La filosofía de las matemáticas: desde la ontología y epistemología hasta la pedagogía escolar

The philosophy of mathematics: from ontology and epistemology to school

Juan Carlos Ruiz Castillo
Doctorado en Investigación en Educación
Universidad de San Carlos de Guatemala
2jcruiz@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-2218-1442

Recibido: 18/02/2024
Aceptado: 31/05/2024
Publicado: 30/06/2024

Ruiz Castillo , J. C. (2024). La filosofía de las matemáticas: desde la ontología y epistemología hasta la pedagogía escolar.
Revista Científica Avances En Ciencia Y Docencia, 1(1), 31-41.
Recuperado a partir de
https://revistadiged.usac.edu.gt/index.php/home/article/view/4

Resumen

OBJETIVO: abordar los fundamentos de la filosofía de las matemáticas, la naturaleza y el alcance del conocimiento matemático, explorando preguntas sobre la existencia de los objetos matemáticos. **MÉTODO:** se empleó un enfoque analítico y crítico y se realizó un análisis filosófico profundo de diversas ramas de las matemáticas, explorando cuestiones sobre su naturaleza, alcance y aplicación. Se examinan perspectivas ontológicas, epistemológicas, éticas y pedagógicas para comprender mejor el conocimiento matemático. **RESULTADOS:** en este escrito, se presentan resultados que reflejan una amplia exploración filosófica de las matemáticas, incluyendo discusiones sobre la ontología matemática, la epistemología matemática, la lógica matemática, la filosofía de las matemáticas aplicadas, y la filosofía de la computación y las matemáticas computacionales. Estos resultados ofrecen una comprensión más profunda de las implicaciones filosóficas que rodean el estudio y aplicación de las matemáticas en diversos contextos. **CONCLUSIÓN:** la investigación filosófica en matemáticas aborda la naturaleza de los objetos matemáticos, la adquisición y justificación del conocimiento en matemáticas, y las implicaciones éticas y pedagógicas. Diversas corrientes filosóficas como el formalismo, el intuicionismo, el platonismo, el constructivismo y el nominalismo ofrecen diferentes perspectivas sobre estos temas. Este enfoque filosófico enriquece la comprensión de las matemáticas desde múltiples ángulos, permitiendo una exploración más profunda de su naturaleza y aplicaciones en diversos campos.

Palabras clave:

filosofías matemáticas, matemáticas aplicadas, matemáticas computacionales, matemáticas educativas

Abstrac

OBJECTIVE: address the foundations of the philosophy of mathematics, the nature and scope of mathematical knowledge, exploring questions about the existence of mathematical objects. **METHOD:** an analytical and critical approach was used and a deep philosophical analysis of various branches of mathematics was carried out, exploring questions about their nature, scope and application. Ontological, epistemological, ethical, and pedagogical perspectives are examined to better understand mathematical knowledge. **RESULTS:** this paper presents results that reflect a broad philosophical exploration of mathematics, including discussions on mathematical ontology, epistemology, mathematical logic, the philosophy of applied mathematics, and the philosophy of computing and computational mathematics. These results provide a deeper understanding of the philosophical implications surrounding the study and application of mathematics in various contexts. **CONCLUSION:** philosophical inquiry in mathematics addresses the nature of mathematical objects, the acquisition and justification of knowledge in mathematics, and ethical and pedagogical implications. Various philosophical currents such as formalism, intuitionism, Platonism, constructivism, and nominalism offer different perspectives on these issues. This philosophical approach enriches our understanding of mathematics from multiple angles, enabling a deeper exploration of its nature and applications in different fields.

Keywords:

mathematics philosophy, applied mathematics, computational mathematics, educational mathematics

Introducción:

La filosofía de las matemáticas se sumerge en profundas indagaciones sobre la naturaleza y el fundamento del conocimiento matemático, explorando cuestiones cruciales que moldean nuestra comprensión de este campo. Dentro de este ámbito interdisciplinario, se plantea la pregunta fundamental sobre la existencia, naturaleza y justificación de los conceptos matemáticos, desafiando la percepción convencional de las matemáticas como una ciencia puramente práctica. El estudio de la filosofía de las matemáticas, también conocida como ontología matemática, epistemología y teoría de la computación, entre otros, nos invita a reflexionar sobre los cimientos filosóficos que sustentan nuestro entendimiento de esta disciplina.

