

LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DE SABERES MATEMÁTICOS. EL CASO DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Santiago Ramiro Velázquez

Universidad Autónoma de Guerrero, Secretaría de Educación Guerrero. (México)

sramiro@prodigy.net.mx

Campo de investigación: formación de profesores. Nivel educativo: medio.

“Solos no sabemos nada, juntos sabemos mucho”

Expresión de comunidades indígenas mexicanas

Resumen

Este trabajo centra su atención en la construcción de saberes matemáticos en un ambiente de colaboración, en el que se privilegia la interacción entre los participantes, la confrontación y la negociación. Se hace una descripción de la problemática que se vive en el aprendizaje de las matemáticas y de la necesidad de innovar a través de situaciones donde el contenido matemático es relevante para el alumno y la sociedad. De igual modo se hace una descripción sucinta acerca de que esta manera de construir saberes incluye el desarrollo de competencias matemáticas, las consideradas en el plan de estudio de educación secundaria 2006. Esta descripción contiene actividades para un taller considerando el eje sobre el manejo de la información y una versión de principios para orientar su ejecución.

Introducción

En este trabajo se presentan algunas experiencias en docencia e investigación^{††} sobre entornos de aprendizaje que centran la atención en la construcción social de saberes matemáticos, que son de importancia para los profesores de educación secundaria y media superior interesados en la Matemática Educativa. En lo general se acepta que en el plan y programas de estudio 1993 de educación secundaria, así como en los demás materiales de apoyo didáctico subyacen ideas constructivistas^{§§}, ya que se concibe al alumno como un constructor de sus saberes y activo luchador por el conocimiento y al profesor en el mismo sentido, como diseñador de situaciones de aprendizaje en las que es guía y mediador. Por otra parte también se acepta en lo general que toda innovación del currículum habrá de fundamentarse en entornos didácticos en donde el alumno en activa interacción con sus compañeros y profesores formule, valide e institucionalice sus saberes en el campo de las ciencias y las humanidades.

Por su parte en la reforma de educación secundaria 2006 se propone que el aprendizaje en general y en particular de matemáticas centre su atención en el desarrollo de competencias para la vida. En matemáticas se propone el desarrollo de competencias para el planteamiento y resolución de problemas, argumentación, comunicación y manejo de técnicas. Postulamos que a través de la construcción social de saberes matemáticos se desarrollan estas competencias, ya que en la participación colectiva la persona crece individual y socialmente al accionar sus conocimientos.

Existen diversos estudios que constatan la problemática que vivimos en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente las evaluaciones realizadas por PISA^{***} (2000, 2003) y por

^{††} Las experiencias de investigación que se incluyen en este trabajo se derivan del proyecto denominado “Programa de capacitación y actualización para profesores de matemáticas de nivel medio superior en Guerrero”, GUE-2002-C01-4725, aprobado por el Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Guerrero.

^{§§} Consideramos ideas constructivistas a las que promueven el aprendizaje matemático de los alumnos o personas, que buscan activamente el saber y realizan una interacción discursiva para arribar a consensos.

^{***} Acrónimo derivado del título del proyecto en inglés: Program for International Student Assessment. Programa internacional de evaluación de los estudiantes.

TIMSS^{†††}, donde se afirma que el desempeño de los alumnos participantes obedece principalmente a la escolarización del saber que impide el aprendizaje significativo en contextos reales y auténticos (Slisko, 2003). Precisamente estos contextos constituyen uno de los principios que caracteriza a los entornos de aprendizaje en esta perspectiva. “...*El conocimiento desde esta perspectiva constructivista es siempre contextual y nunca separado del alumno, en el proceso de conocer el alumno va asignando al objeto una serie de significados cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto...*” (Moreno, Waldeg, 1992). En el mismo sentido se afirma que los contenidos científicos y humanísticos deben transformarse para responder a las exigencias de su enseñanza y aprendizaje en la escuela, que implica organizaciones, temporalidades y condiciones de construcción del saber distintas a las que le dieron origen (transposición didáctica^{‡‡‡}).

Por otra parte existe una medición realizada por el CENEVAL (2005), que expresa cuál es el nivel de conocimiento de la población mexicana y su capacidad para aprenderlo, reporta para el estado de Guerrero un valor de 0.482 en una escala del 0 a 1. Correspondiente al penúltimo lugar, solo por arriba de Chiapas que tiene un nivel de 0.413 . Este estudio presenta patrones regionales que dividen al país en tres zonas, de acuerdo al nivel de su población para adquirir conocimiento: ALTO de 1 a 0.773, MEDIO de 0.769 a 0.656 y BAJO de 0.650 a 0.413. El D.F. tiene un índice de 1, los estados del centro y norte están en el nivel alto o medio y los del sur-sureste en el nivel bajo.

El Ceneval formula dos recomendaciones en el campo que nos ocupa, estas son: reconsiderar el modelo educativo tradicional y dar énfasis a la pertinencia del conocimiento.

