El valor de uso del conocimiento matemático como categoría de análisis filosófico, una propuesta socioepistemológica

Karla **Sepúlveda Obreque**
Centro de Estudios e Investigación Iván Ljubetic Vargas - CEILVAR
Chile
karla_sepulvedaobreque@hotmail.com
Javier **Lezama** Andalon
Universidad Autónoma de Guerrero
México
jlezamaipn@gmail.com

Resumen

Se presenta un trabajo teórico reflexivo que propone al *valor de uso* como categoría de análisis filosófico del conocimiento matemático. Esta categoría surge del resultado de una investigación doctoral sobre: la epistemología de las y los profesores sobre el conocimiento matemático. Las y los participantes evidenciaron una epistemología apriorista inconsciente y poco reflexiva del profesorado. Eso nos mostró la necesidad de profundizar en las categorías de análisis encontradas, en donde *valor de uso* fue una de ellas. A continuación, se presenta una construcción teórico-reflexiva desde una perspectiva materialista enmarcada en la Teoría Socioepistemológica del conocimiento matemático cuyo objetivo es aportar a la promoción del análisis y problematización del conocimiento que enseñamos.

Palabras clave: Conocimiento matemático; Epistemología; Filosofía de las Matemáticas; Socioepistemología; Valor de uso.

Introducción

La teoría socioepistemológica de la Matemática educativa es una construcción teórica de base empírica con una epistemología que asume las Matemáticas como una construcción social. De esta forma, se plantea como una alternativa filosófica al platonismo. Cantoral (2013) explica

que el programa de investigación socioepistemológico se diferencia de los programas clásicos porque se ocupa de explicar la construcción social del conocimiento matemático y su difusión institucional. La Teoría Socioepistemológica considera que el conocimiento matemático es resultado de un proceso de construcción social en contextos situados, debido a esto se la entiende como una teoría materialista que se ocupa de estudiar al hombre haciendo Matemáticas en contextos específicos. De esta forma suple la poca atención que la enseñanza de las Matemáticas, la didáctica y la filosofía de las Matemáticas han tenido sobre los contextos históricos y situaciones que dan origen al conocimiento matemático. Los estudios socioepistemológicos, según Cantoral et al. (2015) se caracterizan por problematizar el saber, historizarlo y dialectizarlo. La propuesta que presentamos a continuación problematiza al conocimiento matemático como un producto humano con *valor de uso.*

El conocimiento matemático como resultado de un proceso de producción social

Los individuos producen en sociedad, por lo tanto, la producción está socialmente determinada. De esta forma, el conocimiento matemático como producto está asociado a un momento determinado de la producción de individuos en sociedad. Todo proceso de producción requiere de un instrumento de producción, en el caso de la producción de conocimiento matemático el instrumento productivo es el cerebro. No cabe duda de que el conocimiento matemático en general comparte algunas características, esto se debe a que independiente de la época histórica el ser humano tiene rasgos en común al igual que la naturaleza en donde ocurren los procesos de producción. Sin embargo, sería un error no entender que el conocimiento matemático debe ser estudiado en particular, pues es un producto situado que responde a su contexto histórico y a las necesidades que le dieron origen.

Los principios matemáticos, por ejemplo, no pueden ser otra cosa que principios científicos, producto de un análisis dialéctico de la realidad, resultado de la abstracción. Para Engels (1961) los principios matemáticos constituyen el resultado de la investigación de la realidad objetiva, contrastado por la práctica como criterio de conocimiento. De esta forma, los principios matemáticos, al igual que todo conocimiento de la realidad, son resultado de la investigación del mundo y se presentan al final de la investigación y no al comienzo, son conclusiones y no puntos de partida. En consecuencia, el conocimiento es un producto, el resultado final de un proceso, pero a la vez es el principio e insumo de nuevos procesos. Pretender que el conocimiento matemático tiene existencia a priori es entenderlo como una especulación y no como una producción.

