

# LAS MATEMÁTICAS: COMPONENTE FUNDAMENTAL DE LAS CIENCIAS Y OBJETO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

*Mathematics: Fundamental Component of the Sciences and Object of Scientific Research*

DOI: <https://doi.org/10.54943/lree.v2i1.231>

 Adalberto Lucas Cabello<sup>1</sup>  
([adalberto\\_lucas@hotmail.com](mailto:adalberto_lucas@hotmail.com))  
(<https://orcid.org/0000-0002-9710-2905>)

<sup>1</sup> Universidad Nacional Hermilio Valdezán, Huánuco, Perú

## RESUMEN

González (2011) precisa que las teorías del aprendizaje se encuentran Conscientes que toda investigación debe tener una coherencia lógica, definimos el objetivo general con el siguiente enunciado: Establecer la perspectiva filosófica de las matemáticas como componente fundamental de las ciencias y como objeto de investigación científica. Líneas más adelante determinamos el tipo de investigación, fue de tipo fundamental o básica, la razón, nuestro propósito es profundizar y acrecentar, en lo posible generar, conocimientos sobre epistemología de las matemáticas y las matemáticas como fundamento de las ciencias. Cerca al epílogo del estudio arribamos al resultado siguiente: Las matemáticas son el fundamento de las ciencias, porque es el lenguaje de la naturaleza, del cosmos, ambos se expresan solo a través de las matemáticas, así mismo porque la medición es factor básico para la construcción del conocimiento científico, descubrir nuevas teorías y leyes, además ella constituye objeto de investigación científica. Finalmente llegamos a la conclusión: Se estableció que las matemáticas son fundamento de las ciencias, esencialmente de las ciencias naturales y en menor medida de las ciencias sociales. La filosofía posee una relación reflexiva con las matemáticas y las matemáticas desde una perspectiva epistemológica se constituyen en objeto de investigación científica.

**PALABRAS CLAVE:** Matemáticas, física, química, economía y sociales.

## ABSTRACT

González (2011) states that learning theories are aware that all research must have logical coherence. We define the general objective of our research as follows: to establish the philosophical perspective of mathematics as a fundamental component of science and as an object of scientific research. Later on, we determine the type of research, which was fundamental or basic. Our purpose is to deepen and expand knowledge about the epistemology of mathematics and mathematics as the foundation of science. Near the end of the study, we arrive at the following result: Mathematics is the foundation of science because it is the language of nature and the cosmos. Both are expressed only through mathematics, and measurement is a basic factor in the construction of scientific knowledge, the discovery of new theories and laws, and it also constitutes an object of scientific research. Finally, we conclude that mathematics is the foundation of science, primarily for natural sciences and to a lesser extent for social sciences. Philosophy has a reflexive relationship with mathematics, and mathematics, from an epistemological perspective, constitutes an object of scientific research.

**KEYWORDS:** Mathematics, physics, chemistry, economics and social sciences.

Artículo recibido: 06/09/2021  
Arbitrado por pares  
Artículo aceptado: 04/12/2021  
Artículo publicado: 01/01/2022



## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas como, ciencia formal, conceptualmente tiene su origen etimológico, la misma deriva de la voz griega MATHEMATIKE, que significa cantidad o magnitud. Entonces desde el punto de vista etimológico, las Matemática es ciencia que trata de cantidad o magnitud. Como podemos observar la matemática no es una disciplina única, sino un compendio de ellas: álgebra, aritmética, lógica, teoría de conjuntos, geometría, etc., todas ellas estrechamente relacionadas. A su vez debemos añadir que existen dos clases: (1) La matemática pura que tiene por objeto el estudio de la cantidad considerada en abstracto. (2) Matemática aplicada o mixta que se ocupa del estudio de la cantidad considerada en relación con fenómenos físicos de agrimensura, de estadística, etc. Podemos notar que desde el campo de la filosofía no abarca toda forma de pensamiento sino sólo aquellos que se acercan a la exactitud y la precisión, para a partir de ella construir conceptos posibles. Por lado la epistemología está directamente relacionado con el origen, desarrollo y desenvolvimiento del conocimiento.

