

## ÁLGEBRA Y EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS EN EL BACHILLERATO MEXICANO

Dulce Yuridia Miranda Aragón, Silvia Elena Ibarra Olmos

Universidad de Sonora (México)

dhyma142@hotmail.com, sibarra@mat.uson.mx

**Palabras clave:** álgebra, competencias, México, libros de texto

**Key words:** algebra, competences, México, textbook.

**RESUMEN:** En México se introdujo la Reforma Integral de la Educación Media Superior, la cual propone un Marco Curricular Común con base en competencias. El objetivo general de la presente investigación consiste en identificar cuáles y de qué manera son promovidas las competencias matemáticas, específicamente aquellas relativas al conocimiento algebraico, en el caso de algunos subsistemas mexicanos de bachillerato ubicados en el noroeste del país. Esto se realizará utilizando el Enfoque Onto-Semiótico (EOS) del Conocimiento y la Instrucción Matemática como marco teórico para el análisis de documentos clave, como son los programas de materia y libros de texto utilizados por las instituciones de interés.

**ABSTRACT:** In Mexico was introduced the “Reforma Integral de la Educación Media Superior” (Reform of School Education), which proposes a Common Curriculum Framework based on a Competencies Approach. The general purpose of the present investigation is to identify the competences relative to mathematical knowledge and how they are promoted in some high school institutes in the northwest of México. We will use the Onto-Semiotic Approach (OSA) of mathematical cognition and instruction for the analysis of key documents, such as subject programs and textbooks used in the institutes of interest.

## ■ INTRODUCCIÓN

En este documento se exponen los avances que hasta el momento se tienen sobre el proyecto de tesis titulado “Álgebra y el enfoque por competencias en el Bachillerato”. En la primera sección de este trabajo se muestra la identificación del problema, las principales características de la investigación, así como algunos elementos mínimos que justifican su selección. Se plantearán las preguntas de investigación y se darán a conocer los objetivos.

En la segunda sección, se analizarán los componentes teóricos utilizados y la metodología a implementarse en el desarrollo de la investigación.

En una tercera sección se analiza una sección de uno de los textos, lo cual representa una muestra del trabajo que se está realizando.

### La problemática y algunos elementos para su justificación

En México por mucho tiempo la educación media superior estuvo “compuesta por una serie de subsistemas que operan de manera independiente, sin correspondencia a un panorama general articulado y sin que exista suficiente comunicación entre ellos” (Acuerdo Secretarial No. 442, p.5). Por lo cual se propone como un reto encontrar los objetivos comunes de esos subsistemas, además de considerar la formación de personas cuyos conocimientos y habilidades les permitan continuar sus estudios superiores y/o desempeñarse en el mundo laboral. Es así que en 2008 se da a conocer la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), la cual propone la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) que integre los aspectos antes mencionados.

### El Marco Curricular Común en la RIEMS

La Reforma está fundamentada en cuatro ejes y el primero de ellos consiste en la construcción e implantación de un Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias, ya que la existencia de una gran diversidad de subsistemas había ocasionado una desarticulación académica de los planes y programas de estudio. Aunque la solución a este problema podía tomar dos direcciones, por un lado definir un conjunto de asignaturas comunes y por el otro establecer desempeños finales compartidos que deben alcanzar todos los estudiantes que culminan este nivel educativo, esta última es la más viable al buscar un cierto grado de libertad para las instituciones, respetando su organización curricular.

En este marco curricular las competencias se agrupan en genéricas, disciplinares y profesionales. Las genéricas capacitan a los estudiantes para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, las profesionales se refieren a un campo del quehacer laboral y éstas pueden ser básicas o extendidas y por último las competencias disciplinares buscan integrar los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la resolución de un problema teórico o práctico. Hay dos niveles de complejidad para estas competencias: las básicas, que se desprenden de los conocimientos que todos los alumnos tienen que dominar independientemente de sus estudios futuros; por otro lado tenemos las extendidas, las cuales especializan al estudiante en un campo de conocimiento específico. En el caso de las competencias disciplinares en el área de Matemáticas, se considera que se han desarrollado cuando el alumno:

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 (Acuerdo Secretarial No. 444).

