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

En la historia moderna de la filosofía de la educación matemática específicamente, es posible identificar algunas corrientes consolidadas y otras recientes. Varias escuelas de pensamiento en filosofía de la matemática han sido retomadas en la educación matemática, como, por ejemplo, el Logicismo, Formalismo, Constructivismo, Platonismo, el Falibilismo, Teorías Críticas, entre otras. Describiré a continuación, cronológicamente, aquellas con las que quisiera dialogar y poner en contraste:

2.1.1 *Logicismo*

Históricamente, las discusiones iniciales sobre la filosofía de la educación matemática no estaban formalmente integradas, sino, eran personas que se acercaban desde la filosofía o desde las matemáticas en sí. Por ejemplo, Bertrand Russell o Alfred North Whitehead influyeron profundamente en el pensamiento

sobre la matemática como tal, lo cual tuvo implicaciones para la enseñanza. En *Principia Mathematica* (Whitehead y Russell, 1913). Su postura, basada en el *logicismo*, sostiene que las matemáticas, en general, son una implicación de los resultados de la lógica y, por lo tanto es una ciencia analítica que no requiere de una facultad especial de intuición; décadas después, el movimiento de Matemática Moderna retomó ese énfasis formalista en el currículo. Este enfoque en la estructura y la lógica incluía la enseñanza de teoría de conjuntos, estructuras algebraicas en sus términos formales, desde la entrada a la escuela primaria.

El realismo es una corriente que sostiene que los objetos y procesos matemáticos existen independientemente de los sujetos cognoscientes. Utilizo esta noción en contraste con la postura constructivista, que presupone la existencia necesaria de un sujeto que elabora el trabajo cognitivo. En el realismo, fundamentado en los trabajos de Whitehead y Russell (1913), los objetos matemáticos poseen una existencia propia, con independencia de quienes los conciben o estudian. Aunque esta corriente ha perdido presencia en la literatura contemporánea, aún pueden encontrarse defensas de posiciones afines, como el estructuralismo. Actualmente, una exponente del realismo moderno es Penelope Maddy (1992), quien propone un “realismo set-teórico” en el que las entidades matemáticas son conjuntos con propiedades que pueden ser descubiertas por las y los matemáticos. Desde esta perspectiva, las posturas realistas tienen implicaciones educativas claras: las matemáticas se estudian como una estructura independiente de la persona cognoscente, de modo que la enseñanza se orienta hacia la lógica formal y la búsqueda de verdades universales o estructurantes.

2.1.2 Constructivismo

Entre las décadas de 1960 y 1970, las ideas de Piaget y Vygotsky influyeron en nuestro campo de manera contundente. Sus ideas cimentaron las bases de un pensamiento constructivista, del desarrollo cognitivo y del análisis de las estructuras mentales de quienes aprenden. Aunque divergentes, el pensamiento filosófico de ambos yace en la epistemología genética, su estrecho vínculo con la biología y los procesos cognitivos humanos, en el caso de Jean Piaget; mientras que en el caso de Lev Vygotsky provenía de la dialéctica cultural y del aprendizaje como fenómeno social, y la idea de que las herramientas culturales juegan un papel central en el desarrollo cognitivo.

El paradigma constructivista, tanto en sus formas cognitivas como sociales, se define por una ontología de carácter relativista, es decir, “basada social y

experiencialmente, de naturaleza local y específica (aunque con frecuencia hay elementos compartidos entre muchos individuos e incluso entre distintas culturas), y cuya forma y contenido dependen de los individuos o grupos que sostienen esas construcciones" (Guba y Lincoln, 1994). Como cambio filosófico, durante las décadas de 1960 y 1970 se transitó del estructuralismo hacia una propuesta epistemológica constructivista, en la cual las personas son los sujetos cognoscientes, es decir, quienes construyen activamente el conocimiento. En esta perspectiva, el comportamiento humano es primordialmente propositivo y los organismos humanos poseen una amplia capacidad para organizar su experiencia y generar conocimiento (Magoon, 1977). Para Kilpatrick (1987), el constructivismo se sustenta en dos hipótesis:

- i. El conocimiento es activamente construido por el sujeto cognosciente y no pasivamente recibido del ambiente.
- ii. *Conocer* es un proceso adaptativo que organiza la experiencia personal de vivir en el mundo; no se descubre un mundo independiente y pre-existente fuera de la mente del sujeto. (Kilpatrick, 1987)

Desde esta perspectiva, y según Steffe y Kieren, Piaget no estudia la realidad en sí misma, sino la manera en que los individuos construyen su realidad a partir de la experiencia. En el ámbito de la educación matemática, esto implica que "uno está estudiando la construcción de la realidad matemática de los individuos en el espacio de su experiencia" (Steffe y Kieren, 1994). Sin embargo, al cuestionar los límites de esta posición, el enfoque socioconstructivista amplía la mirada y reconoce que dicha construcción individual del conocimiento está mediada por la interacción social y el lenguaje como herramientas culturales, tal como lo plantean Vygotsky y Paul Ernest en nuestro campo. De esta postura, podemos encontrar diversas teorías didácticas inspiradas en el constructivismo (por ejemplo, campos conceptuales, situaciones didácticas, aprendizaje situado, entre otras).