En el desarrollo histórico de la filosofía de las matemáticas, se han propuesto diversas corrientes de pensamiento que analizan la naturaleza de los objetos matemáticos y la forma en que accedemos al conocimiento matemático. Desde el platonismo, que postula la existencia independiente de entidades matemáticas en un reino abstracto, hasta corrientes como el formalismo, el intuicionismo y el constructivismo, cada una ofrece una perspectiva única sobre la estructura y validez de las matemáticas. Estas posturas ontológicas han sido objeto de debate y reflexión a lo largo del tiempo, enriqueciendo nuestra comprensión filosófica de las matemáticas.

Para Sánchez (2021) La filosofía de la matemática se ha propuesto enriquecer la percepción de esta disciplina científica a partir de un análisis interno de sus conceptos y nociones, enfocándose más en las ideas que sostienen y a veces cuestionan su base, que en formalizar sus aplicaciones prácticas en el mundo real.

Paralelamente, la epistemología matemática ha jugado un papel fundamental en la exploración de cómo adquirimos conocimiento matemático y justificamos nuestros resultados. A través de investigaciones sobre la axiomatización, la demostración, la inducción matemática y la verificación empírica, se ha cuestionado la naturaleza misma de la verdad matemática y la certeza de nuestros resultados. Estos interrogantes epistemológicos han generado un intenso debate, contribuyendo a la riqueza y complejidad del campo de la filosofía de las matemáticas. Para Piñeiro (s.f.) En la filosofía contemporánea de la matemática, las opiniones predominantes se dividen en dos categorías principales: realistas y antirrealistas. Estas categorías, a su vez, se aplican tanto a la ontología como a la epistemología.

En el ámbito de la lógica matemática, se han explorado las reglas y estructuras del razonamiento matemático, proporcionando un marco riguroso para estudiar la validez de los argumentos matemáticos. La lógica formal, la teoría de modelos, la computabilidad y la teoría de la demostración han arrojado luz sobre la estructura lógica inherente a las matemáticas y han ampliado nuestro entendimiento de las reglas subyacentes que rigen el pensamiento matemático. Estos antecedentes filosóficos y lógicos se entrelazan para formar un tejido complejo que constituye el campo de la filosofía de las matemáticas.

Para Piñeiro (s.f.) Una implicación lógica adicional de esta definición es que los objetos abstractos son inmutables, lo que significa que es imposible que cualquier aspecto de su naturaleza se altere de algún modo.En este artículo, el objetivo principal es abordar los fundamentos de la filosofía de las matemáticas, la naturaleza y el alcance del conocimiento matemático, explorando preguntas sobre la existencia de los objetos matemáticos.

Materiales y métodos

En cuanto a los materiales, se citan diversas fuentes académicas y textos especializados de filosofía, matemáticas y educación que respaldan los argumentos presentados. Estos materiales incluyen investigaciones académicas, citas de filósofos, matemáticos y educadores, así como libros y artículos relevantes en el campo de la filosofía de las matemáticas. En términos de métodos, se emplea un enfoque analítico y crítico para explorar y examinar las diferentes corrientes de pensamiento en la filosofía de las matemáticas. El enfoque interdisciplinario se destaca en el escrito, ya que se abordan temas que cruzan límites tradicionales entre la filosofía, las matemáticas, la educación y la computación.

