

LA JUSTIFICACIÓN FUNCIONAL EN UN MARCO DE DIFUSIÓN DE LA CIENCIA

Irma Daniela Viramontes Acuña, Francisco Cordero Osorio

Cinvestav, IPN

México

iviramontes@cinvestav.mx; fcordero@cinvestav.mx

Campo de investigación: Socioepistemología

Nivel: Superior

Resumen. *El modelo de construcción de conocimiento en el sistema escolar ha estado basado en objetos, empero, el modelo fuera de éste lo constituyen elementos que van más allá de sólo lo razonado. La presente investigación a la luz de la teoría Socioepistemológica, ha tenido la necesidad de asumir este cambio de paradigma de uno centrado en objeto a uno centrado en epistemologías de prácticas, este cambio provoca ampliaciones. La producción ya no se vera como algo acabado, asociado a definiciones, esquemas, estructuras y un lenguaje de objetos, sino por el contrario, ésta alude a una producción abierta, que el alumno es capaz de trastocar a través de aquello que a él le funciona y con un lenguaje de herramientas. La investigación, intenta observar la naturaleza de las justificaciones a la que los participantes de un taller en un escenario de difusión de la ciencia lograron, las cuales se asumen que serán de carácter funcional en contraparte de razonadas.*

Palabras clave: Socioepistemología, justificación funcional, producción de conocimiento

Introducción

La Matemática Educativa como disciplina, tiene la tarea de ofrecer cuadros capaces que cubran las necesidades que la sociedad le demande. Sin embargo, esta tarea resulta difícil si se toma como referente el status utilitario que el sistema le da al conocimiento. Es decir, el estudiante sólo utiliza ese conocimiento para aprobar un examen o la materia, no obstante, fuera de ello, para él no tiene usos. Lo que constituye un parteagüas hacia cuestionamientos y demandas sobre la funcionalidad de éste.

El Sistema Escolar muestra al conocimiento acabado, a través de enunciados perfectamente elaborados. Se crea entonces, la imagen de que las matemáticas son construidas y utilizadas únicamente, para y en la escuela. Esto se ve reflejado en el curriculum, estructurado de conceptos secuenciados de forma lineal. La problemática entonces, se plantea en términos de una selección y secuenciación y no en lograr una resignificación del conocimiento.

El conocimiento concebido como producto únicamente de la razón, promovido como algo puro y sereno dentro de la ciencia, obliga a pensar en él y en la ciencia como ajenos a la sociedad. Empero, no es natural dicha separación, ya que la ciencia misma en una producción humana y por

consiguiente social (Chevallard, Bosch y Gascón, 1998). Son las necesidades que tiene el hombre de entender, someter y manipular la naturaleza acorde con sus intereses, las que se convierten en el eje para investigar y dar respuestas concretas. Las exigencias prácticas del hombre, por ende, conforman puentes con el nacimiento y evolución de las disciplinas. El origen y desarrollo del conocimiento es un hecho ininteligible, paralelo al mismo progreso humano (Besse, 1969; Rosenthal y Engels, 1967).

La matemática no es la excepción, al igual que todo el conocimiento, surgen como respuesta a ciertas cuestiones problemáticas, emerge de usos que hacen de ella. Aún más, la matemática adquiere sentido en prácticas de referencia asociadas a otras disciplinas (García-Torres, 2008; Tuyub, 2008; Vázquez y Cordero, 2009). A la luz de lo anterior, se torna pertinente cuestionarse qué tan apropiado es tomar y estudiar a los objetos como algo acabado. Al ignorar esa parte humana y social, ¿no se estarán dejando de lado prácticas inmersas en ese saber funcional? Todo lo anterior exhibe la importancia de voltear hacia aspectos que se han dejado de lado: la actividad humana.

Se presenta una investigación que tiene como objetivo caracterizar a la *justificación funcional* en un escenario donde se pueda ver al humano usando al conocimiento. Con ello se atiende a la necesidad de estudios que den evidencia de la naturaleza del conocimiento que se construye. De responder a una sociedad que demanda que el conocimiento sea orgánico al humano, a través de proveer marcos de referencia que den explicaciones por medio del desarrollo del uso del conocimiento.

El marco teórico: la Socioepistemología

Al seno de la Matemática Educativa como disciplina han surgido distintos enfoques, algunos de ellos se cuestionan por la construcción de cierto matemático en específico, mientras que otros por la constitución social del conocimiento de los grupos humanos (Cordero, 2006b). Donde los primeros tratan de responder a la construcción de objetos, a través de promover “representaciones, “competencias” o “habilidades” y los segundos de ofrecer referentes que resignifiquen el conocimiento matemático por medio de “prácticas” (Gómez, Viramontes y Cordero, 2009).

En la investigación, la necesidad de rescatar elementos inmersos en la producción de conocimiento diferentes de lo razonado, lógico y puro, obligo a cobijarse bajo la Teoría Socioepistemológica (TS). La TS concibe al humano socialmente, de esta manera se produce un corrimiento al problema del saber, lo contextualiza y lo sitúa. La TS trata de evidenciar que son las *prácticas sociales* de cada grupo las que rigen la creación de conocimiento matemático en una organización social y no de razonamientos individualistas como se promueve.