2.1.3 Posturas socioculturales y sociopolíticas

La Etnomatemática (D' Ambrosio, 1985, 2006), la Educación Matemática Crítica (Skovmose, 1994; Valero y Skovmose, 2012) y la Teoría de la Objetivación de Radford (2023) han logrado posicionarse como alternativas epistemológicas a la enseñanza de las matemáticas. Por un lado, la etnomatemática se centra en el análisis de la diversidad de prácticas matemáticas en diferentes culturas. Esta

postura estudia cómo los grupos culturales usan ideas, conceptos y procesos matemáticos en sus prácticas cotidianas y cómo se pueden integrar a la enseñanza de las matemáticas. D'Ambrosio (1999, p. 150) enfatiza que la etnomatemática reconoce la diversidad cultural de las prácticas matemáticas y su dimensión política, promoviendo la justicia social y cognitiva.

Por otro lado, la Educación Matemática Crítica (EMC) propone que la educación matemática nunca es neutral, sino un medio para la emancipación y la justicia social (Skovmose, 2016, p. 9). Fundamentada en el compromiso social y un enfoque crítico, la EMC sostiene que la educación matemática, así como toda la educación, no es neutral políticamente; juega un papel crucial en la formación de una ciudadanía consciente de su realidad. Como plantea Valero y Zevenbergen "la educación matemática puede ser una práctica de liberación y un medio para entender las estructuras de poder en la sociedad" (2004), estableciendo así, la posibilidad de ser un sujeto transformador de su realidad. Esta aproximación teórica a la educación matemática, fundamentada en valores humanistas, promueve la justicia social a través de la participación democrática tanto en flujos de conocimiento como en la posibilidad de agencia, dignidad y capacidad racional llevada a la acción, ver por ejemplo Valero y Skovmose (2012).

Sumando al análisis de las corrientes filosóficas y teorías afines a los cortes sociopolíticos y socioculturales, la Teoría de la Objetivación de Radford (2023), basada en una perspectiva vygotskiana, propone entender la educación matemática como parte de un proceso sociocultural en el que los conocimientos se entrelazan estrechamente con un contexto cultural estructurado. Para Radford: "El aprendizaje como participación en la práctica social se enmarca en procesos de objetivación y subjetivación, donde el saber y el conocimiento se entrelazan con la cultura y la historia del aprendiz" (Radford, 2023, p. 86), en donde la objetivación se refiere a cómo los conceptos abstractos se vuelven "objetos" de conocimiento a través de la actividad en el aula o en el espacio en donde se gesta la acción educativa. Esta teoría centrada en los procesos socioculturales, puede interpretarse como una postura humanista en ciertos aspectos. La teoría enfatiza cómo las y los estudiantes internalizan y personalizan en el sentido de que la incorporan en su identidad, aspecto clave en el humanismo.

2.1.4 *El posicionamiento humanista*

Tanto la perspectiva constructivista como la sociocultural y la sociopolítica están enmarcadas en el humanismo. El humanismo, es la corriente filosófica general

que afirma que hay algo particular, cognitiva, moral, éticamente, que separa a los seres humanos del resto de la naturaleza. Para Jacques (1969):

El humanismo como enfoque del paradigma de la educación y el aprendizaje se desarrolló desde la década de 1960 como contraste con el cognitivismo y el conductismo y la percepción del ser humano como un objeto en la investigación científica. El humanismo parte de la creencia en la bondad humana inherente y contrasta los enfoques biológicos y de Sigmund Freud, que afirman que el comportamiento y la cognición humana están determinados por la experiencia y los eventos previos. (Jacques, 1969, p. 137)

Esta corriente tiene gran influencia en la educación. Históricamente, desde las posturas de Carl Rogers y Abraham Maslow en los años cincuenta en donde plantean algunas bases humanas, como, por ejemplo, la necesidad de “auto-realización” (Maslow, 1954, p. 91); en donde la realización es y actúa solo en el ser humano. Principalmente, el humanismo se fundamenta en una idea de que el ser humano está en el centro; ¿el centro de qué?, de la atención en el individuo humano como único ente cognosciente (Coles *et al.*, 2024, p. 2).

Más recientemente, algunas críticas del humanismo yacen en el enfoque antropocéntrico, excediendo el enfoque en la visión humana del mundo. Una de las críticas al trabajo de Maslow, es al concepto de “auto-realización” ya que presupone una meta universal y dictada por la experiencia humana. El artículo de Geller (1982) argumenta que las teorías de autorrealización de Rogers y Maslow son fundamentalmente defectuosas.

Según Geller, la propuesta de “jerarquía de necesidades humanas”, en donde Maslow propone cinco niveles de necesidades humanas (fisiológica, seguridad, social, estima y auto actualización) (Maslow, 1954) puede ser falible ya que falla en reconocer adecuadamente la complejidad de motivaciones humanas y su interacción con factores ambientales y sociales. El enfoque antropocéntrico formulado por Rogers y Maslow –y posteriormente cuestionado por Geller y por las corrientes del nuevo materialismo– sitúa al ser humano en el centro del desarrollo personal y educativo, sin reconocer el papel decisivo de los sistemas ecológicos y de la comunidad más amplia de vida en dicho proceso.

3. EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN EL POSTHUMANISMO

Ahora bien, un segundo objetivo de este ensayo es la presentación de las discusiones actuales en filosofía, en particular las del posthumanismo , su versión crítica y su vínculo con la educación matemática. En este apartado, se hace una breve presentación del posthumanismo como corriente filosófica y sus posibles vínculos con la educación matemática.

Dentro del posthumanismo existen diversas subcorrientes afines (Ferrando, 2013), entre ellas el posthumanismo crítico (Braidotti, 2017), la cibernetica (Pickering, 2010), el posthumanismo ecológico (Grusin, 2015), el posthumanismo en la educación (Snaza y Weaver, 2015) y el transhumanismo (Bostrom, 2005). Este ensayo busca tender puentes entre el posthumanismo, en su sentido general, y la filosofía de la educación matemática, explorando cómo las ideas de Donna Haraway, Rosi Braidotti y Karen Barad pueden ofrecer nuevas perspectivas y respuestas a los desafíos contemporáneos.

En general, el planteamiento posthumanismo es aquél en donde se desafía el antropocentrismo, al cuestionar la primacía del ser humano sobre otros seres y agentes en el mundo. Esta postura, cuestiona la centralidad humana y los discursos en donde se posiciona a un observador alejado de la naturaleza. Como anticipó Paul Ernest, el descentramiento de los humanos podría dejar tanto a tradicionalistas como a constructivistas positivamente aturdidos. Al igual que Ernest, de De Freitas y Sinclair (2014) invitan a un “experimento mental” que deje de centrar al sujeto humano por un momento, con el fin de explorar nuevas maneras de entender cómo se relacionan el cuerpo humano y las matemáticas

Al transponer algunos postulados del posthumanismo a la filosofía de la educación matemática, no solo se amplían sus fundamentos teóricos, sino que se reconfiguran las formas de comprender la práctica, el conocimiento y los valores del campo.

En el plano ontológico, las matemáticas dejan de concebirse como un sistema cerrado de entidades abstractas, para entenderse como una práctica relational, donde tecnologías y seres no humanos participan en la producción de conocimiento. Esta nueva ontología da lugar a una epistemología distribuida, en la que el saber matemático no pertenece exclusivamente al sujeto humano, sino que emerge de las interacciones entre humanos, máquinas y otros agentes. Desde allí, se derivan consecuencias éticas, las decisiones educativas considerando la interdependencia entre todos los entes implicados: humanos, tecnología y naturaleza. De igual modo, en la dimensión sociocultural, se subraya que el

conocimiento matemático se produce en contextos diversos, atravesados por relaciones entre cultura, tecnología y naturaleza. Finalmente, en el nivel axiológico, se amplía la noción de creación de valor, admitiendo que los elementos naturales y tecnológicos también pueden generar diseños didácticos, métodos, formas de evaluación y producciones significativas tanto en la educación matemática como en la matemática misma.

Estos postulados del posthumanismo promueven una visión más interconectada y consciente de las implicaciones éticas, socioculturales y conscientes de la integración de la tecnología, la ecología y lo humano. Desde esta manera de concebir los alcances del posthumanismo, logró ver algunas consecuencias en nuestro campo, que expondré a continuación:

3.1 POSHUMANISMO Y SUS CONSECUENCIAS EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

En su texto *Post-human Mathematics*, David Ruelle (2013) expone que, entre el progreso de la computación, la inteligencia artificial, es válido preguntarse sobre si es posible enseñar la “creatividad matemática” a entes computacionales –refiriéndome a estos artefactos tecnológicos como entes, desde la postura de Haraway. ¿Qué tipo de matemáticas se producirán desde la creatividad matemática artificial? (Ruelle, 2013, p. 6). Escéptico ante la idea de que las computadoras hagan sus propias matemáticas Ruelle, añade que no quisiera cerrar los ojos ante esta posibilidad de que eso suceda. El mismo autor, reflexiona sobre algunas posibles consecuencias de que estas matemáticas no-humanas aparezcan:

- La computadora puede probar resultados interesantes, pero, su demostración puede ser impenetrable para los humanos, porque usaría un desarrollo largo en un lenguaje formal sin posibilidad de traducción al lenguaje humano.²
- La computadora podría probar un teorema importante, pero con una declaración incomprendible para los humanos (nuevamente porque no tendría una traducción razonablemente breve al lenguaje matemático humano). La computadora podría convencernos de que este teorema es importante, porque implica una serie de conjeturas interesantes que podemos entender. Pero nuestro cerebro no podría dar sentido al teorema en sí (Ruelle, 2013, p. 7).

² Como ha ocurrido desde, por lo menos, la demostración del Teorema de los Cuatro Colores por Appel en 1984.

Estos cuestionamientos invitan a reflexionar sobre la naturaleza misma de las matemáticas y sobre el tipo de actividad que consideramos genuinamente matemática. En nuestro campo, surgen nuevas preguntas: ¿cómo podría la educación matemática adaptarse y evolucionar en un entorno donde las computadoras no sean solo herramientas de cálculo, sino agentes que participan activamente en la producción o invención de conocimiento matemático? ¿Qué lugar ocupará el pensamiento matemático humano en una época en la que la creatividad matemática –entendida como la capacidad de formular conjeturas, construir demostraciones y generar nuevas estructuras conceptuales– puede ser asistida o incluso ejecutada por sistemas artificiales? ¿Cómo se transformará la educación matemática ante esta expansión de la agencia cognitiva?

