

# Una experiencia de diseño de actividades de enseñanza con base en los criterios de idoneidad didáctica

## An experience of designing teaching activities based on the criteria of didactical suitability

Agustín Grijalva Monteverde y Silvia Elena Ibarra Olmos

Universidad de Sonora, México

### Resumen

A partir del 2008, en el sistema educativo mexicano, se ha establecido un modelo curricular basado en competencias que abarca desde el nivel preescolar (5 años) hasta el nivel medio superior (15-18 años), que constituyen la etapa obligatoria de estudios. El modelo curricular plantea modificaciones tanto para el rol de los estudiantes como para las prácticas docentes de los profesores. En este trabajo se reporta la experiencia de diseño de 6 textos de un importante subsistema de educación media superior del estado mexicano de Sonora que, aunque diseñado para los estudiantes, conlleva la necesidad de que los profesores jueguen un papel diferente al que tradicionalmente desempeñan. Se describen aquí las consideraciones teóricas tomadas del Enfoque Ontosemiótico para el diseño, ejemplificando con una secuencia didáctica del Módulo de Aprendizaje Matemáticas 1.

**Palabras clave:** Diseño de textos, competencias, enfoque ontosemiótico

### Abstract

Since 2008 the Mexican educational system established a curricular model based on competences, ranging from preschool (4-5 years old) to high school level (15-18 years old), which constitute the compulsory educational levels. The curriculum model poses changes to both the role of students and teaching practices of teachers. This paper describes the design experience of six mathematics textbooks, for a major high school subsystem in the Mexican State of Sonora, which, although designed for the students, force the teachers to play a different role instead the traditionally role. The theoretical considerations taken from the Onto-Semiotic Approach for the design are described here, exemplifying with a didactic sequence of the learning module for Mathematics 1.

**Keywords:** Text design, competencies, onto-semiotic approach.

## 1. Introducción

Desde el 2008 en México se estableció un modelo educativo basado en competencias, el cual se adopta desde la etapa preescolar (4 y 5 años), hasta el fin de la enseñanza obligatoria en el bachillerato (18 años de edad). Para el caso del bachillerato la adopción de este modelo curricular obligó a realizar un trabajo amplio por parte de las autoridades educativas, pues en el país existen numerosos sistemas y subsistemas escolares para el nivel educativo, obligando a considerar que la Educación Media Superior (EMS) debería coordinarse por medio de algún organismo, lo cual recayó en el llamado Sistema Nacional de Bachillerato (SNB). La adopción del modelo educativo respeta las diferencias entre los sistemas y subsistemas de bachillerato pero se reconoce el surgimiento del Marco Curricular Común (MCC), que posibilita el paso de un estudiante entre un bachillerato y otro para un conjunto de asignaturas básicas, entre ellas las de matemáticas. En el modelo educativo y en el Marco Curricular Común, se

---

Grijalva, A. e Ibarra, S. E. (2017). Una experiencia de diseño de actividades de enseñanza con base en los criterios de idoneidad didáctica. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Disponible en, [enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html)

establecen tanto las competencias que debe desarrollar un estudiante, como las llamadas competencias profesionales docentes, las que debe desarrollar un profesor (Perrenoud, 2001).

Para el caso de los estudiantes se incluyen tres tipos de competencias:

- Competencias profesionales: “Son las que preparan a los jóvenes para desempeñarse en su vida laboral con mayores probabilidades de éxito” (Diario Oficial de la Federación, 2008).
- Competencias genéricas: “... han de articular y dar identidad a la EMS y que constituyen el perfil del egresado del SNB son las que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar; les permiten comprender el mundo e influir en él; les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean” (Diario Oficial de la Federación, 2008).
- Competencias disciplinares: “...son las nociones que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida” (Diario Oficial de la Federación, 2008).

Aunque ya han transcurrido 8 años desde la adopción de este modelo educativo, las investigaciones y acercamientos realizados con profesores de matemáticas en el bachillerato, nos hacen ver que éstos continúan trabajando con prácticas tradicionales centradas en la exposición de información, básicamente la presentación de conceptos por medio de definiciones al inicio de una clase o de un tema, para posteriormente mostrar los algoritmos por medio de los cuales se resuelven ejercicios y problemas relacionados, dejando al estudiante el papel de reproductor de lo que el profesor hace.