El enfoque del referido estudio consiste en que el conocimiento colectivo descansa en lo que cada persona sabe y puede hacer y en lo que saben y pueden hacer las personas con quienes se comparten los espacios escolares, laborales, sociales y familiares. Compartimos este enfoque ya que subyace en la construcción social de saberes matemáticos y sostenemos que de este modo las personas en general y en particular los alumnos desarrollan las competencias matemáticas, referidas en líneas anteriores.

Estas posiciones se conectan con las tesis de Godino, Linares (1995), al afirmar lo siguiente:

--El profesor y los estudiantes constituyen interactivamente la cultura en el aula.

--Las convenciones y convenios tanto en lo relativo al contenido de la disciplina como en las regularidades sociales, emergen interactivamente.

--El proceso de comunicación se apoya en la negociación y los significados compartidos.

En este sentido consideramos que este escenario no es privativo de la escuela sino que incluye las diversas prácticas sociales, conformando oportunidades de aprendizaje.

En este artículo pretendemos que se reconozca la problemática que viven profesores, estudiantes y en general los distintos sectores sociales involucrados en el aprendizaje de los alumnos. Así como la necesidad de innovar el proceso de estudiar matemáticas^{§§§}, particularmente por medio de la caracterización y diseño de situaciones de aprendizaje con la perspectiva que sostenemos. Enfocamos la atención en que los profesores de matemáticas de educación secundaria y media superior, analicen una manera de construir saberes matemáticos por medio de la identificación, el diseño y puesta en escena de situaciones de aprendizaje que abordan problemas relevantes para los alumnos y la sociedad. Particularmente se considera el estudio de los temas del eje sobre manejo de la información en educación secundaria, a través

††† Tendencias internacionales sobre matemáticas y ciencias.

‡‡‡ La transposición didáctica es otro de los aspectos inmersos en los entornos de construcción de saberes.

§§§ El proceso de estudiar matemáticas (Chevallard, 1998) es organizado y sostenido como fuente continua de tareas y problemas matemáticos, encaminados al desarrollo de competencias por los alumnos.

de una explicación matemática del problema de la basura en Acapulco, Gro. De esta manera se estructura el taller realizado en la XX Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa^{****} en una sesión dividida en dos partes de 2 horas c/u. En las que los participantes tienen la oportunidad de manifestar sus saberes en una variedad de actividades diseñadas con este fin. Entre estas actividades está el estudio de los problemas que se viven en el aprendizaje de esta asignatura, un análisis de los principios que caracterizan la construcción de saberes matemáticos y la búsqueda o diseño de situaciones en la perspectiva que expresamos en este artículo.

Soporte teórico

Uno de los aspectos fundamentales en los que se basa este trabajo es la unidad de los procesos de pensamiento y lenguaje que emergen de las prácticas sociohistóricoculturales de la sociedad. Una arista de estos procesos es el discurso matemático que surge y se desarrolla en la construcción social de saberes (Cantoral, Farfán, 2002).

En lo referente a los procesos de pensamiento y lenguaje Vygotsky (1997), sostiene “el significado de cada palabra es una generalización o un concepto. Si las generalizaciones y conceptos son actos del pensamiento podemos considerar al significado como inherente al pensamiento”.

Como se puede ver estas tesis muestran la unidad entre el pensamiento y el lenguaje, por lo que la construcción de saberes matemáticos que se da a través de la interacción discursiva y la negociación de significados promueve el desarrollo del pensamiento matemático. A su vez se puede mirar que los saberes matemáticos no son inmutables, ya que están en constante evolución en dependencia de las prácticas de la sociedad y sus intencionalidades.

Compartimos las ideas de Aparicio, Cantoral (2006) acerca de que el discurso en sus diversas manifestaciones como práctica social es un medio para la construcción de saberes. De manera que es deseable que haya un entrelazamiento entre el discurso escolar y el discurso cotidiano para su enriquecimiento mutuo a favor de la generación de conocimientos. En este sentido Batanero (2005) considera que en el proceso de estudio de un contenido matemático, son relevantes tanto los significados personales y empíricos como los significados matemáticos.

Sobre la base de estas afirmaciones, proponemos que el manejo de la información como contenido programático^{††††}, cuyo propósito principal es el desarrollo de competencias para el planteamiento y solución de problemas, y para la comunicación, se aborde por medio del estudio de una situación relevante para la sociedad. En este caso se trata de hacer una explicación matemática del problema de la basura en Acapulco, Gro. Desde nuestro punto de vista una explicación matemática de este problema consiste en obtener, procesar y comunicar información a través de diversos registros de representación, acerca del tipo y cantidad de desechos sólidos (no peligrosos) que se producen diariamente en el centro y área conurbada de Acapulco. Que de cuenta de la cantidad que se recicla, la que se vuelve a utilizar y la que se convierte en basura. A su vez qué cantidad se podría reciclar, volver a usar y la que se puede reducir, así como sus implicaciones en la reducción de basura.

^{****} En Relme 20 el taller se denominó Entornos de aprendizaje matemático con una perspectiva constructivista. Una experiencia con Jefes de Enseñanza. Cuyo resumen está en la pág. 166 del libro correspondiente.