La emergencia de estas preguntas nos obliga a revisar nuestros preceptos y paradigmas, ante un futuro donde la producción matemática –humana y artificial– podría fusionarse para dar origen a formas inéditas de conocimiento. No se trata solo de adaptarse a un nuevo contexto tecnológico, sino de repensar la propia naturaleza del conocimiento matemático y su lugar en la educación.

3.2 SOBRE LA DESCENTRALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA, EXTENDIÉNDOLA MÁS ALLÁ DE LOS SERES HUMANOS.

Desde el posthumanismo, la enseñanza no puede concebirse exclusivamente como una relación entre un sujeto humano que enseña y otro que aprende, sino como una red distribuida de agencias (Kouppanou, 2022; Strom y Martin, 2022) en la que participan no solo docentes y estudiantes, sino también tecnologías, algoritmos, materiales, artefactos, arquitecturas y discursos. Como señala Braidotti (2013), la subjetividad posthumana es relacional, encarnada y situada en flujos transversales que desbordan al individuo; en este marco, la descentralización de la enseñanza implica reconocer que el conocimiento no se produce únicamente en la mente de los seres humanos, sino en ensamblajes heterogéneos que integran dispositivos digitales, medios simbólicos y formas de inteligencia no humanas. En educación matemática, esto supone asumir que los lenguajes formales, los entornos virtuales, los objetos manipulativos y las interfaces digitales no son simples auxiliares, sino participantes activos en la configuración del pensamiento matemático. Así, el posthumanismo no solo cuestiona la centralidad del “hombre vitruviano” como medida universal (Roden, 2014), sino que propone reconfigurar la pedagogía como una ecología de prácticas, donde la enseñanza emerge de interacciones múltiples entre lo humano y lo más-que-humano.

Esta discusión filosófica sobre el posthumanismo, aunque tradicionalmente alejada de nuestra área, se ha dado en otras ramas de la educación, por ejemplo, en la educación artística y literaria, donde se han explorado las implicaciones que tendría asumir dicha postura filosófica. Por ejemplo, en su libro *The Posthuman*, Braidotti (2013) argumenta que, al difuminar las líneas entre entidades humanas, no humanas e inhumanas, emerge una nueva forma de comprender la identidad y la subjetividad humana, ligándola con su ambiente y los objetos de manera más concreta. Esta perspectiva invita a repensar las teorías educativas desde enfoques interdependientes que reconozcan que los seres humanos no estamos “frente” a la naturaleza o la tecnología, sino que somos constituidos en red con ellas. De este modo, lo natural, lo técnico y lo simbólico no se oponen a lo humano, sino que forman parte de una misma co-emergencia que nos configura mutuamente. Por otro lado, el trabajo de Gleason (2014), aborda la interacción entre humanos y tecnología en la educación en general. Gleason aborda cómo los discursos feministas y posthumanistas pueden ayudar a “aliviar” los temores culturales asociados con el uso de la tecnología y esto puede ser clave para su integración al campo educativo.

Gran parte de la educación matemática –como muchas otras áreas del conocimiento escolar– se sustenta en la aplicación mecánica de teorías ya consolidadas. En contraste, el ejercicio filosófico permite suspender esa inercia y examinar críticamente nuestras prácticas y supuestos. Desde el posthumanismo, esta pausa reflexiva invita a reconsiderar nuestra relación con los otros habitantes del planeta –humanos, no humanos y objetos–, cuestionando las jerarquías ontológicas que han sostenido la modernidad educativa.

En esta línea, Marla Morris (2014) advierte que la educación contemporánea reproduce formas de objetivación hacia los animales no humanos, tratándolos como cuerpos disponibles para la disección o el experimento, desvinculados de toda relación ética o afectiva con lo humano. Como plantea la autora, “la educación posthumanista coloca a todas las criaturas, tanto humanas como animales no humanos, en una red no jerárquica” (Morris, 2015, p. 43).

Este llamado, obliga a revisar incluso nuestras prácticas pedagógicas más naturalizadas, incluidas aquellas de la educación matemática que tienden a abstraer y formalizar el mundo, despojándolo de su dimensión viviente y relational. Asumir una perspectiva posthumana implica reconocer que enseñar matemáticas no puede desvincularse de los contextos materiales, éticos y ecológicos en los que se inscribe, y que los objetos de estudio –ya sean animales,

datos o formas geométricas– forman parte de una red de vida compartida que también educa.

Por otro lado, Nathan Snaza y otros (2014) en el libro *Towards a Posthumanist Education*, presenta las implicaciones educativas de considerar las tecnologías, los animales y las personas como inseparables. En este mismo libro se presentan algunas de las consecuencias del pensamiento post-humanista en la educación, por ejemplo:

- Las escuelas están intrínsecamente ligadas al mundo no humano, incluyendo infraestructura física, tecnológica, la relación con otras especies. En esta perspectiva, la educación permite una interacción consciente con el entorno más amplio vivo y no vivo.
- Plantea un cambio ontológico que otorgue igual importancia y capacidad de agencia a humanos, animales, máquinas y objetos, desafiando directamente las teorías educativas centradas únicamente en las necesidades, capacidades y formas de pensamiento humanas lineales
- Por otro lado, se cuestionan los preceptos humanistas que conciben al sujeto y al aprendizaje desde una perspectiva puramente cognitiva, lineal y exclusivamente humana.

