

DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA. UNA MIRADA DESDE LA JEFATURA DE ENSEÑANZA

Santiago Ramiro Velázquez, Hermes Nolasco Hesiquio, Carlos Flores Lozano

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN GUERRERO, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

sramiro@prodigy.net.mx

Resumen. *En este trabajo se presentan algunas experiencias en docencia e investigación referentes a la construcción social de saberes matemáticos, encaminada al desarrollo de competencias matemáticas. Contiene un breve estudio que da cuenta del problema del desarrollo de estas competencias y centra su atención en la competencia de comunicar “en la educación secundaria”, de manera que pretendemos explorar las actividades que realizan los profesores con sus alumnos, encaminadas al desarrollo de esta competencia. Se reconocen las acciones que la conforman y se analizan planes de clase de profesores de matemáticas, confrontándolos con dichas acciones.*

Palabras clave: competencias matemáticas, discurso matemático, construcción social.

Introducción

Una de las funciones del profesor consiste en seleccionar y diseñar situaciones de aprendizaje en las que es guía y mediador. En este sentido se concibe al alumno como un constructor de sus saberes y activo luchador por el conocimiento, para ser competente. Por su parte al Jefe de Enseñanza le corresponde profundizar en el estudio de estos diseños, asesorar y acompañar a los docentes. Se trata de que profesores, Jefes de Enseñanza y alumnos construyan un discurso matemático escolar (Aparicio, Cantoral, 2006) amplio, abierto y flexible considerado en sus diversas manifestaciones como práctica social y un medio para la construcción de saberes. Con estas experiencias se estructura un curso para los interesados en este campo.

Uno de los aciertos de la reforma 2006 en educación secundaria consiste en remarcar un modelo didáctico enfocado al desarrollo de competencias, en matemáticas se propone el desarrollo de competencias de plantear y resolver problemas, argumentar, comunicar y de manejo de técnicas (SEP, 2006). En este sentido se propone una estructura curricular que favorezca este desarrollo.

En general existe una tendencia al desarrollo de competencias matemáticas (Alcántara et al, 1997; OCDE, 2003; SEP, 2006; Balbuena, et al, 2006), donde se señala la organización del currículum por competencias en varios países, y la explicitación de las competencias matemáticas, como las referentes a educación secundaria en México o las ocho competencias referidas en documentos de la OCDE. En ambas propuestas está plantear y resolver problemas, argumentar y comunicar. Nuestras posiciones acerca de competencias matemáticas coinciden con las de estos autores e instituciones, en el sentido de que se relacionan con la integración de saberes matemáticos. Una persona es competente cuando hace evolucionar sus saberes al plantear y resolver problemas y tareas matemáticas en pro de propósitos compartidos con la sociedad.

Construir saberes encaminados al desarrollo de competencias asegura el estudio de las matemáticas en forma organizada y sostenida, superar la atomización del aprendizaje y compartir responsabilidades entre los sectores involucrados en este proceso (Chevallard, et al, 1998). A su vez considerar el discurso matemático escolar y la práctica educativa de aula, vinculados con prácticas sociales asociadas a procesos de construcción de saberes (Aparicio y Cantoral, 2006). De esta manera plantear y resolver problemas, argumentar, comunicar y manejar técnicas se miran inmersas en las prácticas que las personas realizan en los diversos escenarios.

En esta investigación centramos la atención en la competencia comunicar, de manera que pretendemos explorar las actividades que realizan los profesores con sus alumnos, encaminadas al desarrollo de esta competencia. Se trata de mirar en los planes de clase de los profesores cómo consideran esta competencia cuando abordan el eje denominado manejo de la información. Del estudio de esta competencia en diversas fuentes (SEP, 2006;

Balbuena, 2006) identificamos las siguientes acciones que la caracterizan: utilizar diversas formas de representar la información, comunicar con claridad las ideas matemáticas, deducir e inferir propiedades, y vincular las ideas matemáticas con las prácticas humanas en las que están inmersas.