Los profesores han llevado cursos y diplomados sobre competencias, pero son de carácter tan general que, como ellos mismos señalan, los aprendizajes no son fáciles de concretar en el trabajo cotidiano. Los materiales didácticos de apoyo son los mismos que antes, las evaluaciones institucionales siguen los mismos patrones de los planes de estudio anteriores y el cambio más trascendente es de carácter burocrático, más que académico, por medio de planeaciones de clases que marcan las competencias que se irán desarrollando en cada tema por cubrir, pero sin un real sustento académico.

En este contexto, en el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (COBACH), institución del noroeste de México que atiende al año a cerca de 20000 estudiantes, se integró un proyecto para el diseño de textos o módulos de aprendizaje para estudiantes, con la orientación del modelo citado. Al grupo de Matemática Educativa de la Universidad de Sonora, institución de educación superior de la misma región geográfica en México, se le encomendó la realización de esta tarea para los cursos de matemáticas.

Este trabajo tiene por objetivo mostrar las características y lineamientos que se tuvieron en cuenta para el diseño de los módulos de aprendizaje, los cuales se basaron fundamentalmente en los supuestos teóricos y metodológicos del Enfoque Ontosemiótico (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007), particularmente la tipología de objetos matemáticos, configuraciones y trayectorias didácticas, así como los criterios de idoneidad didáctica.

## 2. Competencias genéricas y disciplinares en matemáticas desde la perspectiva del EOS

A pesar de que en el grupo existen visiones críticas sobre la estructuración de los planes de estudio usando competencias, había claridad de que los textos deberían ajustarse a los lineamientos establecidos por la Dirección General de Bachillerato (DGB) y el COBACH. Un primer aspecto a considerar consistió entonces en asumir que para el caso de las matemáticas debíamos poner atención en las competencias genéricas y, sobre todo en las competencias disciplinares. Para ubicar lo realizado escribimos a continuación las competencias genéricas y las competencias disciplinares en matemáticas (Subsecretaría de Educación Media Superior, SEMS, 2008).

*Competencias genéricas:* Se autodetermina y cuida de sí; se expresa y comunica; piensa crítica y reflexivamente; aprende de forma autónoma; trabaja en forma colaborativa; participa con responsabilidad en la sociedad.

*Competencias disciplinares:*

1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
7. Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

En el caso de las competencias genéricas, existen particularidades que desglosan o expresan los atributos de las mismas, que permiten reflexionar sobre algunos puntos de interés para la elaboración del módulo de aprendizaje, relacionado con las matemáticas. Por razones de espacio no se incluyeron pero, por ejemplo, en lo que se refiere a la expresión y comunicación se plantea que el alumno (SEMS, 2008, p 8): “Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados”.

Atributos:

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.

- Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
- Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

Así, algunas interrogantes para el diseño fueron ¿Qué significa emplear las tecnologías de la información y comunicación en matemáticas? ¿Qué significa expresar ideas mediante representaciones matemáticas? ¿Qué significa en matemáticas aplicar distintas estrategias comunicativas según quiénes sean los interlocutores?

Las respuestas a este tipo de preguntas, formuladas para cada uno de los atributos pertinentes de las competencias genéricas y la consideración de las competencias disciplinares en matemáticas, nos dieron pautas para el diseño de actividades didácticas, asumiendo que las herramientas del EOS nos daban oportunidad de proponer actividades en las que se promovieran las competencias por parte de los estudiantes.

Las trayectorias didácticas (Godino, Contreras y Font, 2006) que se establecieron, tomando en cuenta los criterios de idoneidad (Godino, 2013) cubrieron entonces aspectos epistémicos, como la presentación de una muestra representativa de situaciones problema; aspectos cognitivos, como la inclusión de problemas en la zona de desarrollo próximo; aspectos ecológicos, proponiendo actividades de carácter extramatemático en relación con la vida extraescolar o con contenidos disciplinarios de otras asignaturas o campos de saber; planeación del uso de recursos tecnológicos de acuerdo a lo planteado en los criterios de idoneidad mediacional.

