

MATERIAL DIDÁCTICO DIRIGIDO A DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA EN EDUCACIÓN ESCOLARIZADA DE NIVEL MEDIO SUPERIOR, PARA EL TEMA DE LA RECTA EN EL PLANO

Elisa Lizeth Salazar Ricarte, Manuel Alfredo Urrea Bernal

Universidad de Sonora. (México)

elisa.sari@gmail.com, maurr@mat.uson.mx

RESUMEN: En este trabajo se presenta el diseño de un material para profesores que imparten el curso de Matemáticas 3, correspondiente al tema de la recta. Pretende enriquecer tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje en el marco del Enfoque basado en Competencias. Los elementos teóricos considerados en esta propuesta fueron la configuración de los objetos matemáticos (intervinientes y emergentes) del sistema de prácticas y los criterios de idoneidad que corresponden al Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS), ya que dichas herramientas permitieron hacer el análisis, valoración y también el diseño de nuestro material propuesto.

Palabras clave: matemática educativa, configuración epistémica, idoneidad didáctica

ABSTRACT: In this paper we present the design of a material for teachers who teach the course of Mathematics III, corresponding to the theme of the line. It attempts to enrich both the teaching and learning process within the framework of the Competence-based Approach. The theoretical elements considered in this proposal were the configuration of the mathematical objects (involved and emerged) of the system of practices and the suitability criteria that correspond to the Onto semiotic Approach to Knowledge and Mathematical Instruction (OSA), since these tools allowed making the analysis, valuation and also the design of our proposed material.

Key words: Educational Mathematics, Epistemic Configuration, Didactic Suitability

■ Introducción

Con el fin de mejorar la calidad educativa en México, en el 2008 se implementó la Reforma Integral de Educación Media superior (RIEMS) que desde la matemática educativa, ésta se concreta en el paradigma constructivista (SEMS, 2011, p.17) cuyo máximo representante es L.S. Vigotsky.” (SEMS, 2011, p.14), en otras palabras, con la implementación de dicha reforma se pretende mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje con base en el enfoque por competencias.

Ante la implementación de la RIEMS el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (COBACH-SON) se plantea el problema de concretar en el aula dicha reforma, para ello se propone contar con un cuaderno de trabajo para los estudiantes cuyo diseño plasmará lo que señala la reforma, en este contexto es que en 2014 se diseñó el Módulo de Aprendizaje de Matemáticas 3 (Geometría Analítica) (Soto, García, Rodríguez, Vargas, y Urrea, 2014) que se propone como libro de texto para los estudiantes del COBACH-SON.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje funcionan como un conjunto de componentes interactivos que se complementan tales como los planes y programas de estudio, las reformas, el modo de enseñanza, la organización comunicativa de la clase, el modo de presentar los contenidos, las tareas, los objetivos (propósitos) y expectativas, la relación entre materiales y actividades, y por supuesto la participación del docente, donde éste debe orientar la construcción de conocimientos a partir de materiales adecuados y ser factibles de desarrollarse en el tiempo planificado.

Sin embargo, dada la característica de libertad de acción por parte del profesor sobre las metodologías de enseñanza que aplica en el aula, existen investigaciones que permiten asumir que no se le da la importancia adecuada a ésta, especialmente aplicando el nuevo modelo propuesto en la RIEMS (Escalante y Fonseca, 2011; López y Tinajero, 2009; Macías, 2013; Zaragoza, 2013; López, C. s.f.), el cual influye en el rendimiento de los estudiantes y condiciona de una forma clara el tipo de aprendizaje al que van a ser capaces de llegar (Zabalza y Zabalza, 2010, Pp.177-178)

Es en este contexto, que nuestro objetivo de este proyecto fue el diseño de un material didáctico ligado al Módulo de Aprendizaje de Matemáticas 3 para el tema de la recta, en el que se aportan sugerencias y/o recomendaciones (acciones metodológicas) con el fin de apoyar al profesor en la metodología de enseñanza que aplica en el aula con base en el enfoque por competencias y que finalmente intervendrá directamente en el rendimiento de los estudiantes.

■ Consideraciones teóricas y metodológicas

El marco que sustenta este trabajo es el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS), ya que permite atender desde distintas perspectivas los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, permitiendo realizar diferentes tipos de análisis aplicables a un proceso de estudio matemático planificado o implementado (Godino, Font, y Wilhelmi, 2007).