### Las instituciones de interés

En las distintas modalidades para el bachillerato en México se desarrollan las competencias genéricas y disciplinares básicas, sin embargo existen ciertas diferencias. El bachillerato general además de las competencias mencionadas también desarrolla las disciplinares extendidas. En la modalidad de bachillerato general con capacitación para el trabajo las instituciones tienen una componente de formación profesional (competencias profesionales básicas), mientras que los bachilleratos tecnológicos proporcionan a los egresados una calificación de nivel técnico que eventualmente puede ser certificada (competencias profesionales extendidas).

Para nuestro estudio hemos considerado tres subsistemas que imparten la educación media superior en el estado de Sonora, el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (COBACH), el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (C.B.T.I.S.) y el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Sonora (CECyTES); por ser las instituciones de bachillerato más representativas de nuestro estado al concentrar más del 60% de los alumnos de preparatoria en la modalidad escolarizada, esto sin incluir las preparatorias incorporadas a cada uno de los subsistemas (Secretaría de Educación y Cultura, 2015, p. 3).

En estas instituciones los estudiantes tienen la oportunidad de cursar varias asignaturas relacionadas con Matemáticas, entre ellas álgebra, geometría, geometría analítica, estadística, cálculo diferencial y cálculo integral. Hemos seleccionado la primera asignatura del plan de estudios que aborda temas matemáticos para realizar nuestro estudio, la cual corresponde a Álgebra. Sin embargo el programa de la asignatura es diferente para las distintas modalidades del bachillerato.

De acuerdo con el planteamiento expresado en la Reforma, los programas han sido formulados de tal modo que respondan al enfoque por competencias. Entonces ¿cómo se establecen los

contenidos matemáticos a estudiar en cada uno de los programas? ¿Qué se pierde o se gana al incluir o descartar determinados temas? ¿En qué difieren con respecto a los programas que les anteceden? ¿En qué elementos del programa se advierten las modificaciones que implica la Reforma?

En esta investigación, justamente, estamos interesados en la relación que guardan los planteamientos de la RIEMS con las acciones que han realizado las diversas instituciones del bachillerato en el ámbito curricular, particularmente en lo relacionado a los planes, programas de estudio y textos.

### ■ PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las instituciones han realizado las adecuaciones que impone la RIEMS, renovando planes y programas, libros de texto, creando programas de formación de docentes y directivos, y otras acciones que posibilitan su ingreso al SNB. En este escenario, nos preguntamos ¿las acciones realizadas reflejan realmente los planteamientos de la Reforma?

En el caso del currículo matemático, ¿qué modificaciones se han realizado a los objetivos, contenidos y medios disciplinares, (componentes clásicas en una propuesta curricular)? ¿Estas modificaciones han detonado otros procesos, como acciones de formación de profesores sobre distintas formas de trabajar con los estudiantes? ¿Qué versión o interpretación de competencias se está promoviendo actualmente?

En este sentido, y con el propósito de tener elementos para responder a la serie de interrogantes que hemos venido planteando, estudiaremos, para el caso de algunos temas del programa de la asignatura de Álgebra, las competencias disciplinares promovidas por instituciones representativas del bachillerato sonorense. Nuestra pregunta de investigación queda expresada entonces de la siguiente forma:

¿Qué competencias matemáticas, específicas del álgebra se están desarrollando y cómo se promueven en algunas instituciones de educación media superior del Estado de Sonora?

Buscamos dar respuesta a esta pregunta al centrarnos particularmente en los planes, programas y textos de las instituciones de estudio, considerando como casos separados cada una de las instituciones, con el propósito de realizar una descripción y análisis de las competencias promovidas en el nivel medio superior.

Para realizar el estudio utilizaremos el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) como marco teórico, el cual nos permitirá identificar las competencias matemáticas promovidas por la institución mediante la descripción y análisis de los sistemas de prácticas puestas de manifiesto ante ciertos problemas. Por lo cual de las preguntas anteriores se desprenden las siguientes:

Con relación al conocimiento algebraico, ¿Cuáles son las prácticas institucionales promovidas en los planes, programas y textos del bachillerato?

¿Cómo se relacionan las prácticas institucionales que se desprenden de los planes, programas y textos del bachillerato con la versión de competencias que se está promoviendo?

Los planes y programas de estudio funcionan como un ordenador institucional, desde esta perspectiva, podemos entender el programa como “el documento oficial de carácter nacional en el que se indica el conjunto de contenidos a desarrollar en determinado nivel. El Programa recoge lo que en cada momento cultural y social es definido como los conocimientos, habilidades, valores y experiencias comunes y compartidas por un pueblo (Zabalza, 1987, pp.14-15). Y dado que se plantea en términos prescriptivos, podemos referirnos a él como el conjunto de experiencias de aprendizaje por las que han de pasar los jóvenes en determinado nivel escolar.