La práctica social es un elemento teórico de la TS que orienta las epistemologías en cuestión, que permite, describa y explique las circunstancias en las cuales son llevados a cabo los procesos de construcción de conocimiento matemático, es la explicación de cómo construye conocimiento a través de ella.

La producción de conocimiento: productos y argumentos

El haber tomado a la TS como marco teórico, admite un modelo de construcción social del conocimiento donde las prácticas sociales sean el eje rector. En consecuencia, se reconoce que cada grupo humano posee características propias que conforman una *producción* acorde con sus costumbres, creencias, necesidades, modos de construcción, procesos propios de institucionalización, formas y medio de difusión. Donde los significados, procedimiento y argumentos que ellos crean, evidencian un *uso* del conocimiento.

Para ello, la investigación se dio a la tarea de entender la producción de conocimiento del taller “Conozca al Señor Movimiento” que fue diseñado ex profeso para espacios de difusión del conocimiento. En él se abordan aspectos de variación y relacionados con ecuaciones diferenciales. En la investigación se pone el interés, específicamente, sobre las actividades de variación de “Construye la montaña”.

El taller se presentó en el marco de dos eventos de difusión: Cinvesniñ@s 1-2008 y la XVII Semana de la Ciencia y Humanidades. El primero, llevado a cabo el 14 y 15 de noviembre de 2008, en las instalaciones del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav-IPN), tiene la intención de acercar a la sociedad en general a la ciencia, en especial a los niños. El segundo, desarrollado en la semana del 30 de marzo al 3 de abril de 2009, en las instalaciones del Colegio Guadalupe, tiene la intención de compartir experiencias científicas.

El análisis de la producción se llevó a cabo a través de significados, procedimientos y argumentos. En un espacio, como lo es el de difusión, es aún más visible la diversidad cultural existente, que inducirá a una variedad de *significados*, acordes con aspectos socioculturales. Lo significados llevarán a determinados *procedimientos* y los *argumentos* constituyen el hilo conductor pues no serán otra cosa que la reorganización de los elementos en esquemas explicativos.

Asimismo, el reconocer una producción con un carácter abierto, en el que el participante no tendrá que someterse a ella, sino que tiene la función de trastocarla y la producción trastocarla a él, se tomo en cuenta que ellos no evocarán productos referidos al conocimiento, es decir, tablas, expresiones, entre otros. Sino a *aquellos* productos que a ellos les funcionen.

Algunos resultados

Se les presenta la siguiente actividad,

A continuación les presento la montaña Negruni, fíjense bien que es diferente a la anterior ¿Qué tipo de movimiento creen que deben de hacer para graficarla, así como está en el dibujo (figura 1)?



Enseguida un participante pasa a realizar, con la ayuda de un sensor y de una calculadora graficadora, el movimiento que considera representa la gráfica.

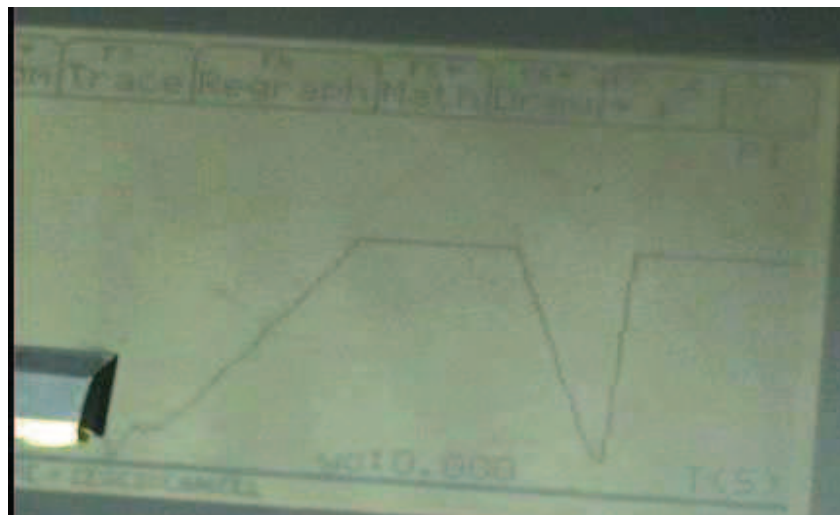
Episodio 2.14-S2-M 1/04/09-CG

E: haber silencio va a ver movimiento

P camina con una velocidad constante en línea recta, sus pasos son normales.

Llega al final del recorrido y da la media vuelta. Regresa corriendo.