Primero, se analizó el proceso de estudio presentado en el libro de texto (Módulo de Aprendizaje de Matemáticas 3) para el tema de la línea recta con el fin de describir y estudiar la configuración epistémica global (previa y emergente) que determina las prácticas planificadas en dicho texto; posteriormente se identificó el significado institucional pretendido lo cual apoyo a conformar algunas secciones del material didáctico propuesto, tales como "Conocimientos previos", "Propósitos de la actividad"; después, se realizó un análisis de idoneidad didáctica del proceso de estudio considerando las seis dimensiones, con lo cual:

a) Se evaluó el grado de representatividad de los significados institucionales promovidos en las actividades del Bloque 2: La recta del Módulo de Aprendizaje de Matemáticas 3, respecto al significado de referencia que se identificó de los planes y programas de la dirección General de Bachillerato (DGB), según los indicadores de idoneidad epistémica, lo que permitió valorar y proponer actividades complementarias que apoyaran a enriquecer el significado institucional promovido para alcanzar el significado institucional de referencia.

b) Se identificó si el significado pretendido en el módulo de aprendizaje está en la zona de desarrollo potencial de los alumnos (objetos primarios emergentes), así como del grado de proximidad de los significados personales (objetos primarios previos) desde el punto de vista del indicador cognitivo, lo que llevó a proponer actividades complementarias que estuvieran en la zona de desarrollo próxima y que apoyaran al desarrollo potencial de los alumnos.

c) Se valoró la elección de los procesos de enseñanza y aprendizaje (interacción), de los medios, el interés de las tareas (afectivo) y la proximidad de la correspondencia de los contenidos con los fines que señala la DGB (ecológica), con dicha valoración es que se diseñaron algunos materiales complementarios, tales como hojas de trabajo o applets para enriquecer las actividades, con la intención de incrementar o mantener los indicadores de la idoneidad didáctica en sus diferentes fases, además fue de utilidad para diseñar las sugerencias propuestas en la sección "Orientaciones didácticas".

■ Resultados del análisis con el EOS

Resultados de la configuración epistémica del sistema de prácticas y objetos matemáticos del Bloque

2: La recta

Al finalizar el análisis de la Configuración Epistémica de las 18 actividades del Bloque 2 del Módulo de Aprendizaje de Matemáticas 3 del COBACH-SON, se puede decir que, en su mayoría las situaciones problema promovidas parecieran ser ejercicios de aplicación de fórmulas o procedimientos algorítmicos, sin embargo, después de los ejercicios se presentan preguntas en las que se evidencia la intención por parte de los autores para que el estudiante reflexione sobre las acciones que realizó (práctica matemática) y los resultados obtenidos.

Por otro lado, en las diferentes configuraciones se observa que las actividades contextualizadas en aplicaciones o en el entorno social son escasas, sin embargo, se enfatiza el tránsito entre diferentes lenguajes de representación, tales como el lenguaje simbólico (algebraico), gráfico, verbal, por lo que se puede decir, que en este aspecto se procura enriquecer los significados de un objeto matemático desde sus diferentes representaciones.

En cada una de las configuraciones realizadas en las 18 actividades del Bloque 2 fueron identificados los objetos intervinientes y emergentes, los cuales permitieron establecer el significado institucional pretendido, así como los objetos intervinientes (conocimientos previos) para abordar estas actividades, mismos que fueron integrados en las orientaciones didácticas, puesto que es importante que el docente conozca los conocimientos que requieren los estudiantes para llevar a cabo las actividades, así como los objetivos de dichas actividades..

Las definiciones presentadas, son precisas en su mayoría, aunque, cabe mencionar que se presentan algunos errores de redacción los cuales pueden ocasionar un conflicto en la construcción del significado personal, por lo que se considera conveniente notificar al docente sobre dichos errores.

Resultados del análisis de los criterios de idoneidad

Después del análisis de los criterios de idoneidad para las tres secuencias didácticas del Bloque 2: La recta, se identificó que los criterios que resultaron con un grado de idoneidad bajo, medio o alto fueron el mediacional y el ecológico. Es importante señalar que según el significado institucional de referencia señalado en la DGB y la manera en que se presenta la información en el Módulo de Aprendizaje de Matemáticas 3, el número máximo de indicadores en la idoneidad epistémica varía en cada Secuencia Didáctica, dependiendo de las componentes que aplican o no, según las características del tratamiento didáctico en cada una. En la siguiente tabla se muestra someramente el resultado obtenido por cada Secuencia didáctica.