Resultados y discusión

La exploración de las matemáticas se extiende más allá de sus aplicaciones prácticas y penetra en los ámbitos de la filosofía, donde se examinan preguntas fundamentales sobre la naturaleza, existencia y justificación de los conceptos matemáticos. Este campo interdisciplinario, conocido como la filosofía de las matemáticas, se sumerge en indagaciones fundamentales que moldean nuestra comprensión del conocimiento matemático. Además, la filosofía de las matemáticas aplicadas investiga las implicaciones filosóficas de aplicar principios matemáticos a otras disciplinas, mientras que la filosofía de la computación y las matemáticas computacionales explora las dimensiones filosóficas de la teoría y práctica computacional. Además, la filosofía de la educación matemática escudriña los aspectos filosóficos de enseñar y aprender matemáticas en contextos educativos. En este discurso, se adentra en cada uno de estos dominios, arrojando luz sobre los cimientos filosóficos que subyacen en el estudio y aplicación de las matemáticas.

Filosofía de las matemáticas

La Filosofía de las matemáticas es la reflexión filosófica sobre la ontología, la epistemología, el desarrollo y métodos de las matemáticas. Siendo las matemáticas una ciencia y teniendo en cuenta el papel esencial de las matemáticas en las ciencias experimentales, se puede considerar que la filosofía de las matemáticas es una parte de la filosofía de la ciencia. Sin embargo, el carácter peculiar de los objetos matemáticos (aparentemente, entidades abstractas como los números y las funciones) y la naturaleza peculiar del conocimiento matemático (aparentemente, totalmente necesario y a priori) sugiere que la Filosofía de las matemáticas es una disciplina filosófica propia. (Cobreros, 2016, párr. 1)

La filosofía de las matemáticas es una rama de la filosofía que se centra en el estudio de los fundamentos, la naturaleza y el alcance del conocimiento matemático.

Ontología matemática

El reto ontológico del filósofo de las matemáticas pluralista es acomodar este tipo de entidades en una visión plural de la realidad y entonces, tratar de explicar cómo se relacionan con otro tipo de entidades: en particular, cómo se relacionan con nosotros de tal manera que podemos conocerlas y cómo se relacionan con entidades, por ejemplo, físicas de tal manera que podamos aplicarlas en el estudio de éstas (Barceló, 2020, p. 3).

El problema ontológico de los objetos matemáticos es el de establecer si esos objetos existen independientemente de la mente humana, y, en caso de que así sea, qué clase de objetos son. Tradicionalmente, el problema ontológico de la matemática ha estado estrechamente relacionado con el problema epistemológico, es decir, con la cuestión de cómo es posible conocer los objetos matemáticos (Piñeiro, 2019, p. 6).

Este es un tema complejo que ha generado diferentes perspectivas a lo largo de la historia de la filosofía de las matemáticas. Algunas de las principales posturas ontológicas:
Primero se puede señalar al Platonismo, esta perspectiva se basa en la idea de que los objetos matemáticos existen de forma independiente en un reino abstracto o platónico. Según los platonistas, los números, las formas geométricas, las funciones y otros objetos matemáticos son entidades reales que existen fuera de la mente humana y del mundo físico. Los matemáticos descubren estas verdades matemáticas en lugar de inventarlas.

Sánchez (2021) señala:
Entonces surge el platonismo desde lo filosófico, que en el campo de la especulación deja abierta la idea de cuál es la naturaleza de la matemática, ofreciendo como posible escenario la existencia y confirmación de algunos objetos matemáticos que le dan forma al conocimiento de esta ciencia abstracta. (p. 5)

Segundo están los formalistas sostienen que los objetos matemáticos son construcciones puramente formales que existen en el contexto de sistemas axiomáticos. Desde esta perspectiva, las matemáticas son un juego de símbolos y reglas manipuladas según ciertas reglas predefinidas, pero no tienen una existencia independiente fuera del sistema formal. La verdad matemática es relativa a un sistema de axiomas y reglas de inferencia.
Amarillo (s.f.) menciona que:

Al modificar la concepción de formalización también se modificará la concepción de demostración matemática asociada, más conocida como concepción sintáctica de demostración. Con este procedimiento se vuelve mecánicamente decidible si una secuencia de fórmulas es o no una demostración. Pero debe destacarse que esta concepción estaba fundamentalmente asociada con un proyecto de fundamentos de la matemática, pero no con la intención de describir la práctica demostrativa real. (p. 3)