Algunas características del proceso de producción de conocimiento matemático

Los procesos productivos crean objetos o conocimientos que responden a las necesidades del grupo humano que les da origen. De esta forma el conocimiento matemático como producto social responde a los requerimientos particulares de un momento histórico particular. Sin embargo, este conocimiento en cuanto producto no puede entenderse como la culminación de un proceso productivo, pues el conocimiento creado puede dar origen o ser materia prima para la creación de un nuevo conocimiento, convirtiéndose en fin y origen del proceso productivo, en producto e insumo a la vez. Por esta razón el conocimiento matemático es parte de la producción y del consumo al mismo tiempo. Este comportamiento dinámico del conocimiento matemático

no se refleja en la enseñanza de las Matemáticas, en donde tradicionalmente se enseñan objetos estáticos con características platónicas.

El conocimiento de la verdad es siempre relativo; se halla siempre sujeto al cambio constante y la rectificación por el descubrimiento de nuevas facetas de la realidad objetiva. Las verdades inmutables o definitivas son contrarias a la concepción de la ciencia dialécticamente concebida, sujeta a los cambios incesantes de la vida misma. La inmutabilidad de las nociones matemática se puede entender como quimeras o como el resultado de la imaginación. El conocimiento matemático, como producto, tiene un carácter histórico y relativo, cambia y se desplaza con la naturaleza y con la materia en constante movimiento y cambio. Otra forma de entender el conocimiento matemático es el platonismo. Para Platón y su idealismo, las ideas tienen un status superior lejano al mundo material en donde existen libres de las leyes naturales y el cambio. La principal idea en Platón es "el bien". El "bien" es el principio de todas las demás ideas y no puede estar sometido a ningún otro principio posterior. Platón plantea que el "bien" es una idea, objeto de la filosofía, solo el alma purificada puede aproximarse. El "bien" es real, es una Idea que existe en sí, más allá de nosotros y del mundo. El "bien" es la causa de toda realidad así como del conocimiento que de ella tenemos. Badiou (2006) nos explica que para Lacan la noción del "bien" no es más que un espejismo forjado por Platón. Destacamos el pensamiento de Lacan, presentado por Badiou (2006), porque desde una corriente llamada "anti-filosofía" logra ir más allá de lo establecido durante siglos por la metafísica platónica y la filosofía clásica en general. El idealismo es contrario a la concepción materialista de la historia. La metafísica en general es opuesta al materialismo, no solo en sus concepciones de la realidad, sino también en sus métodos para conocerla.

Dos características fundamentales del conocimiento matemático son su relatividad y su función práctica en la vida tanto de las personas como de las ciencias. En esto radica su valor. Es la práctica y no la constatación lógico-formal la que se encarga de contrastar las verdades matemáticas, así como también se encarga de crearlas. El carácter material del conocimiento matemático se apoya en descubrimientos científicos como la teoría de la relatividad, la mecánica cuántica, la ley de la equivalencia de energía y masa o la desintegración del átomo. Estos descubrimientos dan cuenta de la unidad material del mundo, de la imposibilidad de crear o destruir materia, de la estructura discreta y continua de la materia y de las posibilidades de desarrollo de ésta mediante el tránsito de sus formas o modalidades más simples a otras más complejas. El conocimiento matemático es una creación, corresponde a nociones históricas relativas que cambian con el devenir del tiempo y responden al uso que se haga de él.

Valor de uso como categoría de análisis

El *valor de uso* se refiere a la utilidad que tienen las cosas, ideas o productos en general. De esta forma el conocimiento matemático como producto social tiene un *valor de uso* para satisfacer la necesidad para la que fue creado y un *valor de uso* como instrumento de producción para producir nuevo conocimiento matemático. Desde la Teoría Socioepistemológica, que tiene como principio la relatividad epistémica y otorga valor a la resignificación del conocimiento matemático se afirma que de acuerdo con los diferentes contextos surgen nuevos valores de uso, esta vez de carácter relativo y dinámico, en donde el conocimiento tiene valor de acuerdo con el uso que hagan de él los diferentes usuarios. Para esta teoría el problema educativo no es el de la

constitución de objetos abstractos, sino el de su significación compartida mediante el uso culturalmente situado. Para la Teoría Socioepistemológica el mayor problema educativo no es de la aprehensión individual de objetos abstractos, sino el de la democratización del aprendizaje. Esto quiere decir que los estudiantes disfruten y participen de la cultura matemática enraizada en sus propias vidas (Cantoral et al., 2014).