A lo largo de los siglos, los esfuerzos de estos matemáticos han ayudado a dotar de mayor profundidad nuestra propia comprensión: que la tierra es redonda, que Las misma fuerza que hace caer una manzana es también la responsable del movimiento de los cuerpos celestes, que el espacio es finito y no eterno, que tiempo y espacio están entrelazados y envueltos por materia y energía, que el futuro solo puede determinarse a través de la probabilidad... Semejantes innovaciones en nuestra manera de percibir el mundo han ido siempre de la mano de revoluciones en el pensamiento matemático. Así, por ejemplo, Isaac Newton nunca hubiera podido formular sus leyes sin la geometría analítica de René Descartes o sin las invenciones d cálculo del propio Newton. También resulta difícil de imaginar el desarrollo de la electrodinámica o de la teoría cuántica sin los métodos de Jean Baptiste Joseph Fourier o sin el trabajo en cálculo y pionera teoría de funciones complejas de Carl Friedrich Gauss y Agustín-Louis Cauchy. Del mismo modo hay tener en cuenta el trabajo de Henri Lebesgue sobre la teoría de la medida para valorar la rigursa comprensión que hoy tenemos de las teorías cuánticas formuladas por John von Neumann. Tampoco Albert Eisntein hubiera podido completar su teoría general de la relatividad sin el conocimiento de las innovadoras ideas gemétricas de Bernnhard Riemann. Finalmente hay que mencionar a Pierre Simon Laplace, sin cuyo pionero desarrollo de los conceptos de probabilidad y estadística la ciencia actual tendría mucho menos peso, o aun ninguno.

El término economía económica se refiere a aquellos principios y análisis económicos que se formulan y desarrollan por medio de símbolos y métodos matemáticos [...] La economía, las matemáticas se utilizan en dos formas generales: 1) para derivar y expresar teorías económicas, y 2) para poner a prueba cuantitativamente hipótesis o teorías económicas; el álgebra y la topología, el cálculo, la diferencia y las ecuaciones diferenciales, el álgebra lineal y la topología son las principales herramientas empleadas en la primera forma, mientras técnicas matemáticas como el análisis de la regresión múltiple se utiliza para la segunda. La econometría, herramienta dominante de la economía contemporánea, combina estos dos tipos de economía matemática. Sin embargo” (Brue y Grant, 2009, p. 241).

Friz, Panes, Salcedo y Sanhueza (2018), fue analizar las concepciones que poseen estudiantes de Pedagogía del primer y último año de titulación (n=50) hacia la enseñanza de las Matemáticas a partir de tres dimensiones: las matemáticas como objeto de estudio, utilidad de las matemáticas y enseñanza, y aprendizaje. Los resultados demuestran el predominio de una concepción de las matemáticas como una disciplina instrumental asistida principalmente por el uso de textos escolares en los estudiantes de primer año, aspecto que es modificado en el último curso, cuando se integran elementos culturales y comunicativos de las matemáticas, así como un carácter interdisciplinario. En la dimensión enseñanza y aprendizaje de las matemáticas no se observaron

diferencias entre grupos, elemento que plantea una serie de desafíos para la formación inicial de profesores.

Orrantia (2006) en su investigación tiene como objetivo plantear un marco teórico de carácter evolutivo que nos permita analizar y comprender las dificultades que surgen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Para ello, comenzaremos revisando cómo se desarrolla el pensamiento matemático de los niños, ya que asumimos que las dificultades en el aprendizaje surgen en este proceso evolutivo. Posteriormente, analizando algunas de las dificultades, centrandó nuestra atención en las dificultades relacionadas con el cálculo y la resolución de problemas.

Espinosa (2008) señalaron que la formación matemática en la universidad colombiana debe ser la que corresponde a la formación de cualquier profesional en las instituciones de educación superior de primer nivel en el mundo. Por ello, es necesario darle altura y nivel a nuestro sentido común, estudiando la historia y la epistemología de la matemática y su aplicación actual en la economía y en la ingeniería, para adquirir las categorías conceptuales necesarias para problematizar y proponer sobre lo que debe ser la formación matemática y profesional a nivel superior en un contexto amplio de discusión académica horizontal que permita compartir diferentes visiones.