^{††††} Desde nuestra perspectiva, los temas y subtemas del eje denominado manejo de la información (SEP, 2006), tienen potencialidades para realizar una explicación matemática del problema de la basura en Acapulco, Gro. y se pueden abordar por medio de problemas como éste.

El tratamiento de la información y el desarrollo de competencias matemáticas

Uno de los aciertos de la reforma 2006 en educación secundaria consiste en remarcar un modelo didáctico enfocado al desarrollo de competencias y propone en el caso de matemáticas una estructura curricular que lo favorece. La organización por bloques, ejes, temas y subtemas que recorre los tres grados de este nivel educativo y su visión transversal para estudiarse en forma organizada y sostenida, rompe con la atomización del contenido favoreciendo la integración de saberes.

De esta manera el profesor puede visualizar el eje de tratamiento de la información con sus temas y subtemas, así como sus entrelazamientos con otros ejes y con situaciones de otras asignaturas. A la vez estructurar o proponer las actividades y situaciones pertinentes para el logro de los propósitos y desarrollo de competencias. Consideramos que una persona o alumno es competente en matemáticas cuando ante cualquier situación, activa sus saberes para resolverla en bien de la sociedad. En este sentido en el subtema relaciones de proporcionalidad^{****} es relevante que explique matemáticamente la importancia de los planos, mapas y dibujos a escala en las prácticas sociales.

Principios de un modelo didáctico sobre construcción social de saberes (Jonassen, 1991)

Consideramos de interés incluir a continuación la versión de principios que caracterizan la construcción social de saberes matemáticos, cuyo análisis es una de las actividades del referido taller.

- Crear los entornos del mundo real que usan los contextos en los que el aprendizaje es relevante.
- Poner énfasis en los procedimientos realistas en la resolución de los problemas del mundo real.
- El educador es un entrenador y analizador de las estrategias usadas en la resolución de esos problemas.
- Enfatizar las interrelaciones conceptuales, proporcionando representaciones o perspectivas múltiples sobre los contenidos.
- Las metas y objetivos de instrucción deben ser negociados y no impuestos.
- La evaluación debe ser una herramienta de auto-análisis.
- Proporcionar o buscar las herramientas y entornos que ayudan a los aprendices a interpretar las múltiples perspectivas del mundo.
- El aprendizaje debe ser internamente controlado y mediado por el aprendiz.

Reflexiones finales

Postulamos que la construcción social de saberes matemáticos inicia con la negociación entre los responsables del aprendizaje, en un escenario abierto en el que se comparten

^{****} Este subtema es del contenido programático de matemáticas, primer grado, eje de manejo de la información, tema análisis de la información, conocimientos y experiencias: resolver problemas del tipo valor faltante utilizando procedimientos expertos, se corresponde con las competencias para el planteamiento y resolución de problemas.

responsabilidades y compromisos. En estos compromisos está la búsqueda organizada y sostenida de oportunidades de aprendizaje y su aprovechamiento. Precisamente las tesis y principios que en este trabajo se sostienen están en esta dirección.

En la realización del taller en Camaguey, Cuba, participaron 11 profesores y estudiantes de diversos países de Latinoamérica, donde se constata su pertinencia e interés por la institucionalización de esta forma de hacer matemáticas. Resulta de particular interés el trabajo realizado por los participantes de Uruguay, quienes en vez del problema de la basura abordaron temas del manejo de la información con el estudio de la contaminación del río que lleva el nombre de su país, por la instalación de una fábrica de papel. Consideran que de esta manera los alumnos accionan sus saberes en la solución de problemas relevantes.

Referencias bibliográficas

- Aparicio, E. y Cantoral, R. (2006). Aspectos discursivos y gestuales asociados a la noción de continuidad puntual. *Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 9, 7-30.
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 8, 247-263.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2002). Pensamiento y lenguaje variacional en la introducción al análisis. En R. Cantoral (Ed.), *El futuro del cálculo infinitesimal* (pp. 69-91). D. F, México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- CENEVAL (2005). La inteligencia colectiva de México. Una estimación de los niveles de conocimiento de su población. [En línea] disponible en : <http://portal.ceneval.edu.mx/portalceneval/index.php>.
- Chevallard, Y. Bosch, M. y Gascón, J. (1998). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. D.F, México: SEP.
- Godino, J. y Linare, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática* 12, 70-92.
- Jonassen, D. (1991). Evaluating constructivist learning. *Educational technology* 36 (9), 28-33.
- Moreno, L. y Waldegg, G. (1992). Constructivismo y educación matemática. *Educación Matemática* 4, 7-15
- Slisko, J. (2003). Los conocimientos y destrezas para la vida según el proyecto PISA. ¿Cuáles son sus implicaciones para la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias naturales? Material inédito: Facultad de Matemáticas de la UAG. Acapulco, Gro.
- Velázquez, S. Flores, C. García, G. Gómez, E. & Nolasco, H. (2001). *El desarrollo de habilidades matemáticas en situación escolar*. D.F, México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Vygotsky, L. (1997). *Pensamiento y lenguaje*. México: Quinto Sol.