En el contexto de la educación matemática, este enfoque tiene algunas dimensiones y aplicaciones importantes. En primer lugar, la reflexión sobre la educación matemática post-humana implica reconsiderar quién o qué puede ser un aprendiz. Esto, incluye a las inteligencias artificiales y algoritmos como participantes activos en los procesos educativos –recalcando–, no solo como herramientas sino como “sujetos” que aprenden, o por lo menos, entes que participan en la construcción del conocimiento. El cuestionamiento de los límites entre humano-máquina-naturaleza, se puede rastrear desde la importante obra de Donna Haraway.

Como consecuencia, las líneas entre docentes, estudiantes y entre aprendizaje generado por humanos y máquinas se desdibuja, como bien lo plantea Haraway:

En la última parte del siglo XX, la diferenciación entre humanos y animales, organismos y máquinas se ha vuelto cada vez más borrosa. Ya no es posible afirmar claramente dónde termina lo humano y comienza lo animal o lo máquina. (Haraway, 1985, p. 11)

Visionaria, Haraway ha sido una de las autoras más influyentes en el posthumanismo moderno incluyendo la posibilidad de que las inteligencias artificiales y algoritmos actúen no solo como herramientas sino como participantes activos en procesos educativos. Específicamente, para la Educación Matemática podemos reflexionar en las posibles implicaciones, por ejemplo, considerar que no solo humanos pueden ser practicantes de la educación. Esto pudiera incluir la participación de estas máquinas en los procesos educativos, por ejemplo, colaborando con los docentes para adaptar el contenido que necesiten conducir,³ (ver, por ejemplo, Richard *et al.*, 2022).

El *Manifiesto Cyborg* (Haraway, 1985), anima a pensar en las colaboraciones entre máquina y humano más allá de la dicotomía de controlado-controlador. Con los *Large Language Models* es posible “entrenar” modelos para clasificar información y generar predicciones sobre qué tipo de respuestas son estadísticamente más plausibles que otras. No obstante, más que entender este proceso como una simple enseñanza a las máquinas, se trata de una relación de co-aprendizaje, donde humanos y sistemas artificiales ajustan mutuamente sus formas de representar, interpretar y producir conocimiento:

- Por ejemplo: “Matzakos *et al.* (2023) comparan Large Language Models (LLMs) con sistemas algebraicos computacionales y encuentran que, a diferencia de estos últimos, los LLMs permiten una interacción en lenguaje natural con el problema y brindan explicaciones detalladas al estudiante. (Matzakos *et al.*, 2023, p. 63)
- Shima *et al.* (2023) muestran que ciertas técnicas de ‘encadenamiento de pensamientos’ en los prompts aumentan significativamente la precisión de los LLMs al resolver problemas, demostrando que la *agencia cognitiva* puede distribuirse entre humanos y máquinas.
- Por otro lado, Yen, An-Zi, y Wei-Ling Hsu (2023), reconocen que actualmente, el empleo de los LLMs para mejorar habilidades de resolución de problemas matemáticas proporcionando una debida retroalimentación tiene aún grandes desafíos. En ocasiones, los LLMs pueden malinterpretar preguntas, generar razonamientos incorrectos y una dificultad para comprender las razones de las preguntas dadas por estudiantes.

³ Recientemente, Open AI la empresa que elabora ChatGPT publicó un video donde el asistente virtual guiaba a un niño a resolver un triángulo equilátero. (Ver: https://youtu.be/_nSmkyDNulk?si=ViLQzhb99McVk2la

Estos estudios muestran que, aunque los LLMs ofrecen algunas alternativas para la educación matemática, aún existen desafíos significativos que deben abordarse. En conjunto, estos estudios muestran que los LLMs no deben entenderse únicamente como herramientas controladas por el docente, sino como agentes que participan en la configuración de nuevas formas de mediación cognitiva. Su incorporación a la educación matemática abre posibilidades para la personalización de la retroalimentación, el diseño adaptativo y la co-producción de conocimiento entre humanos y sistemas artificiales.

Dada la creciente evidencia de la presencia de las inteligencias artificiales en la educación (ver por ejemplo Chen *et al.*, 2020), sería ingenuo suponer que estas tecnologías no encontrarán caminos hacia el aula. Los avances sugieren una integración inevitable de estas herramientas en contextos educativos a pesar de los desafíos que presentan en términos de sus posibles errores. Por lo tanto, es prudente anticipar y preparar estudios sobre la incorporación y uso en la práctica educativa, así como el propio “entrenamiento” de las inteligencias artificiales para garantizar que su implementación maximice sus beneficios mitigando riesgos inherentes.