### **3. Descripción de los módulos de aprendizaje**

En total se diseñaron 6 módulos de aprendizaje. Matemáticas 1, destinado al análisis de los aspectos básicos de álgebra; Matemáticas 2 de Geometría y elementos de estadística; Matemáticas 3 sobre Geometría Analítica; Matemáticas 4, dedicado al estudio del precálculo; Cálculo Diferencial e Integral 1 y Cálculo Diferencial e Integral 2, dedicados al estudio de la variación y de los procesos de acumulación, respectivamente.

Un reto importante consistió en la elaboración de textos que, por una parte, se ajustaran a los planteamientos curriculares y, por otra, reflejaran las aportaciones y reflexiones del grupo de trabajo como expertos en Matemática Educativa. La experiencia de los integrantes del grupo y el uso de herramientas teóricas del EOS constituyen un rasgo distintivo del diseño de los módulos de aprendizaje.

Dado que en las competencias se habla de la necesidad de desarrollar habilidades para la movilización de saberes, el eje central del diseño de los textos fue el planteamiento de situaciones problema que, en la mayoría de los casos, se formularon en contextos extramatemáticos y sirvieran, por una parte, para promover el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinares y, desde otra perspectiva, que dieran pie a la emergencia de los objetos matemáticos de acuerdo a lo planteado en el EOS.

Para el diseño de la propuesta se tomaron como significados institucionales de referencia los señalados en el Programa Temático de la DGB y el específico del COBACH. De acuerdo al modelo educativo, las actividades se desarrollan en bloques temáticos, cada uno de los cuales debe organizarse en secuencias didácticas, las que a su vez deben estructurarse con base en actividades de inicio de desarrollo y de cierre.

Se plantearon actividades de inicio para trabajarse individualmente, que sirvieran para hacer una revisión de los objetos matemáticos intervinientes y como punto de partida para generar nuevo conocimiento. Las actividades de desarrollo están formuladas con el fin de promover la emergencia de nuevos objetos matemáticos y se propone sean trabajadas en pequeños equipos de 3 o 4 estudiantes y el apoyo del profesor. En cuanto a las actividades de cierre, se formula un proceso de institucionalización para formalizar los conocimientos construidos previamente. Las actividades de cierre requieren necesariamente la conducción, por parte del profesor, de una discusión y debate grupal, promoviendo la interacción de los estudiantes entre sí y con él mismo.

En el diseño de las secuencias y sus actividades se usaron diversas fuentes de información y se formularon las situaciones problema que se consideraron adecuadas. En ocasiones se usó información oficial de población, economía, ecología o cualquier otro rubro, extraído de páginas como las del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), recibos telefónicos, recibos de cobro de agua potable, de energía eléctrica o cualquier otra fuente de datos oficiales. En otras ocasiones se recurrió a trabajos de corte científico de áreas específicas del conocimiento.

Con las situaciones planteadas se recurrió a los elementos del EOS, fundamentalmente a los criterios de idoneidad didáctica (Godino, 2013) y a la revisión de las competencias genéricas y disciplinares de la EMS. Combinando ambos aspectos, se diseñaron los seis textos referidos.

Como una muestra del trabajo realizado, mostramos una parte del análisis que se hizo para el diseño de la Actividad 2 del Bloque 6 del Módulo de Matemáticas 1, destinado al estudio de las funciones lineales, previo al estudio de las ecuaciones lineales. Para hacer un poco más claro el análisis y ante la falta de espacio para extendernos más, se muestra una parte del análisis (Tablas 1 y 2), así como algunas partes de la secuencia 2, tanto de las actividades de inicio, como de desarrollo y de cierre (Figuras 1, 2 y 3).

Tabla 1. Componentes e indicadores de idoneidad epistémica

Componente		Indicadores			
Situaciones problema	Contextualización	Ejercitación	Aplicación	Problematización	
Lenguajes	Verbal	Gráfico	Tabular	Exp analítica	
Reglas: definiciones proposiciones procedimientos	Claridad	Correctos	Adaptación al nivel educativo	Enunciados fundamentales al nivel educativo	Generar o negociar definiciones, proposiciones y procedimientos
Argumentos	Explicaciones, comprobaciones y demostraciones adecuadas al nivel educativo	Promoción de situaciones para argumentar			
Relaciones	Entre los objetos matemáticos	Identificación de significados de los objetos intervinientes	Articulación de significados de los objetos intervinientes		

Tabla 2. Clasificación de cada componente según el programa del curso y la propuesta del módulo de aprendizaje