Camarena (2009) señalaron la relación con la teoría educativa denominada matemática en el contexto de las ciencias, que nace en 1982 en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), y considera al proceso de la enseñanza y el aprendizaje de esta materia, en carreras donde la matemática no es una meta, como un sistema presente en el ambiente de aprendizaje. La teoría está constituida por cinco fases: cognitiva, epistemológica, didáctica, curricular y de formación docente.

Serrano, Pons y Ortiz (2011) señalaron que las investigaciones sobre la construcción del conocimiento matemático y en especial aquellas que lo hacen con base en la integración de habilidades, han sido muy prolíficas y han dado lugar a la aparición de muchos modelos interpretativos, fundamentalmente a partir del último cuarto de siglo, se presentó una visión práctica de lo que debería ser la instrucción matemática con el objeto de acercar los procesos investigativos y teóricos a la realidad del aula y de los estudiantes.

Nieto, Viramontes y López (2015) mencionaron que la Matemática Educativa, es una disciplina relativamente joven, y esta denominación suele causar confusión sobre su tema; da la impresión de ser un tipo especial de matemática, como es el caso de las matemáticas aplicadas o las discretas o las finitas, lo cual es erróneo ya que la problemática en que ésta trata de incidir es aquella relacionada con la matemática escolar, que no es la misma de la que se ocupan los matemáticos profesionales, ya que ésta sufre ciertas modificaciones para ser incorporada a los planes y programas de estudio de los diferentes niveles del sistema educativo.

Cantoral et al. (2020) se relaciona nociones de la Matemática Educativa con la transversalidad de los saberes matemáticos en situaciones de pandemia por coronavirus. Se analiza un fenómeno social en el ámbito de la salud desde una mirada académica para la construcción de diálogos sobre las implicaciones de las acciones de política pública que la población lleva a cabo; se concluyó que dejan ver el papel que juega el pensamiento matemático en la comprensión de la situación, las medidas de carácter preventivo y los problemas que de este se deriven; todo ello conlleva a la consideración de la noción de aula extendida.

Es así menester la enseñanza de la matemática, resalta Rodríguez (2010), que la pedagogía integral “emerge en la relación sujeto en estos tiempos como el argumento de más relevancia, no sólo en la educación sino en todas las áreas humanas fragmentadas, y disociadas. La verdadera prosperidad educativa depende del nivel de integridad de la educación” (p. 104).

Covián y Romo (2017) mencionaron que la formación matemática, tiene un lugar en las escuelas para que los ciudadanos enfrenten diversas situaciones y problemas de la vida actual, el profesor resulta un elemento fundamental, con las cuatro actividades: realización, develación, diseño e implementación permitieron proponer una ruta para que los profesores diseñaran y adaptaran actividades didácticas para la vida, también con el análisis de las producciones de los profesores en la primera actividad del curso, en la cual se relaciona geometría y topografía.

Zaldívar, Quiroz y Medina (2017) como propósito promover la importancia de los procesos de aprendizaje e implementación del concepto modelación matemática en la formación docente inicial y/o continua. Los resultados muestran un diseño de una situación basada en un contexto biológico cuyas tareas se inscriben propiamente en las etapas del proceso de modelación matemática. En dicha situación se incorpora una herramienta tecnológica con el propósito de favorecer el tránsito entre el planteamiento del problema y la generación de modelos matemáticos.

Castro (2007) mencionaron que la Matemática constituye una forma de aproximación a la realidad; brinda elementos de importancia para el desarrollo de la capacidad de argumentación racional, la abstracción reflexiva y el aumento de las habilidades necesarias para resolver problemas no sólo del ámbito escolar, sino de amplia aplicación y transferencia a otros campos del saber.