3.3 SOBRE LA POSIBILIDAD DE MEJORAR NUESTRA COMPRENSIÓN Y RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE.

Las teorías posthumanistas de Donna Haraway, Rosi Braidotti y Karen Barad, ofrecen una crítica profunda al dualismo tradicional en donde se hace énfasis en el individuo y su psicología, negando, en muchas ocasiones, otras formas de existencia y su convivencia; es decir, una visión jerárquica humana. Las autoras y sus teorías argumentan que no existen fronteras fijas entre humanos, máquinas y naturales, sino una especie de red de interdependencias (Haraway, 1985; Braidotti, 2013; Barad, 2007). En obras como *Feminist Posthumanism and New Materialism and Education* (Ringrose *et al.*, 2018) o *Posthuman and Higher Education* (Taylor y Bayley, 2018) se explora cómo estos enfoques pueden informar y transformar la educación, en general, para promover una mayor conciencia ecológica y sostenible. Al reconocer que los seres humanos somos participantes activos y no dominantes de los sistemas ecológicos, será posible desarrollar estrategias educativas más efectivas para abordar los problemas ambientales que recaen en nuestro planeta.

Concretamente, en el campo de la educación matemática, Mikulan y Sinclair (2017), en *Thinking Mathematics Pedagogy Stratigraphically in the Anthropocene*,

argumentan que una postura posthumanista puede enriquecer la reflexión pedagógica al vincularla con las crisis medioambientales contemporáneas. Las autoras sostienen que la educación matemática debe ir más allá de una lógica centrada exclusivamente en la supervivencia humana y considerar otras fuerzas y formas de existencia que desbordan los marcos antropocéntricos tradicionales. En sus palabras, es necesario atender a “fuerzas de composición que difieren de las del hombre y de su organismo productivo” (Mikulan y Sinclair, 2017, p. 23). Desde una filosofía de la educación matemática, esta perspectiva impulsa a imaginar prácticas pedagógicas ecológicamente integradas, que reconozcan la interdependencia entre humanos, no humanos y entornos materiales, y que descentren al sujeto humano como único agente de sentido y conocimiento.

Por otro lado (Coles *et al.*, (2024) en su artículo sobre los gestos socio-ecológicos en la educación matemática, describen cómo existe una relación bidireccional entre las prácticas educativas y los aspectos ecológicos y sociales. En este trabajo, plantean que la educación matemática no solo debería ser receptiva a los cambios ambientales, sino que también puede ser un agente de cambio ofreciendo respuestas significativas a estos. Proponen, “estar atentos a los cruzamientos socio-ecológicos” (Coles *et al.*, 2024, p. 367) como una práctica relevante en la educación matemática, permitiendo así confrontar los desafíos reales que enfrenta la sociedad y el planeta.

Estos estudios evidencian una preocupación compartida por promover una visión más holística y menos dualista de la educación matemática. En particular, resulta notable la manera en que ambos trabajos reconceptualizan las nociones de sujeto y agencia, al preguntarse: ¿Qué o quién puede participar y ejercer agencia en los procesos educativos? La respuesta que proponen se inscribe en una perspectiva posthumanista que cuestiona la centralidad antropocéntrica del sujeto humano como único agente legítimo del conocimiento. Desde esta mirada, se desdibujan las fronteras entre humanos y no humanos, reconociendo la interacción entre animales, plantas, tecnologías y objetos en la producción de sentido educativo.

Más que una idea nueva, esta postura busca revertir la separación moderna entre humanidad y naturaleza, una escisión que ha legitimado la explotación del entorno y el uso instrumental de los seres no humanos. Pensar la educación matemática desde el posthumanismo no implica descubrir una interdependencia inexistente, sino reconocerla críticamente y asumir sus consecuencias éticas y ecológicas. De ahí su relevancia para reorientar las prácticas pedagógicas hacia una comprensión más relacional, simbiótica y responsable del mundo que habitamos.

3.4 CRÍTICAS AL POSTHUMANISMO

En la incursión del posthumanismo a lo educativo, se han presentado algunas críticas relevantes. Por ejemplo, Snaza y Weaver (2015) argumentan que el posthumanismo podría minar los valores humanistas esenciales en la educación, como la empatía, la ética y la búsqueda de justicia social. De la misma manera, ambos autores, expresan preocupación que las posturas posthumanistas enfaticen el avance tecnológico por encima de un bienestar entre estudiantes, docentes y la comunidad educativa. Aunque el posthumanismo es una corriente más amplia que aquella que trabaja con la tecnológica, el “sobre énfasis tecnológico” puede provenir de la predominante visibilidad de la tecnología, de los medios de comunicación con narrativas sobre cyborgs, robots; sobre la dominante influencia del transhumanismo y en general por una cultura de la fascinación tecnológica. El posthumanismo va más allá de esto. Aunado a estas críticas, Pedersen (2010) critica los marcos educativos posthumanistas por potencialmente descuidar la agencia, el contexto y la subjetividad humana durante el proceso de aprendizaje haciendo énfasis excesivo en los agentes no humanos.

Desde algunas posturas más radicales, esta excesiva descentralización del humano podría llevar a una especie de “deshumanización” de la experiencia educativa. No obstante, es coherente cuestionarse si las actuales posturas educativas humanistas priorizan el desarrollo humano a expensas de otros agentes, como la naturaleza, que son estudiados como subordinados a estos. Otra crítica yace en lo que Ferrando (2013) cuestiona las posibles dificultades de implementar principios posthumanistas en los procesos educativos, señalando que estas ideas pueden ser demasiado teóricas para poder usarlas. El mismo Ferrando propone la necesidad de equilibrar la descentralización del sujeto con algunas posturas humanistas en donde sea el sujeto y su contexto quienes definan lo ocurrido en la situación educativa.

4. REFLEXIONES

En este ensayo se han explorado las implicaciones de una filosofía de la educación matemática a la luz del posthumanismo, que exige repensar nuestras relaciones con la tecnología y el medio ambiente. Haraway, Braidotti y Barad invitan a deshacer los límites entre lo humano, lo tecnológico y lo natural; de ello se sigue una reconceptualización del campo: la educación matemática debe

entenderse como práctica relacional y distribuida, donde el quehacer educativo no se reduce a voluntades humanas, sino que se co-configura en ensamblajes con inteligencias artificiales, sistemas ecológicos y materiales que participan en la producción de conocimiento y en la constitución de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la misma dirección, asumir una postura posthumanista – como plantean Snaza y colaboradores– implica “rechazar que lo humano está separado (y separable) de todo lo demás del planeta” (Snaza y Weaver, 2015, p. 4), desplazando así el eje desde el control humano hacia la co-agencia situada que sostiene toda práctica educativa.

El posthumanismo en la educación matemática no se limita a cuestionar el antropocentrismo: reubica la agencia del conocimiento en ensamblajes donde humanos, sistemas de IA y entornos ecológicos co-configuran prácticas de enseñanza y aprendizaje. En este marco, las máquinas dejan de operar como meras herramientas y pasan a funcionar como co-agentes que proponen, verifican y reorganizan procedimientos; a la par, los entornos naturales se integran como condiciones materiales y normativas que orientan el sentido y alcance de lo que se aprende. Este desplazamiento no afirma que las “máquinas piensen” en un sentido humano, sino que intervienen efectivamente en la producción de conocimiento.

Finalmente, esta apertura teórica invita a problematizar algunas preguntas cruciales que podrían orientar futuras investigaciones en filosofía de la educación matemática desde una perspectiva posthumanista: ¿La actividad matemática puede seguir considerándose esencialmente humana? ¿Qué matemáticas tiene sentido aprender cuando la agencia cognitiva es distribuida? ¿Cómo afecta la reconstrucción del concepto de “naturaleza humana” a nuestras nociones de ciencia, investigación, escuela, aula, enseñanza, estudio, etc.? ¿Cómo pueden las inteligencias artificiales no solo asistir sino ser agentes activos en los procesos de educación matemática, y cuáles son las implicaciones éticas de tal participación?

Estas preguntas abren las reflexiones hacia nuevas posibles exploraciones. La filosofía de la educación matemática, nutrida por el pensamiento posthumano, tiene el potencial de desestabilizar supuestos arraigados, expandir horizontes teóricos y renovar las prácticas educativas en un mundo cada vez más interconectado, híbrido y éticamente desafiante.

REFERENCIAS

- Appel, K. I. (1984). The use of the computer in the proof of the four color theorem. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 128(1), 35–39.
- An-Zi, Y., y Hsu, W.-L. (2023). Three questions concerning the use of large language models to facilitate mathematics learning. arXiv preprint arXiv:2310.13615.
- Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press.
- Bostrom, N. (2005). In defense of posthuman dignity. *Bioethics*, 19(3), 202–214.
- Braidotti, R. (2013). *The posthuman*. Polity Press.
- Braidotti, R. (2017). Critical posthuman knowledges. *South Atlantic Quarterly*, 116(1), 83–96.
- Chen, L., Chen, P., y Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Coles, A., Solares-Rojas, A., y le Roux, K. (2024). Socio-ecological gestures of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 1–19.
- D'Ambrosio, U. (1999). Literacy, matheracy, and technoracy: A trivium for today. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 131–154.
- D'Ambrosio, U. (2006). *Ethnomathematics; between traditions and modernity*. Sense Publishers.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.
- de Freitas, E., y Sinclair, N. (2014). *Mathematics and the body: Material entanglements in the classroom*. Cambridge University Press.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Routledge.
- Ernest, P. (1998). *Social constructivism as a philosophy of mathematics*. State University of New York Press.
- Ernest, P. (2016). An overview of the philosophy of mathematics education. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 11, 3–20.
- Ernest, P. (2016). The ethics of mathematics: Is mathematics harmful? En P. Ernest (Ed.), *Critical mathematics education: Theory, praxis, and reality* (pp. 187–216). Information Age Publishing.
- Ernest, P., Miarka, R., Skovmose, O., Kvasz, L., van Bendegem, J. P., Moeller, R., y Bicudo, M. (2016). *The philosophy of mathematics education*. Springer Nature.
- Ferrando, F. (2013). Posthumanism, transhumanism, antihumanism, metahumanism, and new materialisms: Differences and relations. *Existenz*, 8(2), 26–32.
- Geller, L. (1982). The failure of self-actualization theory: A critique of Carl Rogers and Abraham Maslow. *Journal of Humanistic Psychology*, 22(2), 56–73.