Tercero están los intuicionistas, como Luitzen Egbertus Jan Brouwer, rechazan la idea de que los objetos matemáticos tienen una existencia independiente de la mente humana. Desde esta perspectiva, los objetos matemáticos son construcciones mentales que surgen de la intuición y la experiencia sensorial. Solo se consideran válidos los objetos matemáticos que pueden ser construidos de manera finita a través de procesos mentales.
"Según los intuicionistas, la matemática es esencialmente una actividad creativa de la mente humana. No existen verdades matemáticas independientes de nosotros que estén esperando ser descubiertas; más bien, las creamos a través de nuestras intuiciones y nuestras acciones mentales". (Vargas, 2023, p. 6)

Cuarto se puede señalar el constructivismo, es similar al intuicionismo en el sentido de que también enfatiza la construcción activa de objetos matemáticos, pero no necesariamente restringe su validez a procesos finitos. Desde esta perspectiva, los objetos matemáticos son construcciones mentales, pero se permite un rango más amplio de métodos de construcción. Sin embargo, se insiste en que todas las afirmaciones matemáticas deben ser demostradas constructivamente, es decir, que debe ser posible construir un objeto matemático que satisfaga las condiciones establecidas en el enunciado.

Y por último están los nominalistas niegan la existencia de objetos matemáticos independientes. Según esta perspectiva, los términos matemáticos son meros nombres o etiquetas utilizados para describir patrones y relaciones en el mundo físico, pero no tienen una existencia real fuera del lenguaje y la mente humana. Los nominalistas pueden considerar que las matemáticas son útiles y poderosas herramientas para modelar el mundo, pero no creen en la existencia de un reino platónico de entidades matemáticas.

Para Guirado (2016) Los defensores del Nominalismo Moderado reconocen que las matemáticas desempeñan un papel crucial en la ciencia, pero discrepan con el platonismo al afirmar que este último no puede explicar o beneficiarse de dicho hecho. Según ellos, el hecho de que nuestras teorías más sólidas no se presten fácilmente a la nominalización no justifica creer en la existencia de entidades matemáticas.

Epistemología matemática

Se centra en cómo adquirimos conocimiento matemático y cómo justificamos nuestros resultados. Es un área que ha generado un intenso debate entre los filósofos y los matemáticos a lo largo del tiempo. Algunos aspectos clave de la epistemología matemática incluyen:

Primero se puede señalar a la axiomatización que es una cuestión fundamental es si los axiomas de las matemáticas son verdades autoevidentes o si son asunciones arbitrarias. Los matemáticos han tratado de encontrar conjuntos mínimos de axiomas que sean suficientes para derivar el resto de los resultados matemáticos. El intento de axiomatizar la matemática tiene como objetivo establecer un sistema coherente y consistente.

En el caso de la geometría euclídea elemental, este problema se convertirá en una preocupación central de su inminente abordaje axiomático: investigar qué axiomas de la geometría son necesarios para permitir la introducción de coordenadas numéricas, y trazar así un puente entre las geometrías sintéticas y las geometrías analíticas. (Giovannini, 2015, p. 42)

Segundo está la demostración matemática, es el proceso de establecer la verdad de una afirmación matemática a través de una serie de pasos lógicos a partir de axiomas y resultados previamente demostrados. La epistemología de la demostración se pregunta qué constituye una demostración válida y cómo podemos estar seguros de que una demostración es correcta.

Según Murillo "los principales métodos de demostración que, en general, servirán para verificar si una proposición lógica es verdadera y, con ello, determinar la validez de un argumento" (Murillo, 2010, p. 99).

Tercero, la inducción matemática es un método de razonamiento utilizado para probar afirmaciones universales sobre los números naturales. La epistemología de la inducción matemática examina los fundamentos lógicos de este método y cómo podemos justificar la validez de las conclusiones obtenidas a través de él.