Camero, Martínez y Pérez (2016) señalaron que aplicación de la matemática juega un papel importante en la planificación de la economía, la dirección de la producción, invade todos los campos del saber de la humanidad, con el desarrollo de la ciencia y la técnica ha provocado un gran impulso al desarrollo de ciertas ramas de las matemáticas y ha generado nuevas áreas de investigación matemática y al mismo tiempo sin las matemáticas no serían posibles los avances científicos y tecnológicos que sustenta la sociedad de la información lo que contribuyen al bienestar de sus ciudadanos, también con la relación ciencia-tecnología-matemática-sociedad es indispensable e indisoluble para el desarrollo de la humanidad, contribuye de manera significativa en la solución de problemas.

Sobre este tema Manel (2016) dice: “De hecho, las matemáticas constituyen un instrumento muy útil para aprender a pensar, porque cuando estamos en ellas nos trasladamos a la razón pura, a la lógica, al rigor. Y para ello nuestra imaginación tiene que ponerse en marcha” (p. 11). No solo esta ciencia de las cantidades y las formas, son útiles para las ciencias, sino su utilidad es también porque nos ayuda a razonar mejor, a pensar mejor, a comunicarnos mejor y sobre todo para arribar a conclusiones coherentes, verdaderas.

Martí (2017) en mención de la filosofía de las matemáticas de Aristóteles, es una investigación acerca de tres asuntos diferentes pero complementarios: (1) el lugar epistemológico de las matemáticas en el organigrama de las ciencias teóricas o especulativas; (2) el estudio del método usado por el matemático para elaborar sus doctrinas, sobre todo la geometría y la aritmética; y (3) la averiguación del estatuto ontológico de las entidades matemáticas. Para comprender lo peculiar de la doctrina aristotélica es necesario tener en cuenta que su principal interés está en poner en relación la matemática con la filosofía primera u ontología y la física, y salvaguardar el campo de conocimiento propio de cada una de ellas.

En base a lo señalado, nosotros optamos por: Perspectivas epistemológicas de las matemáticas como fundamento de las ciencias, este campo no ha sido explorado con la amplitud debida, existen temas que exigen continuar investigando, como; ¿Son los números objeto de investigación? ¿Las matemáticas han sido descubiertas o inventadas por el hombre? ¿Son exactas las matemáticas? ¿Cuál será el futuro de las matemáticas desde la mirada epistemológica? ¿Cuál es la naturaleza de los números? En seguida, incluimos el objetivo central, como sigue: Establecer la perspectiva epistemológica de las matemáticas como fundamento de las ciencias.

## METODOLOGÍA

El tipo de investigación definida fue la fundamental o básica, siendo el objeto de investigación las matemáticas, ontológicamente entendida como ente abstracto, el diseño no experimental no estadístico. Por tratarse de una investigación fundamental, de carácter documental la población está constituida por toda bibliografía de filosofía y epistemología y la muestra constituida por la bibliografía sobre filosofía de las matemáticas y epistemología de las matemáticas.

Para definir la muestra se utilizó la técnica de muestreo intencional, la que nos permitió seleccionar la bibliografía referida a los temas cardinales de estudio, que para nuestro juicio son lo suficientemente representativos. El método utilizado fue el hermenéutico, el mismo que nos permitió interpretar con reflexión y sentido lógico de los textos de filosofía y epistemología de las matemáticas.

## DISCUSIÓN

La perspectiva epistemológica de las matemáticas es más influyente y creciente como fundamento de las ciencias. Además, que: Las matemáticas son el lenguaje de la naturaleza y del cosmos. En la física y la química la medición solo puede darse en términos matemáticos. Las matemáticas como fundamento de las ciencias sociales son débil. Las matemáticas nos permiten entender al mundo. Las matemáticas nos permiten tener una comunicación clara y fluida.