Situaciones problema	Medida del fémur y estatura humana (cálculos con fósiles) (Inicio)	Medida de la tibia y estatura humana (cálculos con fósiles) (Desarrollo).	Las funciones lineales en contextos extra matemáticos (Institucionalización).
Procedimientos	Reconocer funciones lineales en situaciones extra matemáticas, interpretar situaciones y usar representaciones geométricas y numéricas.	Reconocer modelos lineales a partir de gráficas y datos numéricos, empleando representaciones analíticas para la solución de los planteamientos formulados.	-Determinar la linealidad a partir de representaciones algebraicas, numéricas y geométricas. -Identificar dominio y rango de una función lineal. -Identificar la forma general de una función lineal, incluyendo las llamadas funciones afines. -Determinar el valor de la variable independiente si se conoce el valor de la variable dependiente (hacia las ecuaciones lineales).
Conceptos	-La función lineal. -Dominio y rango de una función (a partir del contexto). -Representaciones del modelo lineal: algebraica, geométrica y numérica	-La función lineal. -Dominio y rango de una función (a partir del contexto). -Diferentes representaciones del modelo lineal: algebraica, geométrica y numérica	-La función lineal (incluyendo la función afín) de forma institucionalizada. -Hacia la ecuación lineal (presentación implícita).
Lenguaje	-Lenguaje natural y terminología matemática -Tabla de valores -Expresiones analíticas -Gráficas	-Lenguaje natural y terminología matemática -Tabla de valores -Expresiones analíticas -Gráficas	-Lenguaje natural y terminología matemática -Tabla de valores -Expresiones analíticas -Gráficas
Propiedades	Linealidad expresada algebraicamente como $y = mx + b$ , como una línea recta o como una tabla numérica (con variación proporcional).	Linealidad expresada como una línea recta, algebraicamente como $y = mx + b$ o como una tabla numérica con variaciones proporcionales.	Institucionalización de la linealidad expresada como una línea recta, algebraicamente como $y = mx + b$ o como una tabla numérica con variaciones proporcionales.
Argumentos	-Uso de las representaciones algebraicas, numéricas y geométricas de una función lineal. Establecimiento del dominio de una función lineal a partir	-Uso de representaciones algebraicas, numéricas y geométricas de una función lineal. Dominio de una función lineal a partir de la situación real	Análisis intramatemático, formal, de los patrones de linealidad en las representaciones algebraicas, geométricas y numéricas.

de la situación real que se modela. Reconocimiento de valores específicos de una función y su relación con la situación modelada.

que se modela. Reconocimiento de valores específicos de una función y su relación con la situación modelada.

### Secuencia Didáctica 2.-

**Actividad de Inicio**

## Las funciones lineales

De acuerdo con sus raíces griegas, (**anthropos**: hombre, logos: conocimiento, estudio, tratado) la Antropología es una ciencia social interesada en estudiar al ser humano. Una de las muchas fuentes que utilizan los antropólogos en sus investigaciones son las ruinas de las civilizaciones antiguas, en donde con frecuencia se encuentran también restos de seres humanos.

Estudiar restos humanos de habitantes de civilizaciones antiguas proporciona información de cómo eran estas personas, cuáles sus características antropométricas (peso, estatura, complexión, etc.). En este sentido se han desarrollado estudios matemáticos que permiten conocer, a partir de la medida de ciertos huesos del cuerpo humano, cuál fue la estatura aproximada del mismo.

Por ejemplo, según Santiago Genovés, (datos consultados en Kienzler, 2006), la estatura de un ser humano medida en centímetros puede determinarse de la siguiente manera:

Si se trata de un varón, mediante la relación  $E = 2.26f + 66.38$  (1) donde  $E = \text{estatura}$ ;  $f = \text{longitud del fémur en centímetros}$



1. Responde ahora a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué crees que a los antropólogos les interesa conocer las características antropométricas de los seres humanos?
- ¿En qué parte del cuerpo humano está ubicado el fémur?

\* ±3.43 cm, cantidades que para nuestros fines no serán tomadas en cuenta.