Se queda unos segundos frente al sensor y enseguida se retira



Gráfica 4.5. MS2-CG

Producción Expresión oral. Movimiento corporal.
Episodio 2.15-S2-M 1/04/09-CG
324 E: haber fíjense en esta parte de en medio (<i>señala la parte de la pantalla</i> 325 <i>donde se encuentra la gráfica</i>) ¿sí? ¿Dónde empezó a correr? 326 Todas: ahí. Mmm, en la última. En la bajada 327 E: ¿dónde empezó a caminar lento? 328 Todas: en la primera 329 E: que diferencias hay entre esta (<i>señala la recta con</i> 330 <i>pendiente positiva</i>) 331 E: y esta (<i>señala la parte de la recta con pendiente es negativa</i>) 332 Todas: que una esta así y la otra así 333 P: que una esta más inclinada. 334 P: que una esta así y ésta esta más parada. Ésta esta más parada 335 P: (<i>señala la recta con pendiente negativa</i>) 336 P: y ésta esta más inclinada (<i>señala la parte de la gráfica con</i> 337 <i>P: pendiente positiva</i>) 338 E: ¿que significa esta línea? (<i>Señala el máximo de la gráfica</i>) 339 Todas: que ahí se detuvo 340 P1: que ahí se paro, que se paro. Que ahí se detuvo.

341 P1: Mira, camino se detuvo allá y después corrió 342 (<i>apunta hacia la parte horizontal de la gráfica</i> 343 y <i>enseguida mueve su mano simulando un movimiento rápido</i>)		
Significados	Procedimientos	Argumentos
1. La cualidad del movimiento determina diferentes inclinaciones.	1. Comparar la inclinación de las rectas de la gráfica. 2. Relacionar los diferentes momentos del movimiento (<i>ida, regreso y llegada</i>) con la recta que los representa a cada uno (<i>la subida, la punta y la bajada</i>).	La inclinación de la recta
2. El correr bosqueja rectas <i>más paradas</i> .	2. Comparar un momento del movimiento (<i>la ida</i>) con una parte de la gráfica (<i>la subida</i>).	
3. Caminar lento determina rectas <i>menos paradas</i> .	3. Comparar un momento del movimiento (<i>la llegada</i>) con una parte de la gráfica (<i>la bajada</i>).	
4. Rectas horizontales se producen por que <i>no hay movimiento</i> .	4. Comparar y relacionar el movimiento que realizó (<i>el regreso en función del tiempo</i>) con la parte de la gráfica que la representa (<i>la punta</i>).	

Tabla 1. Producción del conocimiento

La inclinación de la recta constituye el argumento que posibilita que los participantes den explicaciones de la situación de movimiento. A través de los productos, expresión oral y corporal ellos resignifican la *subida* y la *bajada* como dos componentes de la gráfica referidos a la situación y cualidad del movimiento.

La comparación que se establece entre la subida y la bajada conduce a entenderlos como elementos variantes respecto al movimiento: caminar, correr o detenerse.

Consideraciones finales

El haber realizado una investigación a la luz de la Teoría Socioepistemológica permitió a la misma, entender a una producción en un escenario como es el de difusión, en el que en un *a priori* no está presente un contrato didáctico que determine ciertas maneras de actuar y comportarse por parte de los participantes al taller.

El haber expresado la producción a través de los productos y argumentos que emergieron, permitió mostrar y entender mejor a lo funcional, pues con ello se evidenció que las justificaciones

de las que se hecha mano están referidas a *aquello* que les funciona para dar y darse explicaciones acerca de la situación de movimiento.

El considerar a una producción abierta admite el tomar en cuenta otros productos como lo son los encontrados en el escenario de estudio, *la expresión pictográfica, expresión oral, expresión escrita, expresión gestual, gráficas* y movimiento corporales.

Los argumentos, por su parte, soportaron el uso del conocimiento aludido a aspectos variacionales y conceden un desarrollo del mismo. Desde concebir a la situación de movimiento como *un ciclo*, como dos momentos: la *ida* y el *regreso* hasta considerar a la *línea recta* y *curva* como cualidad y cantidad del movimiento, el *regreso* (como un momento del movimiento), el *regreso* (como un momento dependiente del tiempo) y a la *inclinación de la recta*.

Referencias bibliográficas

Besse, G. (1969). *Práctica social y teoría*. México: Grijalbo.

Chevallard, Y., Bosch, M., Gascón, J. (1998). *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. México: SEP/CE/Horsori.

Cordero F. (2006b). El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. Una visión socioepistemológica. En R. Cantoral, O. Covián, R. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Eds.), *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte iberoamericano* (pp. 265-286). México: Díaz de Santos-Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.

García-Torres, E. (2008). *Un estudio sobre los procesos de institucionalización de las prácticas en ingeniería biomédica. Una visión socioepistemológica*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN. México.

Gómez, K., Viramontes, I. y Cordero F. (2009). Elementos de algunas teorías en matemática educativa. Una experiencia de análisis: ¿adherencias o nuevas visiones? En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22*, 375-382. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Rosenthal, M. y Engels, F. (1967). *Qué es la teoría marxista del conocimiento/ Estudio sobre la historia del cristianismo primitivo*. Zacatecas, México: Quinto Sol.

Tuyub, I. (2008). *Estudio socioepistemológico de la práctica toxicológica: un modelo de la construcción social del conocimiento*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN. México.

Vázquez, E. y Cordero, F. (2009). Caracterización del uso de la estabilidad en el dominio de la biología. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22*, 1333-1342. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.