Es importante diferenciar el *valor de uso* del valor comercial del conocimiento matemático. El valor comercial o valor de cambio debe darse en correspondencia con la cantidad de trabajo empleado en la producción del conocimiento o trabajo socialmente necesario. Sin embargo, la primera forma de valor que adopta el conocimiento es el *valor de uso*, esto es, el valor cotidiano que expresa la relación del ser humano con la naturaleza.

Es necesario considerar que el conocimiento matemático socialmente producido se ve afectado por diferentes procesos de difusión, de esta forma se traslada a nuevos contextos y tiempos históricos. La gran mayoría de las veces, el o los autores del conocimiento matemático son olvidados o invisibilizados por estos procesos de difusión. Al respecto, Millán (2018) explica que con el tiempo desparece la memoria del sujeto comunitario colectivo y se naturaliza la identidad del sujeto abstracto a la par de la identidad subjetiva individual. Por esta razón, es importante que la enseñanza de las Matemáticas visibilice los procesos de producción del conocimiento matemático y de importancia a la producción social del conocimiento para que este adquiera sentido en la vida de los estudiantes. Un aporte de la Teoría Socioepistemológica es que modela la construcción social del conocimiento matemático y su difusión institucional. Se hace cargo de estudiar al "conocimiento puesto en uso". Cantoral (2013) explica que esto es una alternativa a las nociones clásicas de la psicología del aprendizaje, lo novedoso de esta nueva propuesta es pasar de aprender un conocimiento estático a aprender un conocimiento en uso, es decir al estudio del "saber".

Otro asunto que afecta al conocimiento matemático socialmente creado es su ingreso a las instituciones, como la escuela por ejemplo. Según Cantoral (2013), cuando el conocimiento matemático ingresa a la escuela sufre modificaciones que afectan su forma y su funcionamiento. Estas modificaciones alteran el *valor de uso* natural u original del conocimiento matemático y lo exponen a la aparición de dos nuevos valores de uso: *el valor de uso* en particular que cada usuario o estudiante le otorgue y el *valor de uso* que le entregue la escuela de acuerdo con sus fines institucionales. En todos los casos mencionados se acaba la relación entre el hombre que produce conocimiento, el proceso de producción y el producto que es el conocimiento matemático creado. Lorente (1981) lo explica diciendo que el hombre, como individuo, se somete a sus propias creaciones colectivas sin reconocerlas como tales.

Cuando el conocimiento matemático se institucionaliza adquiere forma de mercancía, porque adquiere *valor de uso* social, esto quiere decir que se convierte en *valor de uso* para otros, no solo para quien lo creó. Las instituciones de educación ya sean escuelas o universidades, tranzan el conocimiento matemático con un valor comercial o de cambio. Esto pone en tensión la relación entre *valor de uso* y valor comercial. Además se produce una paradoja, los creadores de conocimiento matemático, es decir las personas socialmente organizadas deben pagar para ser certificadas en el conocimiento socialmente creado. En lo recién expuesto aparece un nuevo concepto: el capitalismo cognitivo. En Corral (2020) se explica que el capitalismo cognitivo es

un nuevo paradigma económico de producción y consumo, en donde el conocimiento es productor de plusvalor transformando las relaciones productivas tradicionales y centrándolas en la dimensión intelectual del trabajo.

En Marx (2007) se explica que toda mercancía tiene un valor de cambio que es la cuantificación de su valor y se relaciona con el tiempo de trabajo necesario para su producción. Esta afirmación es correcta, pero puede conducirnos a una confusión si comparamos en el tiempo que necesita una persona con un desarrollo intelectual rudimentario versus una persona con mejores condiciones para crear conocimiento matemático, o el tiempo que requiere la inteligencia artificial. La inteligencia artificial puede crear conocimiento en un tiempo menor, pero el valor de ese conocimiento no será menor, porque el concepto tiempo de trabajo es un concepto indiferenciado, no se refiere a la persona que produce en específico, sino al tiempo históricamente acumulado para su producción. En todos los casos el medio de producción es el cerebro humano que crea un conocimiento con un *valor de uso.*

Sin embargo, aunque el *valor de uso* depende de las propiedades del conocimiento y se le relacione con el valor de cambio, el que este satisfaga las necesidades no está definido por leyes económicas, sino por las necesidades que las personas tengan en un determinado momento. Por ejemplo, conocer las relaciones que se dan en el triángulo rectángulo no constituyen un *valor de uso* hasta que una persona no encuentre un uso para ellas. Esto quiere decir que el *valor de uso* del conocimiento matemático se vuelve efectivo cuando este es puesto en práctica. De esta forma podemos decir que el *valor de uso* es una propiedad del conocimiento matemático en uso. Cantoral et al. (2014) explican que en la Matemática el paso del conocimiento al saber debe satisfacer alguna necesidad humana. Esto quiere decir que en la enseñanza de las Matemáticas el significado del conocimiento matemático debe ser puesto en funcionamiento en situaciones nuevas en donde se resignifica, produciendo conocimientos. Para Cantoral (2013) esta dinámica se llama resignificación progresiva y es la base del desarrollo del pensamiento. La resignificación progresiva es el resultado de las leyes dialécticas que no son otra cosa que las leyes reales que rigen el desarrollo de la naturaleza y cuya vigencia son aplicables a la investigación teórica natural.

El *valor de uso* como categoría de análisis material no es compatible con la existencia de axiomas, los que constituyen una base discursiva o punto de partida del conocimiento matemático. Desde el materialismo existen diferencias con corrientes de la ciencia o la filosofía que consideran como verdaderas ideas de la mente que no se puedan analizar dialécticamente o que no responden a la historia y su devenir constante.

Desde el materialismo se concibe la dialéctica como la ciencia de las leyes generales de todo movimiento. Esta forma de pensar implica que sus leyes deben regir tanto para el movimiento en la naturaleza y en la historia humana, al igual que como para cualquier campo del conocimiento. La geometría de Euclides, por ejemplo, requirió de algunos conceptos elementales sobre los cuales definir y justificar los siguientes. En casos como este el matemático añade exteriormente, como axiomas, otras determinaciones elementales que no entran en la definición, presentándose como determinaciones no demostradas y no demostrables matemáticamente. Spencer (2009) afirma que, si consideramos a estos axiomas como evidentes por sí mismos, lo

que hacemos es repetir lo que se nos ha transmitido por herencia. Los axiomas pueden demostrarse dialécticamente, cuando no se trata de simples tautologías.

Engels (1961) explica que el hecho de que cualquier niño de ocho años considere hoy los axiomas matemáticos como verdades evidentes que no requieren demostración, es simplemente el resultado de una "herencia acumulada". Wittgenstein quien transita desde el positivismo a ideas que lo acercan al constructivismo, en su intento de trazar los límites del significado sostiene que la actividad matemática trata de “juegos de uso del lenguaje” sometidos a reglas preestablecidas y a veces vulneradas por los mismos matemáticos. Wittgenstein (1988) afirma que nosotros seguimos estas reglas en el razonamiento matemático debido a una costumbre y no a necesidad lógica. Para él, “el mundo es todo lo que acaece… y lo que acaece, los hechos, es la existencia de estados de cosas” (Wittgenstein, 1988, p 16).

Valor de uso y valor de cambio

El *valor de uso* como categoría de análisis no puede separarse de la categoría *valor de cambio*. Ambas categorías se relacionan con la producción en condiciones materiales de existencia. Esta producción la realizan las personas y es producto de su trabajo. De esta forma, podemos decir que el conocimiento matemático deja de ser el resultado de discursos sin base material o producto de la imaginación. Si consideramos utilizar la categoría valor de uso estamos entendiendo al conocimiento como producto del trabajo humano. En la sociedad capitalista el resultado de la producción es “mercancía”, de esta forma el conocimiento matemático se puede entender como una “mercancía” resultado del trabajo humano.

El valor de cambio del trabajo está determinado por el valor de los productos y servicios necesarios para mantener y reproducir al trabajador. Cuando una persona recibe un pago justo o el valor de cambio total por su mercancía, lo que realmente recibe es un pago por su capacidad de producir trabajo o un pago por su fuerza productiva. Es decir, recibe un pago por su capacidad de crear valores donde no existían. Dicho de otra forma, el ser humano recibe un pago por su capacidad de crear productos con valor necesario para mantenerse a sí mismo. El trabajo y la creación de conocimiento crean plusvalía. De esta forma, el conocimiento matemático adquiere una dimensión económica en la vida de las personas, en cuanto producto del trabajo.

La capacidad de producir trabajo que tienen las personas, en cuanto fuerza del capital, se relaciona con los adelantos de la civilización, por consiguiente, se relaciona con el aumento de las fuerzas productivas sociales. Esto se relaciona con el desarrollo de la ciencia, los inventos, el desarrollo de los medios de comunicación, la tecnología, etc. En conclusión, la utilización de la categoría *valor de uso* en el contexto de la producción material del conocimiento permite reconocer al ser humano como un creador de este. El valor del conocimiento matemático se relaciona con la utilidad que tiene para las personas y con el tiempo socialmente necesario para su creación.

Impacto económico de las Matemáticas en el desarrollo social

El conocimiento matemático contribuye al desarrollo económico de los países y las sociedades. El desarrollo de este conocimiento puede aumentar la productividad en diferentes

sectores productivos. Una investigación realizada el año 2019 por la Red Estratégica en Matemáticas (REM) en España, concluyó que en España las Matemáticas son responsables directas del 6% del empleo, pero en Reino Unido, Francia y Holanda esta cifra oscila entre el 10% y el 11%. Si se añade el impacto indirecto e inducido de las Matemáticas sobre otras actividades económicas en España, las cifras alcanzan el 19,4% del empleo y el 26,9% del Producto Interno Bruto (PIB). El informe de la investigación señala que las Matemáticas son un bien "estratégico" que "acelera el crecimiento económico". También se concluye que nunca antes se había cuantificado la importancia de las Matemáticas en la economía, y de hecho no existe una metodología estándar para hacerlo. Los investigadores señalan que pese a que las Matemáticas se perciben como algo alejado de la realidad cotidiana, son cada vez más un recurso nacional estratégico". Por último, agregan que las ramas económicas que más usan Matemáticas son las más productivas y las de mayor perspectiva de crecimiento. Investigaciones similares a la realizada en España, se realizaron antes en Reino Unido (2012), Países Bajos (2014) y en Francia (2015). El informe describe a las Matemáticas como algo especial debido a tres aspectos: no pertenecen a nadie, su valor aumenta si se usan y son invisibles en el producto final.

De lo anterior, se puede entender que el conocimiento matemático, como producto y mercancía que participa del sistema económico, tiene un valor de cambio determinado por la oferta y la demanda. Una discrepancia que tenemos con el informe de REM (2019) es la afirmación que el conocimiento matemático no pertenece a nadie. El conocimiento matemático pertenece a la persona o grupo de personas que lo crea. La razón por la que pareciera no tener dueño es debido al fenómeno llamado "alienación", esto quiere decir que la persona que crea el conocimiento matemático es despojada de este, se le "arrebata" y no se reconoce su trabajo de creación y de autor. El conocimiento matemático una vez creado, se difunde entre la población por diferentes medios, una vez que llega a diferentes personas o contextos se resignifica y se ajusta al momento histórico y a las condiciones materiales particulares. Debido a este proceso de transformación el conocimiento matemático adquiere nuevos valores de uso, los que son un producto histórico.

El conocimiento matemático genera nuevo capital financiero y riqueza, sin embargo, quien ha creado el conocimiento no participa de esas ganancias, o al menos no en la proporción en que lo hacen las empresas que lo utilizan, así nos enfrentamos a un nuevo concepto en este análisis: la explotación. En algo que concordamos con el informe de REM (2019), es en que el conocimiento matemático genera nuevo conocimiento, plusvalor y ganancias. Como ya lo habíamos mencionado, el conocimiento matemático es producto y al mismo tiempo insumo de nuevo conocimiento. Es decir, no se consume durante el proceso productivo, sino que se transforma en nuevo conocimiento e insumo para un nuevo proceso a la vez. Todo esto procesado en el cerebro humano del hombre en contacto con el medio material que lo rodea. Otro punto que compartimos con el informe es que el conocimiento matemático adquiere valor en la medida que es utilizado por las personas. El conocimiento matemático es creado para satisfacer una necesidad, su historización y sus resignificaciones responder al devenir y al cambio. El primer valor del conocimiento matemático es su *valor de uso*, el valor de cambio, su plusvalor y su consiguiente cambio por dinero son parte del sistema productivo capitalista. Sin embargo lo correcto sería que su *valor de uso* y su valor de cambio fueran iguales.

A modo de síntesis

Creemos que para avanzar en la enseñanza de las Matemáticas es necesario avanzar en el desarrollo de la filosofía de las Matemáticas, y esto requiere de profundizar en el conocimiento de conceptos y categorías filosóficas, como por ejemplo el concepto *valor de uso*. El estudio del conocimiento matemático, su ontología, su epistemología, el análisis y búsqueda de categorías adecuadas para su análisis hasta ahora solo han sido atendidos por la filosofía y no por las ciencias sociales, la escuela o el profesorado.

Con relación a considerar el *valor de uso* como categoría de análisis del conocimiento matemático, resaltamos los aportes de la teoría socioepistemológica en donde la resignificación de significados matemáticos como resultado de ponerlos en uso es una forma lograr interacción entre el usuario, las herramientas, los argumentos, los discursos y los entornos socioculturales. Así, esta historización del conocimiento matemático crea nuevos "valores de uso", los que son a su vez un producto histórico.

De esta forma observamos que, el surgimiento de un saber compartido es un nuevo punto de partida para comenzar una nueva etapa de significación, construcción de saberes y nuevos "valores de uso". Como conclusión podemos decir que cuando el conocimiento es puesto en uso se consolida como saber y adquiere *valor de uso*.

Referencias y bibliografía

Bases Curriculares Educación Básica, Decreto Supremo de Educación Nº 439 de 2012. Unidad de Currículum y Evaluación

Badiou, A. (2006). *Lacan y la filosofía*. En Conferencias en Brasil (pp.45-56). Buenos Aires: Del Cifrado

Cantoral, R (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento.* Barcelona: Gedisa

Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D., y Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, *7*(3), 91-116.

Cantoral R, Montiel G, Reyes-Gasperini D. (2015). Análisis del discurso Matemático Escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. Avances de Investigación en Educación Matemática. *Revista de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. *8*(1), 9 – 28.

Corral, S. (2020). valor de uso y valor de cambio en los sistemas evaluativos universitarios. Análisis de dos instituciones: Universidad de Matanzas, Cuba y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, *Journal of supranational policies of Education*, *11* (1), 47-67.

Engels, F. (1961). *Dialéctica de la naturaleza*. México: Grijalbo

Lorente, L. (1981). Formulación Matemática de la Teoría del Valor. *Revista Cuadernos de Economía*, *1*(3-4), 87.

Marx, K (2007) *Elementos Fundamentales para la Crítica de la Economía Política*. México: Siglo XXI Editores.

Millán, M. (2018). Re/centrando al sujeto social: valor de uso, metabolismo social y estrategias anticapitalistas. *Nómadas*, (48), 167-180.

Red estratégica en matemáticas. (2019). *Impacto socioeconómico de la investigación y la tecnología matemáticas en España.* Sevilla: REM

Spencer, H. (2009). *Los primeros principios*. Granada: Comares

Wittgenstein, L. (1988). *Investigaciones filosóficas*. Barcelona: Crítica