Para promover el desarrollo de competencias en general y en particular comunicar, es necesario que las situaciones de aprendizaje se seleccionen o diseñen con una diversidad de actividades, que aseguren a los alumnos la construcción e integración de saberes, así como la negociación de amplios significados. No obstante, en la práctica constatamos que por lo general en los planes de clase de los profesores de matemáticas prevalecen los contenidos escolares poco relacionados con las prácticas sociales en los que están inmersos, a partir de las cuales los alumnos construyan sentidos y significados.

Ruiz y Baldemoros (2006) reportan un estudio sobre razones y proporciones en el que los alumnos de sexto grado de educación primaria, proceden de manera mecánica y sin sentido cuando abordan tareas sobre estos conocimientos. Por su parte Maier (1999) da cuenta de la utilización de un lenguaje matemático formal por parte de los profesores en el que los alumnos no comprenden el significado. Al abordar el estudio del cubo y el paralelepípedo, los profesores inician preguntando *¿qué diferencia existe entre un cubo y un paralelepípedo?*, situación que dificulta comprender que el primero es un caso particular del segundo. Sería diferente si consideramos el enriquecimiento mutuo entre el discurso matemático escolar y el cotidiano, donde los alumnos exploren diversas prácticas donde están inmersos estos objetos matemáticos, visualizando condiciones y propiedades.

Metodología

Para explorar las actividades que los profesores realizan con sus alumnos se seleccionan a tres docentes de matemáticas de educación secundaria que son asesorados por un Jefe de Enseñanza, estos profesores participan en las diversas actividades de capacitación y asesoría que realizan dichos Jefes. Se compilan y analizan los planes de clase diseñados por estos profesores referentes a los subtemas relaciones de proporcionalidad, diagramas y

tablas y gráficas correspondientes al eje⁴ *manejo de la información* del segundo grado del programa de esta asignatura en educación secundaria. Se trata de confrontar las actividades propuestas en los planes de clase con las acciones que caracterizan la competencia de comunicar señaladas en líneas anteriores.

Para continuar con esta exploración se estructura la observación del trabajo de los profesores con sus alumnos en el subtema gráficas, a fin de constatar las explicaciones discursivas que realizan en el ámbito de la referida competencia. Finalmente se hace un análisis de las producciones de tres alumnos –uno de cada profesor- que están en sus cuadernos de notas y en los libros de texto, así como las recomendaciones del Jefe de Enseñanza plasmadas en las hojas de asesoría (diarios de campo).

Resultados y discusión

Esta investigación está en proceso por lo que solo se tienen resultados sobre el estudio de los planes de clase de los profesores, encontramos que los planes de los tres profesores son iguales, excepto por los datos de la institución donde laboran. Conjeturamos que esta situación obedece a que estos planes son diseñados por profesores que trabajan en las escuelas secundarias piloto, y entregados a todos los profesores de matemáticas de segundo grado a través de los Jefes de Enseñanza. Dichos resultados se presentan a continuación, donde se identifica el subtema, propósito y actividades de cada plan de clase y se confrontan las actividades propuestas en estos planes con las acciones que caracterizan a la competencia comunicar.

Acciones:

1. Utiliza diversas formas de representar la información
2. Comunica con claridad las ideas matemáticas
3. Deduce e infiere propiedades.

⁴ Los programas de matemáticas de educación secundaria 2006 están estructurados por bloques, ejes, temas y subtemas, por tal razón se expresa “al eje manejo de la información”.

4. Vincula las ideas matemáticas con las prácticas sociales en las que están inmersas.

Plan de clase No. 1.

Subtema: relaciones de proporcionalidad.

Propósito: elaborar y utilizar procedimientos para resolver problemas de proporcionalidad.

Actividades:

1) En equipo resuelvan estos problemas: a) Martín fue a una copiadora para reducir una fotografía que mide 8 cm de ancho, al recibir la fotocopia se dio cuenta que medía 6 cm de ancho. ¿Cuál fue el factor de reducción que aplicó el encargado de las copias?, ¿Cuánto mide el largo del original si en la copia este lado mide 15 cm

b) Queremos que la fotografía se amplíe al tamaño de un cartel que debe medir 45 cm de largo y 18 cm de ancho ¿Cuál es su factor de proporcionalidad?

¿Qué característica debe tener el factor de proporcionalidad cuando sirve para ampliar una figura?, ¿y para reducirla?

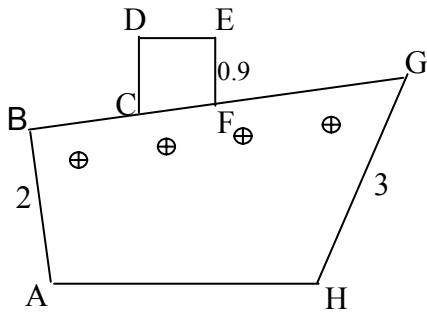
Plan de clase No. 2.

Subtema: relaciones de proporcionalidad.

Propósito: elaborar y utilizar procedimientos para resolver problemas de proporcionalidad.

Actividades: Van a trabajar en parejas para resolver el siguiente problema: Dadas las siguientes figuras (Barco 1 y Barco 2) que están a escala y con las medidas indicadas, encuentren las medidas que se piden, sin hacer mediciones.

BARCO 1

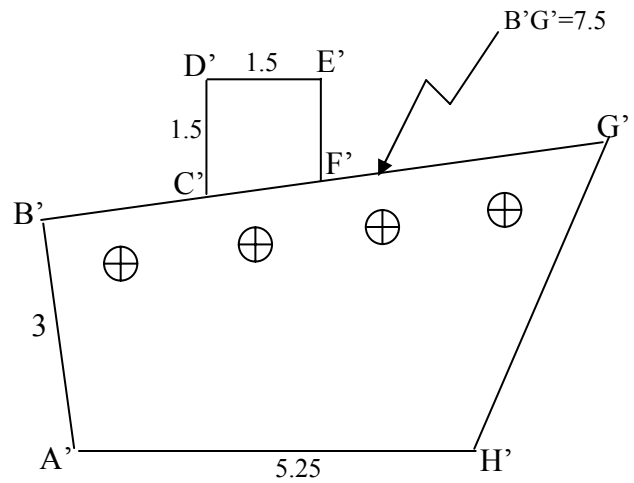


AH = _____

DE = _____

CD = _____

BARCO 2



G'H' = _____

E'F' = _____

BG = _____

Plan de clase No. 3.

Subtema: relaciones de proporcionalidad.

Propósito: elaborar y utilizar procedimientos para resolver problemas de proporcionalidad múltiple.

Actividades: organizados en parejas, anoten las cantidades que hacen falta en la tabla de abajo y contesten las preguntas que aparecen después.

En una fábrica se elaboran cajas de cartón de diferentes tamaños. En la tabla se muestran las dimensiones de algunas de ellas; si lo desean pueden dibujarlas y/o construirlas con cubos.

Caja	Largo	Ancho	Alto	Volumen
A	3 dm	2 dm	4 dm	24 dm ³
B	6 dm	2 dm	4 dm	
C	6 dm	6 dm	4 dm	
D	6 dm	4 dm	8 dm	
E	9 dm	6 dm	12 dm	

Después de obtener el volumen de todas las cajas, analicen lo siguiente:

- ¿Cómo crecen los volúmenes en relación con las medidas de largo, ancho y alto de las cajas?
- ¿De los cinco tipos de cajas hay tres que están a escala, ¿cuáles son? ¿cómo lo saben?

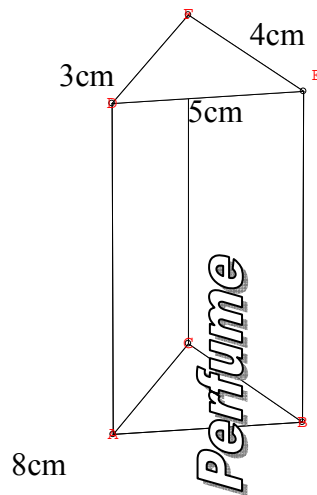
Plan de clase no. 4.