"El método de inducción matemática se utiliza para demostrar que una proposición de la forma $(\forall n \in \mathbf{N})$ [P(n)]

es verdadera. Para esto, basta demostrar que
1. P(0) es verdadera.
2. Si P(n) es verdadera, entonces P(n+1) es verdadera." (Murillo Tsijli, 2010, p. 276)

Aunque las matemáticas son a menudo consideradas como una disciplina puramente abstracta, también se aplican en la ciencia y la ingeniería para modelar fenómenos del mundo real. La epistemología de la matemática aplicada se pregunta cómo podemos estar seguros de que los modelos matemáticos representan con precisión los fenómenos observados en la realidad. La epistemología de las matemáticas se ocupa de cómo se justifica el conocimiento matemático, qué métodos se utilizan para adquirir ese conocimiento y cómo se puede estar seguro de la verdad de los resultados matemáticos.

Lógica matemática

Estudia las reglas y estructuras del razonamiento matemático. Incluye la lógica formal, la teoría de conjuntos y la teoría de la demostración. La lógica matemática es una rama de las matemáticas y la filosofía que estudia los principios y métodos de razonamiento válidos, así como las estructuras formales del pensamiento. Su objetivo es proporcionar un marco riguroso para el estudio del razonamiento y la demostración en matemáticas, así como en otros campos donde la lógica sea relevante, como la filosofía, la informática y la inteligencia artificial. Algunos aspectos importantes de la lógica matemática incluyen:

Primero la lógica formal es un sistema formalizado de reglas y símbolos que se utiliza para representar y analizar el razonamiento válido. Se basa en el uso de símbolos para representar proposiciones, conectores lógicos (como AND, OR, NOT), cuantificadores (como "para todo" y "existe") y reglas de inferencia. La lógica formal se utiliza para estudiar la validez de argumentos y demostraciones.

Según Barker "la lógica, o sea el estudio crítico del razonamiento, es una materia que tiene a la vez un valor teórico y práctico" (Barker, 1991, p. 1)
También afirma que "el buen razonamiento es una habilidad de gran complejidad, pues exige un juicio prudente y conocimientos muy amplios respecto al tema sobre el que vamos a reflexionar" (Barker, 1991, p. 2).

Segundo la teoría de modelos es una rama de la lógica matemática que se centra en el estudio de las estructuras matemáticas que satisfacen ciertas afirmaciones o axiomas. Los modelos se utilizan para interpretar los enunciados de un lenguaje formal y determinar si son verdaderos o falsos en ese modelo. La teoría de modelos es fundamental para el estudio de la consistencia y la completitud de sistemas axiomáticos.

Tercero la teoría de la computabilidad es una rama de la lógica matemática que estudia los límites de lo que puede ser calculado de manera algorítmica. Se ocupa de definir y estudiar los conceptos de computabilidad y decidibilidad, así como de explorar las relaciones entre diferentes modelos de computación, como las máquinas de Turing y los sistemas recursivos.

Cuarto, la teoría de la demostración es una rama de la lógica matemática que estudia las propiedades y estructuras de las demostraciones matemáticas. Se ocupa de cuestiones como la consistencia y la completitud de los sistemas axiomáticos, así como de la formalización de la noción de prueba matemática.

Y último la lógica no clásica, además de la lógica clásica basada en el principio del tercero excluido y la ley de la doble negación, existen diversas formas de lógica no clásica que exploran diferentes enfoques para el razonamiento válido. Estos incluyen la lógica modal, la lógica borrosa, la lógica temporal y la lógica cuántica, entre otras. La lógica matemática proporciona un marco formal para el estudio del razonamiento válido y la demostración en matemáticas y otros campos relacionados.

Filosofía de la matemática aplicada

Se ocupa de cuestiones relativas a la aplicación de las matemáticas en otros campos del conocimiento y en la vida cotidiana. Esta área de estudio examina las relaciones entre las matemáticas y el mundo físico, así como las implicaciones filosóficas de usar las matemáticas como herramientas para comprender y manipular la realidad. Las matemáticas aplicadas a menudo involucran la abstracción y generalización de conceptos y estructuras matemáticas para modelar una variedad de situaciones del mundo real. La filosofía de la matemática aplicada se pregunta cómo justificar estas abstracciones y cuándo son apropiadas para una aplicación particular.