Hawking (2011), describe magistralmente el rol de las matemáticas en el desarrollo de las ciencias, lo hace en su obra Dios creó los números, expone: A lo largo de los siglos, los esfuerzos de estos matemáticos han ayudado a dotar de mayor profundidad nuestra propia comprensión: que la Tierra es redonda, que la misma fuerza que hace caer una manzana es también la responsable del movimiento de los cuerpos celestes, que el espacio es finito y no eterno, que tiempo y espacio están entrelazados y envueltos por materia y energía, que el futuro solo puede determinarse a través de la probabilidad? Semejantes innovaciones en nuestra manera de percibir el mundo han ido siempre de la mano de revoluciones en el pensamiento matemático. Así, por ejemplo, Isaac Newton nunca hubiera podido formular sus leyes sin la geometría analítica de René Descartes o sin las invenciones de cálculo del propio Newton.

Así mismo, Castro (2007) mencionaron que la Matemática constituye una forma de aproximación a la realidad; brinda elementos de importancia para el desarrollo de la capacidad de argumentación racional, la abstracción reflexiva y el aumento de las habilidades necesarias para resolver problemas. Por contraste, Camero, Martínez y Pérez (2016) señalaron que aplicación de la matemática juega un papel importante en la planificación de la economía, la dirección de la producción, invade todos los campos del saber de la humanidad, con el desarrollo de la ciencia y la técnica ha provocado un gran impulso al desarrollo de ciertas ramas de las matemáticas.

## CONCLUSIONES

Finalmente llegamos a la conclusión que se estableció que las matemáticas son fundamento de las ciencias, esencialmente de las ciencias naturales y en menor medida de las ciencias sociales. La filosofía posee una relación reflexiva con las matemáticas y las matemáticas desde una perspectiva epistemológica se constituyen en objeto de investigación científica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), 62-67.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345751100013>

- Brue, S. y Grant, R. (2009). *Historia del pensamiento económico*. México
- Camarena, P., (2009). La matemática en el contexto de las ciencias. *Innovación Educativa*, 9(46),15-25. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179414894003>
- Camero, Y., Martínez, L. y Pérez, V. (2016). El desarrollo de la Matemática y su relación con la tecnología y la sociedad. Caso típico. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 97-105. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100015&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100015&lng=es&tlng=es).
- Cantoral, R., Ríos, W., Reyes, D., Cantoral, E. A., Barrios, E., Fallas, R., Castillo, D., Cantoral, E., Galo, S., Flores, R., Paredes, C., García, V. y Bonilla, A. (2020). Matemática Educativa, transversalidad y COVID-19. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 23(1), <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33571914002>
- Castro, J. (2007). La investigación en educación matemática: una hipótesis de trabajo. *Educere*, 11(38), 519-531. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102007000300019&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102007000300019&lng=es&tlng=es).
- Covián, O. y Romo, A. (2017). Matemáticas para la vida. Una propuesta para la profesionalización docente de profesores de matemáticas. *Innovación Educativa*, 17(73),17-47 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179450594002>
- Espinosa, D., (2008). La formación matemática en la educación superior. *El Hombre y la Máquina*, (31),52-63. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47803105>
- Friz, M., Panes, R., Salcedo, P. y Sanhueza, S. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 59-68. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412018000100059&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100059&lng=es&tlng=es).
- Hawking, S. (2011). *Dios creó los números*. España: Egedsa.
- Manel, J. (2016). *La belleza de las matemáticas*. Barcelona: Plataforma Editorial.
- Martí, M., (2017). La filosofía de las matemáticas de Aristóteles. *Tópicos, Revista de Filosofía*, (52),43-66 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323049780002>
- Nieto, N., Viramontes, J. y López, F. (2015). ¿QUÉ ES MATEMÁTICA EDUCATIVA?. *Cultura Científica Y Tecnológica*, (35). <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/307>
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogia*, 23(71), 158-180. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862006000200010&lng=pt&tlng=es](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010&lng=pt&tlng=es).
- Rodríguez, M. E. (2010). El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad. *UNIÓN - REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 6(21). <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1043>
- Serrano, J., Pons, R. y Ortiz, M. (2011). EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO. *Psicogente*, 14 (26),269-293 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497552359005>

Zaldívar, J., Quiroz, S. y Medina, G. (2017). La modelación matemática en los procesos de formación inicial y continua de docentes. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 8(15), 87-110.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-85502017000200087&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502017000200087&lng=es&tlng=es)