Subtema: relaciones de proporcionalidad.

Propósito: elaborar y utilizar procedimientos para resolver problemas de proporcionalidad múltiple.

Actividades: en equipos, lean la información que se proporciona y anoten las medidas que hacen falta en la tabla.

Una cadena de tiendas que distribuye perfumes, maneja 3 diferentes tamaños de caja para envasar su producto. La forma de la caja es un prisma triangular como se muestra en la figura.



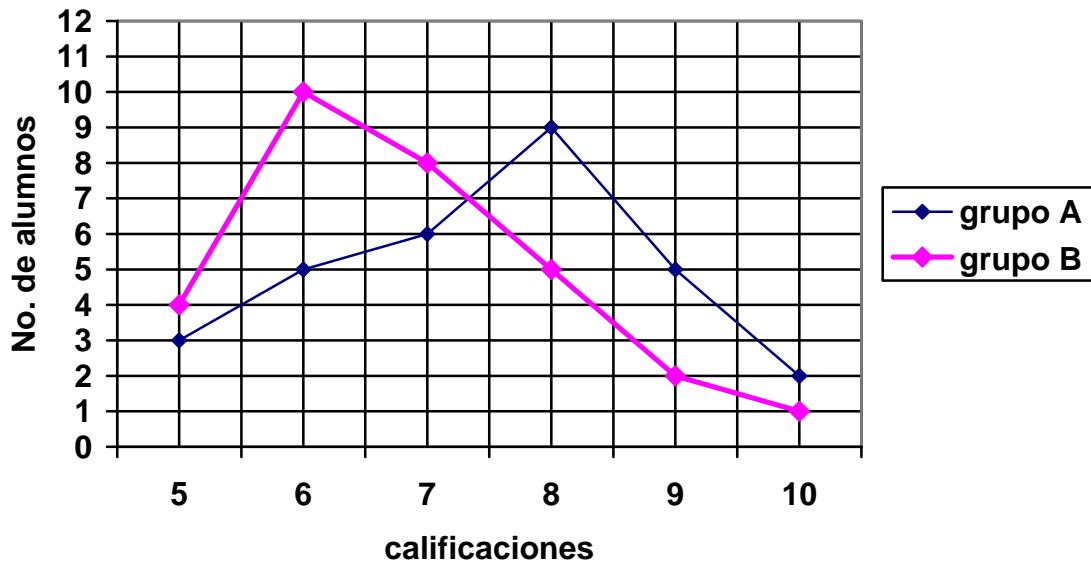
Prisma	Lado DF	Lado EF	Lado DE	Altura AD	Area Base	Volumen
A	3 cm	4 cm	5 cm	8 cm	6 cm ²	48 cm ³
B				4 cm		
C		6 cm				

Plan de clase No. 5.

Subtema: gráficas

Propósito: que los alumnos analicen e interpreten información contenida en gráficas poligonales y construyan este tipo de gráficas.

Actividades: con base en la información que aparece en las siguientes gráficas, contesten las preguntas que aparecen después.



- ¿Cuál es la calificación que más se repite en el grupo A?
- ¿En cuál grupo hay mayor número de reprobados?
- ¿Cuántos alumnos hay en cada grupo?
- ¿En cuál grupo existe mayor cantidad de alumnos con calificaciones mayores o iguales que 8?

Plan de clase No. 6

Subtema: gráficas

Propósito: que los alumnos analicen e interpreten información contenida en gráficas poligonales y construyan este tipo de gráficas.

Actividades: organizados en parejas representen en una gráfica poligonal la información que contiene las siguientes tablas, relacionada con la variación de la temperatura de dos pacientes.