Resuelve Ecuaciones Lineales I

### Desarrollo

**Actividad: 2**  
Actividad Individual

La relación anterior no es el único recurso para poder predecir la estatura. Haciendo uso de la medida de la tibia, tenemos que para las personas del sexo masculino también es posible predecir su estatura; esta información se presenta ahora mediante la recta mostrada en la **Figura 6.5**.

**¿En qué parte del cuerpo humano está ubicada la tibia?**

En la **Figura 6.5** se muestra la gráfica de la relación entre la medida de la tibia y la estatura. Observa cuidadosamente y responde lo que se pregunta.

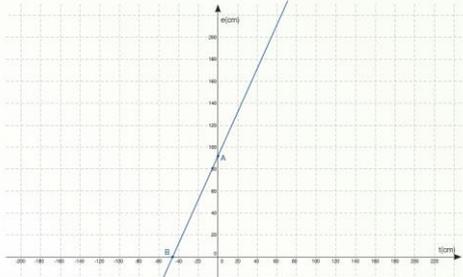


Figura 6.5

a) De acuerdo con la gráfica, ¿cuál es la longitud de tu tibia? En caso de que seas mujer, pregunta la estatura a algún compañero y con base en ello calcula la longitud de su tibia.

---

### Actividad: 4

Actividad de Equipo

Lo que se ha discutido en las primeras dos secuencias de este bloque permiten ver un uso muy potente de las **herramientas del Álgebra para establecer o modelar relaciones entre dos cantidades variables**. Sin embargo, también es posible, a partir de las situaciones presentadas, percatarse del cuidado que debe tenerse al construir dichos modelos.

- Menciona cuáles son, desde tu experiencia hasta este momento, esos aspectos en los que habría que tener cuidado al construir un **modelo algebraico** de alguna situación o fenómeno.
- Expresiones algebraicas** similares a las vistas anteriormente se manejan en el caso de las personas del sexo femenino. Se introducirá una variante a lo que se ha venido haciendo, pues se muestra ahora la **expresión algebraica** de una relación en la cual, a partir de conocer la estatura de una mujer, es posible calcular la longitud de su fémur.

$$f = \left(\frac{1}{2.59}\right)(e - 49.74) \quad (2)$$

donde  $e = \text{estatura}$ ;  $f = \text{longitud del fémur en centímetros}$

Figura 1. Las funciones lineales. Ejemplos de actividades de Inicio y Desarrollo

 **Actividad de Cierre**

Al igual que en la **Secuencia** didáctica anterior, en esta **Secuencia** se estudiaron otros casos de funciones lineales, esto es, funciones cuya gráfica es una línea recta, pero en esta ocasión las gráficas no pasan por el origen de coordenadas.

*Tomando en cuenta las formas posibles de las funciones cuyas gráficas corresponden a líneas rectas, decimos que la expresión algebraica de una función lineal es  $y = mx + b$ , lo cual también suele expresarse como  $f(x) = mx + b$ .*

*Cuando el valor de  $b$  es  $0$ , se trata de una función cuya gráfica corresponde a una línea recta que pasa por el origen de coordenadas y si  $b \neq 0$ , se trata de una línea recta desplazada  $b$  unidades sobre el eje de las  $y$  arriba o abajo del eje de las  $x$ , en dependencia de si el valor de  $b$  es positivo o negativo. Nuevamente identificamos a  $x$  como la variable independiente y a la  $y$  como variable dependiente.*

¿Qué puedes decir del papel de la constante  $m$  en una función lineal de la forma  $y = mx + b$ , cuando  $b \neq 0$ ?

*Observamos que, en general, cuando hablamos de una función lineal (como sucede con todas las funciones), podemos hacerlo a partir de diferentes formas de representarla o de referirnos a la misma. Es posible hacerlo por medio de una gráfica, de una expresión analítica o de parejas ordenadas de números (frecuentemente presentadas en una tabla numérica). Así, cada función puede representarse de cualquiera de estas tres formas.*

En la expresión  $E = 2.26f + 66.38$ , que relaciona la estatura de un ser humano en dependencia de la longitud de su fémur, además de la posibilidad de considerar, como lo hicimos ya, lo que sucedería con el valor de la estatura con relación a los valores específicos que se han proporcionado de la longitud del fémur, es posible preguntarnos también lo que sucedería si, por ejemplo el valor del fémur fuera de  $-1m = (-100cm)$ . ¿Cuánto sería el valor de  $E$ ?