También aborda cuestiones relacionadas con la relación entre modelos matemáticos y realidad, la validez y verificación de los modelos, las implicaciones éticas y sociales del uso de modelos matemáticos, y el papel de la creatividad en la aplicación de las matemáticas.

Filosofía de la computación y la matemática computacional

Esta área de estudio se encuentra en la intersección de la filosofía, las matemáticas, la informática y la teoría de la computación, y aborda una variedad de cuestiones fundamentales sobre la naturaleza de la computación y su relación con la realidad.

La computadora es un conjunto es una red de estas unidades básicas unidas por cables, la red tiene una entrada eléctrica global y su salida eléctrica global… en una computadora que efectué adicciones, la red estará diseñada de tal modo que, cuando dos entradas eléctricas correspondan a dos números, la salida eléctrica correspondientes al número que sea la suma de los dos. (Barker, 1991, p. 113)

La filosofía de la matemática computacional explora cuestiones relacionadas con la naturaleza de los problemas algorítmicos y la computabilidad, así como los límites de lo que puede ser calculado de manera eficiente por una computadora. También se señala que la inteligencia artificial y el aprendizaje automático son campos de la informática que se ocupan de la creación de sistemas que pueden aprender de los datos y tomar decisiones de manera autónoma.

La idea de los autómatas ha fascinado la mente humana desde tiempos inmemoriales. Dentro de nuestro contexto nos remontaremos a Renato Descartes en el s. XVII. Este filósofo y científico francés, estuvo interesado en los autómatas capaces de imitar el cuerpo humano, aunque rechazó la posibilidad de simular la inteligencia humana. Al final de su Tratado del Hombre, se hace una lista de funciones simulables mecánicamente, hasta la impresión de sus ideas en el plano del sentido común y en el de la imaginación, la retención o la grabación de esas ideas en la memoria (Rendueles Mata y Dreher Grosch, 2007, p. 165)

La filosofía de la computación y la matemática computacional examina temas como la naturaleza de la computación, la eficiencia y complejidad de los algoritmos, el modelado y la simulación, la inteligencia artificial, la ética y la responsabilidad en la computación, y la relación entre la computación y la realidad.

Filosofía de la matemática escolar

Se concentra en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, así como en las implicaciones filosóficas de los métodos pedagógicos y los currículos matemáticos. También se centra en los aspectos filosóficos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el contexto educativo. Esta área de estudio examina las teorías subyacentes, los enfoques pedagógicos, los métodos de evaluación y los objetivos de la enseñanza de las matemáticas en las escuelas,
Ruiz (2021) señala:

Fundamentalmente, el docente tiene que estar consciente de que la educación se adecua al contexto temporal que se presente, pues es evidente como niños pueden utilizar la tecnología mejor que muchos adultos estudiados, esto se debe a que los niños y adolescentes se encuentran enmarcados como nativos digitales. (p. 5)

La filosofía de las matemáticas escolares aborda una variedad de cuestiones fundamentales relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el entorno escolar. Examina los objetivos, enfoques pedagógicos, roles del profesor y del estudiante, métodos de evaluación, equidad y acceso, y la relación entre las matemáticas escolares y las matemáticas en otros contextos.

Conclusión

La indagación filosófica en las matemáticas abarca una amplia gama de temas, desde cuestiones ontológicas abstractas sobre la existencia de entidades matemáticas hasta consideraciones prácticas sobre su aplicación e implicaciones pedagógicas. A través de las lentes de la filosofía, obtenemos una comprensión más profunda de la naturaleza del conocimiento matemático, las consideraciones éticas en torno a su aplicación y los métodos mediante los cuales se enseña y aprende. Al involucrarse con estas dimensiones filosóficas, los matemáticos, educadores y científicos computacionales pueden navegar el terreno complejo de la investigación matemática con mayor perspicacia y aprecio por las amplias implicaciones de su trabajo.