- Gleason, S. C. (2014). Don't fear the cyborg: Toward embracing posthuman and feminist cyborg discourses in teacher education and educational technology research. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 14(2), 120–134.
- Gordon, J., Babaeianjelodar, M., y Mathews, J. (2020). Studying political bias via word embeddings. En *Companion Proceedings of the Web Conference 2020* (pp. 760–764).
- Grusin, R. (2015). *The nonhuman turn*. University of Minnesota Press.
- Guba, E. G., y Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 163–194). Sage.
- Haraway, D. J. (1985). *A cyborg manifesto: Science, technology, and socialist-feminism in the late twentieth century*. University of Minnesota Press.
- Jacques, C. (1969). Humanism. *The Expository Times*, 80, 137–140.
- Kilpatrick, J. (1987). What constructivism might be in mathematics education. En *Proceedings of the Eleventh International Conference on the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 3–27). PME.
- Kouppanou, A. (2022). The posthumanist challenge to teaching or teaching's challenge to posthumanism: A neohumanist proposal of nearness in education. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 43, 766–784. <https://doi.org/10.1080/01596306.2022.2033534>
- Louie, N., y Zhan, W. (2022). A socio-ecological framework for research in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 53(5), 365–371. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc-2022-0003>
- Maddy, P. (1992). *Realism in mathematics*. Oxford University Press.
- Magoon, A. J. (1977). Constructivist approaches in educational research. *Review of Educational Research*, 47(4), 651–693.
- Maslow, A. (1954). *Motivation and personality*. Harper y Row.
- Matzakos, N., Doukakis, S., y Moundridou, M. (2023). Learning mathematics with large language models: A comparative study with computer algebra systems and other tools. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 18(20), 51–71.
- Mikulan, P., y Sinclair, N. (2017). Thinking mathematics pedagogy stratigraphically in the Anthropocene. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 32.
- Morris, M. (2014). Posthuman education and animal interiority. En N. Snaza y J. A. Weaver (Eds.), *Posthumanism and educational research* (pp. 43–55). Routledge.
- Niss, M. (1999). Aspects of the nature and state of research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 40(1), 1–24.
- Palmas, S. (2024). Capítulo 29. Balances y Horizontes en la Investigación Educativa Matemática Mexicana de la Década. En D. Rodríguez y S. Palmas (coords.). "La

- Educación en campos Disciplinares. Área Temática 6: Artes, Ciencias, Educación Física, Matemáticas, Lenguaje, Lenguas Extranjeras 2012-2021". COMIE. México.
- Pedersen, H. (2010). Is 'the posthuman' educable? On the convergence of educational philosophy, animal studies, and posthumanist theory. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 31(2), 237–250.
- Pickering, A. (2010). *The cybernetic brain: Sketches of another future*. University of Chicago Press.
- Radford, L. (2023). *La teoría de la objetivación: Una perspectiva vygotskiana sobre saber y devenir en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad de los Andes.
- Richard, P. R., Vélez, M., y Van Vaerenbergh, S. (2022). *Mathematics education in the age of artificial intelligence: How artificial intelligence can serve the mathematical human learning*. Springer.
- Richards, J., y von Glaserfeld, E. (1980). Jean Piaget, psychologist of epistemology: A discussion of Rotman's Jean Piaget: Psychologist of the real. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11, 29–36.
- Ringrose, J., Warfield, K., y Zarabadi, S. (2018). *Feminist posthumanism and new materialism and education*. Routledge.
- Roden, D. (2014). *Posthuman life: Philosophy at the edge of the human*. Routledge.
- Ruelle, D. (2013). Post-human mathematics. arXiv preprint arXiv:1308.4678.
- Shima, I., Du, L., y Shrivastava, H. (2023). *MathPrompter: Mathematical reasoning using large language models*. arXiv preprint arXiv:2303.05398.
- Skovmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Kluwer.
- Skovmose, O. (2014). *Critique as uncertainty*. Monografias de Educação Matemática, 12, 33–56.
- Skovmose, O. (2016). Critical mathematics education: Concerns, notions, and future. En P. Ernest, O. Skovmose, J. P. van Bendegem, M. Bicudo, R. Miarka, L. Kvasz, y R. Moeiller (Eds.), *The philosophy of mathematics education* (pp. 9–12). Springer.
- Snaza, N., y Weaver, J. (2015). *Posthumanism and educational research*. Routledge.
- Snaza, N., Appelbaum, P., Bayne, S., Carlson, D., Morrison, M., Rotas, N., ... Weaver, J. (2014). Toward a posthuman education. *Journal of Curriculum Theorizing*, 30(2), 39–55.
- Steffe, L. P., y Kieren, T. (1994). Radical constructivism and mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 711–733.
- Strom, K., y Martin, A. (2022). Toward a critical posthuman understanding of teacher development and practice: A multi-case study of beginning teachers. *Teaching and Teacher Education*, 113, 103688. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103688>
- Taylor, C., y Bayley, A. (2018). *Posthuman and higher education*. Springer.

- Valero, P., y Skovmose, O. (2012). *Educación matemática crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Centro de Investigación y Formación en Educación, Universidad de los Andes; Department of Learning and Philosophy, Aalborg University.
- Valero, P., y Zevenberger, R. (2004). *Researching the socio-political dimensions of mathematics education: Issues of power in theory and methodology*. Kluwer.
- Whitehead, A. N., y Russell, B. (1913). *Principia mathematica* to 56. Cambridge University Press.

Datos de correspondencia

SANTIAGO ALONSO PALMAS PÉREZ

Dirección: Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Lerma. Departamento de Estudios Culturales. Av. de las Garzas No. 10, Col. El Panteón, Municipio Lerma de Villada, Estado de México, C.P. 52005
s.palmash@correo.ler.uam.mx