Figura 2. Las funciones lineales. Ejemplo de actividades de cierre

De acuerdo con la expresión analítica tendríamos:

$$E = 2.26(-100) + 66.38 = -159.62 \text{ cm}$$

Pero la consideración de un valor negativo para el fémur resulta absurda y consecuentemente también la asignación de una estatura que, como en este caso, es negativa. Análogamente la expresión puede arrojar valores de estatura para otro tipo de casos absurdos como la consideración de un fémur de gran longitud como puede ser *10m, 20m*, etc.

Por lo tanto, cuando se establece un modelo de comportamiento de un fenómeno, es necesario establecer cuál es el conjunto de valores en el que el modelo es adecuado.

*Por esta razón, cuando hablamos de una función lineal (y de una función en general), además de la gráfica, tabla numérica o expresión algebraica correspondiente, es necesario referirse al conjunto de valores que puede tomar la variable independiente. A este conjunto de valores lo denominamos con el nombre de **dominio de la función**.*

*En dependencia de los valores del dominio de la función, los valores posibles de la variable dependiente tienen sus propias restricciones. Al conjunto de valores posibles de la variable dependiente le llamaremos **rango de la función**.*

Figura 3. Las funciones lineales. Fragmento de una actividad de Cierre 4

#### 4. Consideraciones finales

El espacio de este trabajo es breve para ejemplificar los análisis que se hicieron para el diseño de los módulos de aprendizaje, pero de alguna manera se muestra cómo pueden usarse los criterios de la idoneidad didáctica para el diseño de actividades de enseñanza.

Asimismo, sin que tengamos oportunidad de mostrarlo aquí, se incluyeron otras herramientas del EOS, como el establecimiento de configuraciones docentes que se reflejan implícitamente en los módulos de aprendizaje, de tal manera que aunque éstos se diseñaron para el trabajo de los alumnos, se procura impactar en el trabajo de los profesores, promoviendo un cambio en sus prácticas docentes. Tales configuraciones docentes implican que el profesor realice tareas de asignación de trabajos individuales u organice equipos, regule el trabajo de clase, intervenga para motivar, realice tareas integrales de evaluación y otras.

Por último queremos destacar que, adicional al diseño de los módulos de aprendizaje, se han emprendido otras acciones encaminadas a estudiar su impacto en el desempeño de los estudiantes. Con relación a la modificación de las prácticas docentes de los profesores, se han diseñado actividades complementarias con énfasis en el uso de los

recursos digitales, que faciliten el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la clase de matemáticas, pero eso es materia de otros trabajos.

## Referencias

- Ávila, R., Grijalva, A., Villalva M., Bravo, J., Ibarra, S. y Villaseñor, G. (2014). *Matemáticas 4. Módulo de aprendizaje*. México: Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora
- Ávila, R., Grijalva, A., Bravo, J. y Ayala J. (2015). *Cálculo diferencial e integral 1. Módulo de aprendizaje*. México: Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora.
- Del Castillo, A. G., Soto, J. L., Vargas, J. R., Urrea, M.A, Armenta, M., Villalva, M.C., Ávila, R., Silvestre, E. y Quiñónez, M. (2013). *Matemáticas 2* México: Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111-132.
- Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhemi, M. R. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, XXVII (2), 221- 252.
- Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 26 (1), 39-88.
- Ibarra, S., Grijalva, A., Ávila, R, M. y Bravo, J. (2015). *Cálculo diferencial e integral 2. Módulo de aprendizaje*. México: Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora..
- Perrenoud, P. (2001). La formación de los profesores del siglo XXI. *Revista de Tecnología Educativa*, 14 (3), 503-523.
- SEMS (2008). *Reforma Integral de la Educación Media Superior. La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. México: Autor
- SEP (2011). *La reforma integral de la educación básica*. México: Autor
- Soto, J. L., García, M., Rodríguez, M. A., Vargas, J. R. y Urrea, M. A. (2014). *Matemáticas 3*. México: Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora.
- Vargas, J. R., Rodríguez, M. A., Del Castillo, A.G., Villalva, M.C., Ibarra, S.E., Grijalva, A., Armenta, M., Ávila, R., Urrea, M.A., Soto, J. L. y Bravo, J.M. (2014). *Matemáticas 1*. México: Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora.