

LA SOCIOEPISTEMOLOGÍA. UN ESTUDIO SOBRE SU RACIONALIDAD

José Iván López Flores, Ricardo Cantoral
Cimate-UAG, Cinvestav-IPN, México
jilopez@cinvestav.mx

Campo de Investigación: Socioepistemología; Nivel educativo: Superior

Resumen

Con esta investigación se pretende atender la siguiente cuestión: ¿cuál es la racionalidad que subyace a una explicación científica que se apoya en la idea de práctica?, se aborda esta pregunta haciendo una comparación con la estructura de otras teorías, que se considera tienen una cierta estabilidad. Esto nos permitió hacer inferencias sobre la racionalidad de la Socioepistemología y desde luego pretende ser también una reflexión de fondo sobre lo que significa hacer ciencia desde esta aproximación.

Introducción

La Socioepistemología es una aproximación teórica emergente dentro de la disciplina científica denominada Matemática Educativa. El objetivo de la Matemática Educativa consiste en explorar y entender cómo los seres humanos construyen conocimiento matemático, cómo desarrollan por así decirlo una manera matemática de pensar. Dentro de esta disciplina, la Socioepistemología ha hecho planteamientos novedosos, poniendo al centro de la discusión, más que a los conceptos, a las prácticas sociales asociadas a determinado conocimiento.

Este trabajo nace al seno de la Socioepistemología como una necesidad por entender nuestro propio trabajo, intenta escudriñar sobre cómo es que mira un socioepistemólogo su objeto de conocimiento. Lo que esta investigación intenta es comprender cuál ha sido el desarrollo que ha tenido la aproximación teórica hasta el momento actual.

El problema de la racionalidad y el camino escogido

Al ser la Socioepistemología una aproximación emergente en la disciplina, desde luego tiene problemas grandes por resolver, uno de ellos es el de su racionalidad teórica, ¿es genuinamente científica una aproximación que se basa en la noción de práctica social?

Por racionalidad estamos entendiendo, como se señala en Álvarez (2003), aquellos modelos sobre la estructura de la conducta de los seres humanos, hablando en un sentido amplio. En el contexto de la Matemática Educativa, podríamos acotar esta acepción diciendo que trata de cómo es que se desarrollan las explicaciones sobre la construcción del conocimiento matemático. Para nuestros fines hemos tomado el camino más clásico, el de la racional entendida como una búsqueda de coherencia discursiva, sostenemos que la racionalidad estará sustentada por la estructura de la aproximación teórica. Para nuestra investigación tomamos la denominada aproximación socioepistemológica a la investigación en Matemática Educativa.

Elegimos cinco aproximaciones al asunto del conocer, que fuesen estables en periodos de tiempo más o menos y que hubieran tenido cierto éxito, nos preguntamos entonces por

cuáles eran aquellos estadios por los que tuvieron que transitar en su desarrollo; las miramos buscando en ellas regularidades que, sostenemos, fuesen las que sustentan su racionalidad teórica y llamamos a estas regularidades *categorías teóricas*.

Las aproximaciones y su análisis estructural

Elegimos para esta parte de la investigación a las producciones teóricas de Thomas Khun, Stephen Toulmin, Imre Lakatos, George Lakoff y Humberto Maturana; en esencia las cinco hablan de alguna forma de conocimiento, los tres primeros se denominan a si mismos filósofos de la ciencia, el cuarto es lingüista y el último es un neurocientífico.

Khun defiende la idea de que el uso de la historia para explicar el crecimiento de la ciencia había estado equivocado, idea que va en contra de la idea positivista de la ciencia, que supone un crecimiento científico como una mera acumulación de conocimiento o resultados, plantea pues un modelo científico en torno a la idea de *paradigma científico* y en términos cíclicos, donde un paradigma es sustituido por otro, situación que denomina *revolución científica*.

Toulmin critica la sobrevaloración que se da a la forma, más que al contenido, dice que la preocupación excesiva por mantener una sistematicidad lógica en ciencia y en filosofía no permite una comprensión histórica y racional de los conceptos, esta idea, como él mismo señala viene de que en ciencia es posible construir una racionalidad en términos lógicos, como única alternativa, plantea pues analizar el desarrollo del conocimiento científico en términos de un modelo que toma en cuenta al uso y evolución de los conceptos, por épocas en una parte y por la evolución individual de cada concepto, después estas dos partes se conjugan con una serie de preguntas para explicar lo que él denomina la evolución conceptual.

El caso de Lakatos, él comparte la idea con Popper de que es un error la distinción entre teoría y observación de los lenguajes científicos establecida por los positivistas lógicos, retoma además la vieja idea de explicar usando la metafísica. Ellos guiaban sus ideas con el siguiente aforismo: “datos primero, teoría después”, es decir, que con base en sus observaciones puras de fenómenos podían encontrar generalizaciones de ellos y con ello vendría la teoría, pero las observaciones, como nos señalaron ellos, no son puras, vienen cargadas de nuestras expectativas y de nuestras creencias, por lo tanto las generalizaciones no eran tales.

Para efectos de proponer un nuevo modelo, Lakatos hace uso del concepto de *Programa científico de Investigación*, lo que afirma es que la ciencia debe mirarse como un conjunto de teorías en evolución, donde existe una parte que cambia (cinturón de protección) y otra que permanece (núcleo), de carácter metafísico, su modelo entonces está conformado por estas dos partes, así como de ciertas heurísticas (determinadas por los dos elementos anteriores) que marcan tanto el rumbo que tomará como el que no seguirá el programa científico.

George Lakoff, por su parte propone una idea diferente al uso común que se le da a la metáfora, por lo general ésta es considerada como mero apoyo para poder expresar ideas; él considera que todo el lenguaje está impregnado de ellas pues nuestro sistema conceptual es a su vez metafórico, todos los conceptos aún los más básicos son al menos parcialmente metafóricos.

Y, finalmente, Humberto Maturana pone la atención sobre la manera en que un científico da una descripción de un fenómeno de su disciplina, hace notar que el tipo de explicación

se da como si la persona no estuviese involucrada en el fenómeno; él afirma que para poder describir un fenómeno es necesario además explicar cómo es que estas explicaciones surgen de nosotros mismos. Enfrenta el problema de la construcción de conocimiento de una forma sistémica, tomando en cuenta la constitución de los seres vivos, pasando por los sistemas sociales, así como el lenguaje. Su problema es construir una explicación satisfactoria para el fenómeno del conocer.

Del análisis de estas aproximaciones pudimos observar las siguientes categorías:

Categoría 1. *La unidad de análisis*: Esta categoría se hace necesaria en toda aquella aproximación que intente explicar el desarrollo de la ciencia, permite un análisis estructurado, pues engloba (ya sea en un término o en la caracterización de su uso) lo que va a observar, por otra parte le dará una identidad propia. *Esta categoría está ligada también a la necesidad de acuñar términos propios a las explicaciones de la aproximación.*

Categoría 2. *Sus ejemplos*: Existe dentro de las aproximaciones un elemento que es de suma importancia, estamos hablando de los ejemplos. Ya sean los que validan una tesis, los que muestran cómo es que lo que ya está establecido no funciona o aquel tipo de ejemplos que, precisamente hacen válida la crítica que ellos proponen, éstos son una pieza clave para el convencimiento de la comunidad de la validez de sus propuestas. En un sentido son el tipo de ejemplos que Khun llamaría paradigmáticos, en el sentido de que acompañan a la tesis central y que por lo tanto son rara vez criticados por ellos mismos. Los ejemplos vienen a ser en algún sentido, pruebas empíricas y en determinados momentos son usados de manera muy cercana a la teoría, ante un público no especializado, por ejemplo, es clave para el convencimiento y para ganar adeptos.

Categoría 3. *Construcción de conceptos*: En estos momentos se cuenta con la perspectiva suficiente para poder hablar de la construcción de conceptos en las aproximaciones, las dos categorías anteriores serán de gran importancia en las argumentaciones de ésta.

Las unidades de análisis hablan de la necesidad de la generación de una nueva explicación (construcción teórica nueva) para aquello que se hace evidente mediante la crítica, se plantea también en alguna medida la necesidad de tener una identidad en las construcciones.

Con la segunda categoría se muestra cómo “funcionan” los conceptos nuevos a la luz de estas construcciones, fundamento de lo que se piensa es primordial en el convencimiento de la explicación alternativa.

Si bien se piensa en los conceptos como elementos aislados o como en algo perfectamente diferenciado de lo demás, es posible que dentro de los “nuevos conceptos” se encuentren “viejos conceptos” que han sido caracterizados de manera diferente, ya sea mediante nuevos usos, en nuevos escenarios o complementados con otros conceptos para formar nuevos elementos teóricos.

Categoría 4. *La lucha por la hegemonía*: En esta categoría presentaremos una serie de extractos en donde mostramos cómo es que dentro de una aproximación teórica existen, en determinados momentos, producciones destinadas a ser elementos críticos a las demás

aproximaciones con las que coexisten en la misma disciplina, en este caso, sostenemos que este tipo de producción sólo es posible hasta que existe un cierto grado de construcción teórica, tanto propia como de las demás aproximaciones.

En el caso de las aproximaciones analizadas es en tres de ellas, dada su naturaleza, en las que se pueden encontrar estos elementos, es el caso de las aproximaciones teóricas de Kuhn, Lakatos y Toulmin. Seguramente estos elementos se dieron, pues ellos mismos se catalogan como pertenecientes a la misma disciplina: Filosofía o Epistemología de la Ciencia, que no es el caso de Lakoff y Maturana.

El nombre de la categoría es porque la construcción de este tipo de elementos se da precisamente por la búsqueda de la hegemonía de las aproximaciones dentro de su disciplina, de ahí que la naturaleza de lo construido en esta etapa sea más bien de carácter crítico, ya sea a los fundamentos y/o a los resultados de los “rivales”.

Podemos resumir los resultados de esta parte de la investigación en la siguiente tabla:

Aprox/cat.	Unidad de Análisis	Ejemplos	Construcción de conceptos	Lucha por la hegemonía
Kuhn	Paradigmas	Revolución Copernicana	Concepto de Paradigma	Notas sobre Lakatos
Toulmin	Cambio Conceptual	El caso del Continuo	Representaciones: Transversal, Longitudinal y Evolutiva	La ilusión revolucionaria
Lakatos	Programa Científico de Investigación	El Programa de Investigación de Newton	La noción de Programa Científico de Investigación	Lakatos vs Kuhn, Toulmin
Lakoff	Uso de las Metáforas	“El debate es una guerra”	La caracterización del uso de la Metáfora	No aplica
Maturana	Fenómeno del Conocer	La organización de lo vivo	Caracterización de Organización y Estructura	No aplica

Tabla1. Las categorías teóricas

En síntesis, estas cuatro categorías constituyen lo que se denominó un “análisis estructural”, que nos servirá ahora para hablar de la Socioepistemología.

Podemos decir que lo que se construyó es un instrumento que nos permite hablar de la racionalidad de una cierta teoría en términos, al menos, estructurales.

La Socioepistemología

La siguiente etapa de la investigación consistió en analizar el desarrollo de nuestra aproximación a la luz de este análisis estructural.

Podemos decir entonces que la Socioepistemología encontró, como punto de partida, esquemas que explicaban de alguna manera la construcción de conocimiento matemático, produciendo explicaciones o bien parciales, o incompletas o que se consideraba iban en contra de cierta evidencia empírica, tales resultados son citados por Cantoral y Farfán (2003):

En síntesis, este tipo de estudios proporcionaron la explicación que niega, al menos parcialmente, nuestras hipótesis de partida, a saber, si bien es cierto que el

concepto surge en el ámbito de la determinación del estado estacionario; éste no resulta propicio para recrearse en el aula pues resulta ser más complejo que aquél que deseamos introducir...

Desde luego, podemos decir con base en actividad comunitaria, como es la que realiza la escuela de pensamiento que cobija este enfoque que se ha venido constituyendo **una unidad de análisis propia**, acorde a la visión inicial, es decir, partiendo de la idea de que no basta explicar la construcción del conocimiento en términos de conceptos sino que lo que posibilita esta construcción son las prácticas sociales que le dieron origen. En esencia, la Socioepistemología mira las prácticas asociadas a cierto conocimiento, traza entonces una epistemología, misma que intenta reproducir en contextos escolares, de esta manera es como articula las dimensiones epistemológica y la sociocultural. Desde luego, la problemática es más compleja, pues supone también importante a las otras dimensiones que tiene el conocimiento, como son la didáctica y la cognitiva, atendiendo a estas cuatro de manera sistémica.

Podemos citar pues los trabajos de Arrieta (2003), Cantoral (2003), Cordero (2005), Martínez (2003) en ese sentido, que aunque no explícito es posible inferir.

Hablando de la cuarta categoría, el ejemplo paradigmático, el más significativo, por ser el primero, es el de la identificación de la “**Predicción**” como una práctica social que genera conocimiento matemático relacionado con lo que escolarmente se conoce como Cálculo, Análisis y Ecuaciones Diferenciales, esta práctica social ha sido observada por nuestra comunidad científica desde sus inicios, el trabajo inicial es la tesis doctoral de Cantoral(1990) y quizá sus estudios fundacionales de los años ochenta, y se ha venido precisando a través de trabajos como los de Arrieta(2003), Cordero(2005), Domínguez(2003) y Rosado(2004).

Hablando de los constructos teóricos de la Socioepistemología, tendríamos que decir que la labor de la comunidad para precisar el concepto de “*práctica social*” es constante e importante, en realidad a lo largo de su desarrollo, la Socioepistemología ha acuñado términos tales como “*rediseño del discurso matemático escolar*”, “*resignificación*”, “*práctica de referencia*” como se infirió del análisis estructural tanto la construcción como la precisión de éstos es en busca de superar un tope teórico.

La siguiente fase, que es la que en la actualidad se encuentra la Socioepistemología es la de una lucha por la hegemonía dentro del campo de la Matemática Educativa, esta está caracterizada por la interacción con otras comunidades, con el fin de identificar afinidades y precisar fronteras de sus explicaciones, desde luego se buscan “las mejores explicaciones”, es claro que en términos filosóficos la evidencia empírica no es criterio suficiente para desechar una aproximación teórica, pero el hecho es que ante los ojos de la comunidad científica la confirmación empírica de una teoría es primordial y fundamental para su aceptación o rechazo, por lo tanto, se buscarán estas ansiadas mejores explicaciones.

Reflexión Final

Las categorías teóricas no son secuenciales, sino más bien se traslapan, si bien se habló que se encuentra en la última categoría lo cierto es que está en un tránsito entre la tercera y cuarta. Por lo tanto, a la luz de esta investigación podemos afirmar que los esfuerzos deberán estar encaminados a superar el tope teórico impuesto, por ejemplo, por la falta de

caracterizaciones del **aprendizaje** desde una perspectiva social (probablemente aprendizaje individual no sea el término más adecuado), situación que puede observarse en las tesis que actualmente se encuentran en elaboración: ensayos de nuevos elementos teóricos, precisiones sobre los que ya se tienen y el mirar nuevas *prácticas de referencia*.

Desde luego tendrá que atender los asuntos propios de la cuarta categoría, la comunidad deberá, en nuestra opinión, afrontarla abordando la siguiente cuestión: ¿por qué la Socioepistemología y no otro marco teórico, para cierto fenómeno? La intención en este caso es mostrar la originalidad de los planteamientos socioepistemológicos, es decir, cómo es que ciertas explicaciones **sólo** se pueden dar a la luz de nuestro marco teórico.

Desde luego, estos planteamientos deberán ser discutidos en foros, como congresos internacionales, que potencien y permitan alcanzar el fin de estas reflexiones.

En cuanto a la preocupación inicial sobre la racionalidad podemos agregar que la Socioepistemología es una aproximación racional teóricamente y que sustenta esta racionalidad justamente en su estructura.

Referencias Bibliográficas

Arrieta, J. (2003). *Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula*, Tesis de Doctorado, no publicada, Cinvestav-IPN, México.

Cantoral, R. (1990). *Categorías relativas a la apropiación de una base de significados propia del pensamiento físico para conceptos y procesos matemáticos de la teoría elemental de las funciones analíticas: Simbiosis y predación entre las nociones de “el Praediciere” y “lo Analítico”*. Tesis doctoral no publicada. Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN. México.

Cantoral, R. (2001). *Un estudio de la formación social de la analiticidad*. Grupo Editorial Iberoamérica, México.

Cantoral, R., Farfán, R.-M. (2003). *Mathematics Education: A vision of its evolution. Educational Studies in Mathematics*. Kluwer Academic Publishers, Netherthelands. Vol. 53, Issue 3, 255 – 270. Disponible en <http://cimate.uagro.mx/cantoral/>.

Cordero, F (2005).(en prensa). *El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión socioepistemológica*. Investigación en Matemática Educativa en Latinoamérica. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, A. C.

Domínguez, I (2003). *La resignificación de lo asintótico en la aproximación socioepistemológica*. Tesis de Maestría. Departamento de Matemática Educativa. Área de Educación Superior. Cinvestav-IPN.

Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Lakatos, I. (1978). *La metodología de los programas de investigación científica*. España: Alianza Universidad.

Lakoff, G. (1980). *Metáforas de la vida cotidiana*. España: Colección Teorema.

López, J (2005). *La Socioepistemología. Un estudio sobre su racionalidad*. Tesis de maestría no publicada. Cinvestav- IPN. México. . Disponible en <http://cimate.uagro.mx/ivanlopez/>.

Martínez, G. (2003). *Caracterización de la convención matemática como un mecanismo de construcción de conocimiento. El caso de su funcionamiento en los exponentes*. Tesis doctoral no publicada. Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN. México. Disponible en <http://www.cimateuagro.org/tesis/2003/docgustavo/p.pdf>

Maturana, H., Varela F. (2003). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento*. Argentina: Lumen.

Nosnik, A (2000). *El desarrollo de la comunicación social. Un enfoque metodológico*. México: Trillas.

Rosado. P (2004). *Una resignificación de la derivada. El caso de la linealidad del polinomio en la aproximación socioepistemológica*. Tesis de Maestría. Departamento de Matemática Educativa. Área de Educación Superior. Cinvestav-IPN.

Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana: el uso colectivo y la evolución de los conceptos*. España: Alianza Editorial.