Referencias

Amarillo, M. (s.f). La dimensión Filosófica del Formalismo Matemático: una presencia en ausencia y las implicancias en la educación. Academia. https://www.academia.edu/30276398/La_dimensi%C3%B3n_Filos%C3%B3fica_del_Formalismo_Matem%C3%A1tico

Barceló, A. (2020). Filosofía de las Matemáticas. Apuntes de Matemáticas y Ontología. . https://www.filosoficas.unam.mx/docs/37/files/Apuntes%202.pdf

Barker, S. (1991). Elementos de lógica. McGRAW-HILL. https://es.scribd.com/document/347257071/Elementos-de-Logica-5ta-Edicion-Stephen-F-Barker

Cobreros, P. (2016). Filosofía de las matemáticas. Diccionario Interdisciplinar Austral, Universidad Autral y Vanney, C.
http://dia.austral.edu.ar/Filosof%C3%ADa_de_las_matem%C3%A1ticas

Giovannini, E. N. (2015). David Hilbert y los fundamentos de la geometría (1891-1905). College Publications. https://www.academia.edu/27309315/David_Hilbert_y_los_fundamentos_de_la_geometr%C3%ADa_College_Publications_2015_

Guirado, M. (2016). Realismo científico y nominalismo: respuesta a Stathis Psillos. Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, 16(33), 47-81. https://www.redalyc.org/journal/414/41449298004/html/

Murillo Tsijli, M. (2010). Introducción a la matemática discreta (4ta. Edición). Editorial Tecnológica de Costa Rica. https://s0ff7ca28409ae3ea.jimcontent.com/download/version/1583289219/module/11633309877/name/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Matem%C3%A1tica%20Discreta%204ed%20%28%20PDFDrive.com%20%29.pdf

Piñeiro, G. (2019). La ontología de la matemática: Una defensa del convencionalismo como solución al problema de la existencia de los objetos matemáticos. [Tesis doctoral, en la Universidad de Buenos Aires]. Repositorio Institucional FILO: UBA. http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/11272

Rendueles Mata, M. & Dreher Grosch, M. (2007). La epistemología y los sistemas de información basados en inteligencia artificial. Télématique, 6(1), 158-169. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.redalyc.org/pdf/784/78460108.pdf&ved=2ahUKEwjI2uiXxruFAxWfgIQIHeQS-DO8QFnoECA8QAQ&usg=AOvVaw317XX9FxHn1RTmWogsIWYH

Ruiz, J. (2022). La aplicación de herramientas digitales con el enfoque ontosemiótico y su influencia en el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas. Revista Científica del Sistema de Estudios de Posgrado Universidad de San Carlos de Guatemala, 5(1), 15-22. https://doi.org/10.36958/sep.v5i1.92

Sánchez, A. (2021). La filosofía de la matemática y sus objetos matemáticos. Revista REDINE, (13)1, 1-12. https://revistas.uclave.org/index.php/redine/article/download/3035/1889/3072

Vargas, M. (6 de junio de 2023). Hablemos de lógica. Grupo Alianza Empresarial https://www.miguelangelvargascruz.com/hablemosdelogica_blogc_53.html

Agradecimientos

Expreso mi más sincero agradecimiento a MSc Luis Solorzano, cuya inspiración fue fundamental para mi inmersión en los estudios reflejados en el escrito “La filosofía de las matemáticas: desde la ontología y epistemología hasta la pedagogía escolar”. Su profundidad en el conocimiento no sólo encendió mi curiosidad, sino que también guiaron mi camino académico hacia exploraciones más profundas y significativas.

Sobre la autor

Juan Carlos Ruiz Castillo

Doctorando en Investigación, Maestría en Ciencias en Didáctica de la Matemática con mención honorífica Magna Summa Cum Laude, Maestría en Ciencias en Formación Docente, Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, Profesor en Enseñanza Media Especializado en Física-Matemática, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Experiencia en investigaciones: publicación de diversos estudios en distintas revistas internacionales y nacionales, amplia experiencia en la enseñanza en el nivel diversificado y universitario. Profesor de la Cátedra de Matemática en EFPEM.

Financiamiento de la investigación

Financiada con recursos propios.

Declaración de intereses

Declaro no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

Declaro que el estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Derechos de autor