Paciente A

Hora	6 A. M.	8 A. M.	10 A. M.	12 A. M.	2 P. M.	4 P. M.	6 P. M.	8 P. M.
Temperatura (° C)	39.5	38.5	38	37	37	36.5	36.5	36.5

Paciente B

Hora	6 A. M.	8 A. M.	10 A. M.	12 A. M.	2 P. M.	4 P. M.	6 P. M.	8 P. M.
Temperatura (° C)	38.5	38.5	37	37	37	38	38.5	39

En la siguiente tabla se presenta un breve análisis de los planes de clase de manera que en la segunda columna se confrontan las actividades de los planes con las acciones de la competencia de comunicar, en tanto que en la tercera columna se hacen comentarios al respecto.

Planes de clase	Confrontación	Comentario
1,2,3,4	<p>Acción 1: Las actividades de estos planes tienen potencialidades para ejecutar esta acción, ya que la información se puede organizar en tablas, figuras y de manera textual al explicar y argumentar sobre la situación y los procedimientos utilizados.</p> <p>Acción 2: Se verá de manera contundente en la observación de clases y en los diarios de campo. Ya se pueden mirar las potencialidades de estas actividades, principalmente en el plan No. 4 al expresar la variación proporcional respecto a las unidades lineales, de área y de volumen.</p> <p>Acción 3: Puede inferir que para ampliar una figura se requiere una fracción impropia, en el caso de la ampliación a cartel $3/1$, para reducirla se necesita una fracción propia, en este caso $1/3$, que además estas fracciones son recíprocas (Plan de clase No. 1).</p> <p>Acción 4: Estas actividades corresponden a prácticas humanas como envasar, transformar, diseñar.</p>	<p>Miramos que estas actividades promueven la ejecución de las acciones de la competencia de comunicar. Es necesario que los propósitos precisen estas acciones encaminadas al desarrollo de esta competencia, considerándolas inmersas en las distintas prácticas donde tienen sentido.</p> <p>De modo similar encaminarlas hacia la construcción social de significados.</p>

5,6	<p>Acción 1: Las actividades tienen potencialidades para ejecutar esta acción, ya que la información se puede organizar al menos en tablas, en otros tipos de gráficas y en explicaciones o argumentaciones textuales acerca de los procedimientos utilizados.</p> <p>Acción 2: Se verá en la observación de clases y en los diarios de campo.</p> <p>Acción 3: Puede comparar las gráficas para explicar el comportamiento de los grupos.</p> <p>Acción 4: Se puede relacionar con el uso social de las gráficas en diversas prácticas y escenarios.</p>	<p>Miramos que estas actividades promueven la ejecución de las acciones de la competencia de comunicar. Es necesario que los propósitos precisen estas acciones encaminadas al desarrollo de esta competencia, considerándolas inmersas en las distintas prácticas donde tienen sentido.</p> <p>De modo similar encaminarlas hacia la construcción social de significados.</p>
-----	---	--

Conclusiones

En virtud del grado de avance de la investigación no es posible considerar conclusiones.

Bibliografía

- Aparicio, E. & Cantoral, R. (2006). Aspectos discursivos y gestuales asociados a la noción de continuidad puntual. *Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 9, 7-30.
- Balbuena, H. Issa, E. Rosales, M. y Velázquez, L. (2006). Matemáticas. Guía de trabajo. México: SEP.
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 8, 247-263.
- Chevallard, Y. Bosch, M. & Gascón, J. (1998). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. D.F, México: SEP.
- Maier, H. (1999). *El conflicto para los alumnos entre el lenguaje matemático y el lenguaje común*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Ruiz, E. y Baldemoros, M. (2006). Vínculo entre el pensamiento proporcional cualitativo y cuantitativo: el caso de Paulina. *Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 9, 299-324.
- SEP (2006). Programa de estudio de matemáticas en educación secundaria. México: SEP.
- Velázquez, S. Flores, C. García, G. Gómez, E. & Nolasco, H. (2001). *El desarrollo de habilidades matemáticas en situación escolar*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.