Tabla 1. Resumen resultados del análisis de idoneidad

Secuencia Didáctica	Idoneidad epistémica	Idoneidad cognitiva	Idoneidad afectiva	Idoneidad interaccional	Idoneidad mediacional	Idoneidad ecológica
1	17/19 alto	7.5/8 alto	5.5/6 alto	8/9 alto	3/8 bajo	5/8 medio alto
2	15/17 alto	7.5/8 alto	5/6 alto	7.5/9 alto	3/8 bajo	3.5/8 bajo
3	15/18 alto	8/8 alto	5.5/6 alto	8/9 alto	4/8 medio	6/8 medio alto

A partir de la valoración que se hace a posteriori, se sugiere aportar actividades complementarias que apoyen a la mejora del grado de idoneidad.

Con relación a la idoneidad epistémica, en los indicadores de la componente “Reglas (Definiciones, proposiciones y procedimientos)”, se encontraron errores de redacción en enunciados, procedimientos, definiciones, por lo que también es importante hacer estos señalamientos en la sección correspondiente para evitar posibles conflictos semióticos.

Con relación a la idoneidad interaccional en el indicador “Reconoce y resuelve los conflictos de los alumnos (se hacen preguntas y respuestas adecuadas, etc.)” se sugiere indicar al docente posibles errores y/o dificultades con el propósito de apoyar su práctica docente.

Específicamente en la idoneidad mediacional, en el indicador “Uso de materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido pretendido” se proponen applets que apoyen a enriquecer la construcción de significados.

Por otra parte, en cuanto a la idoneidad ecológica en el indicador de “Los contenidos pretendidos e implementados de la recta y su contextualización, contribuyen a la formación socio-profesional de los estudiantes” se sugieren actividades complementarias en el contexto extra matemático, entre otras cosas para que el estudiante vea la relación que tienen las matemáticas escolares con problemas de la vida fuera de la escuela.

■ Descripción de la propuesta

Como resultado de la configuración epistémica se incorporaron diferentes secciones al apartado de la orientación por cada actividad, como se muestra en la siguiente Figura.



Figura 1 Secciones del apartado de orientaciones por actividad

De manera general el material didáctico está compuesto por una “presentación” para informar al docente las intenciones de ésta, el índice, una “estructura metodológica” en donde se muestran ciertas figuras que indican si en la actividad se sugiere el uso de un recurso informático, una hoja de trabajo, en el apartado de las orientaciones por cada actividad se diseñó un formato en hoja doble para que el profesor pueda consultar de manera simultánea las diferentes secciones (propósitos de la actividad, conocimientos previos, recursos didácticos, posibles dificultades y/o errores, posibles respuestas) asociadas a las actividades del texto, y finalmente se agrega un anexo al final del material propuesto con las actividades complementarias, en la siguiente Figura se muestra una estructura general del material propuesto.

Índice	
Presentación de la guía	
Estructura metodológica del texto	
Orientación de las Actividades	
 Hojas doble	Competencias
	Propósitos de la actividad
	Conocimientos previos
	Recursos didácticos
	Posibles dificultades y/o errores
	Posibles respuestas
Anexo con las actividades complementarias	Situaciones problema en diferentes contextos
	Applets

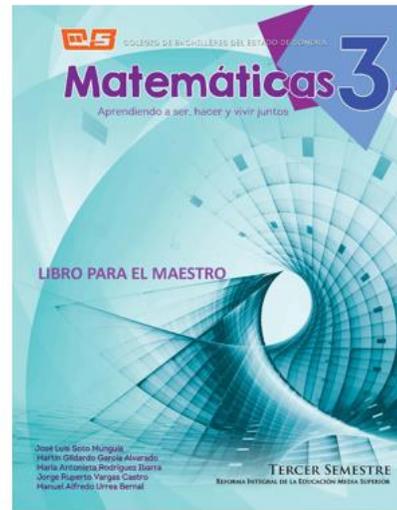


Figura 2. Estructura general de la propuesta

Dentro de las orientaciones, se proponen estrategias para abordar las actividades, y se sugiere el uso de las diferentes actividades complementarias propuestas, en total se propusieron ocho actividades complementarias, de las cuales dos actividades requieren materiales como papel, lápiz y regla (Hoja de trabajo "escalera con papel y lápiz", Hoja de trabajo "Trazos de la escalera"), tres actividades más se proponen utilizando recursos informáticos (Hoja de trabajo para el applet escalera_1.ggb, Hoja de trabajo para el applet rectas_G_1.ggb, Hoja de trabajo para el applet piramide_1.ggb), y también se diseñaron cuatro actividades complementarias en el contexto social (Hoja de trabajo "Reinstalación de tubería", Hoja de trabajo "Rampa de la escuela", Hoja de trabajo "El cine de mi ciudad", Hoja de trabajo "Las escaleras eléctricas").

Posteriormente, después del diseño del material propuesto se llevaron a cabo dos cursos/ talleres para recolectar información de los posibles profesores usuarios del material, para valorar la pertinencia del material propuesto.

■ Conclusiones

Con base en la información obtenida en los dos cursos/talleres se podría suponer que el material propuesto para el profesor y los elementos que la componen, es una herramienta a la que podrían recurrir los profesores para apoyar su trabajo docente, ya que en ambos talleres se logró identificar la necesidad de contar con este tipo de material, pues los profesores expresaron la necesidad de agregar actividades complementarias que les ayudarán a enriquecer la construcción de los significados institucionales promovidos en el Bloque 2: La recta.

También se identificó la necesidad de declarar los objetivos de las actividades ya que como estos no se señalan en el Módulo de Aprendizaje de Matemáticas 3, la interpretación de ellos propósitos podría ser diferentes, tal como sucedió en el curso taller cuando se les pidió que identificaran los objetivos de algunas actividades, se obtuvieron cosas diferentes entre los profesores, ya que cada uno de ellos entendieron cosas diferentes..

■ Referencias bibliográficas

- Escalante, E.; Fonseca, C. (2011). La Reforma Integral de la Educación Media Superior: Obstáculos para su implementación en una experiencia local. *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Recuperado en febrero de 2016 de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_02/0484.pdf
- Godino, J., Font, V., & Wilhelmi, M. (2007). Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque Ontosemiótico. *Congreso Internacional de Ensino da Matemática*. ULBRAM Brasil.
- López, C. (s.f.). Evaluación y Propuesta para la mejora de la Implementación de la Reforma Integral de Educación Media Superior en el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, a partir de la percepción de los docentes. Hermosillo, Sonora, México. p. 11. Recuperado en febrero de 2016 de <http://registromodeloeducativo.sep.gob.mx/Archivo;jsessionid=3bbfd4717ca4c4471ceb56f9d69b?no mbre=971-Foro+de+consulta+modelo+educativo.doc>
- López, G. y Tinajero, G. (2009). Los Docentes ante la Reforma del Bachillerato. p.1194. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 14(43). Recuperado en febrero de 2016 de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v14n43/v14n43a9.pdf>
- Macías, C. (2013). *Reconstrucción del rol docente de la EMS: De enseñante tradicional a enseñante mediador*. Tesis que para obtener el grado de Doctora en Educación. Departamento de Educación y Valores. Guadalajara, Jalisco. Pp. 157-158.
- Soto, M., García, M., Rodríguez, M., Vargas, J., y Urrea, M. (2014). *Módulo de Aprendizaje de Matemáticas 3*, Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. Hermosillo.
- SEMS. (2011). *Subsecretaría de Educación Media Superior. Dirección General del Bachillerato*. Documento Base del Bachillerato General. Recuperado en febrero de 2016 de http://www.dgb.sep.gob.mx/02-m1/03-iacademica/01-programasdeestudio/documentobase/doc_base_032012_rev01.pdf
- Zaragoza, O. (2013). *La Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) y su relación con el desempeño laboral de los docentes del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) plantel Ixtapaluca, ciclo escolar 2009-2010*. Tesis de Licenciada en Pedagogía. Secretaría de Educación Pública. Universidad Pedagógica Nacional. Unidad 098 D.F. Recuperado en febrero de 2016 de <https://drive.google.com/file/d/0B8od14uglEc6bWd2Y29HSTlhTEthQzNXTUoxd3ZhRzIOb1FZ/view?usp=sharing>

Zavalza, M., & Zabalza, M. (2010). *Planificación de la docencia en la universidad: Elaboración de las guías Docentes de las Materias*. Madrid, España: Narcea, S.A. de Ediciones. Obtenido de <https://books.google.com.mx/books?id=wnnUWwy4OQIC&lpg=PA177&dq=%22La%20metodolog%C3%ADa%20docente%20constituye%20un%20elemento%22&pg=PA8#v=onepage&q=condicionar&f=false>