La razón de considerar los libros de texto como otra de las fuentes de información se debe a que éstos constituyen una parte fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje en diversos países, especialmente en México. En algunos casos, el texto llega a sustituir la planeación del profesor, convirtiéndose en el único recurso empleado en la práctica docente. Al tener un rol tan importante en los procesos educativos, el libro de texto debiera estar en constante escrutinio, con el propósito de evaluar su pertinencia disciplinar y didáctica. Por otro lado el análisis de textos es una componente fuerte en el área de matemática educativa (Ruiz de Gauna, Dávila, Etxeberria y Sarasúa, 2013).

## ■ OBJETIVOS

El objetivo general de nuestro trabajo consistiría entonces en:

“Identificar y analizar las competencias matemáticas promovidas en el nivel medio superior correspondientes a ciertos contenidos de álgebra, además de establecer la relación que guardan con las competencias disciplinares planteadas en la RIEMS.”

Los objetivos particulares que nos permitirán alcanzar el objetivo general se enlistan a continuación:

- Identificar y describir las prácticas institucionales promovidas en los planes de estudio de cada institución, en los programas y textos de álgebra.
- Relacionar las prácticas institucionales que se desprenden de los planes, programas y textos del bachillerato con las competencias disciplinares.

Como ya se dijo, para las instituciones de bachillerato en el Estado de Sonora.

### El tema matemático de estudio

El tema matemático que hemos seleccionado forma parte de lo que se conoce en matemáticas como pensamiento algebraico, el cual alude a los fines más relevantes del estudio de la aritmética y del álgebra. Por un lado, permite encontrar el sentido del lenguaje matemático y por otro, tiende un puente entre la aritmética y el álgebra, en el entendido de que el álgebra tiene una gran presencia como contenido matemático en diferentes etapas en la educación, en especial a partir de la Educación Secundaria (Secretaría de Educación Pública, 2006).

“En relación con los procesos del pensamiento algebraico: la sustitución formal, la generalización y la modelización, son los procesos característicos del lenguaje algebraico que se utilizan también en otras partes de las Matemáticas y en otras ramas del saber” (Socas, 2011, pp. 19-20).

Uno de los objetivos en matemáticas es tratar de describir procesos de formas globales, definir patrones y comportamientos generales, pero al mismo tiempo, se espera que los estudiantes sean

capaces de realizar deducciones a partir de reglas y patrones ya definidos. Para Mason (1996, citado por Socas, 2011), esto es el corazón de las matemáticas y consiste en ver tanto los casos particulares en la generalidad como ver la generalidad a través de los casos particulares.

## ■ ELEMENTOS TEÓRICOS Y ACCIONES METODOLÓGICAS

### Elementos teóricos

En la sección anterior declaramos que el marco teórico que utilizaremos es el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2009 y Godino y Batanero, 1994) ya que ofrece elementos adecuados para realizar este análisis.

En la teoría (Godino, Contreras, y Font, 2006) se distinguen diferentes procesos instruccionales (cada experiencia particular de enseñanza de un contenido matemático) en los cuales se distinguen seis dimensiones que se encuentran interconectadas: epistémica, docente, discente, mediacional, cognitiva y emocional.

Es de nuestro interés estudiar la faceta epistémica a través de las trayectorias.

Al requerirse la identificación de los objetos matemáticos (lenguajes, situaciones problemáticas, procedimientos, conceptos, teoremas, propiedades, argumentaciones), puestos en juego y las relaciones que se establecen entre los mismos, recurrimos a las configuraciones epistémicas. La trayectoria epistémica es por lo tanto, la distribución en el tiempo de estas configuraciones.

Las relaciones entre los objetos matemáticos nos permitirán identificar las prácticas y corresponderlas con los atributos de las competencias disciplinares, proporcionando una descripción de las competencias que se busca desarrollar en los textos. De esta forma tendremos una versión de competencias de cada institución, siendo esto lo que se busca conocer mediante la investigación.

### Acciones Metodológicas

Tal como se ha descrito en las secciones anteriores, se realizará un análisis onto-semiótico de los libros de texto de tres instituciones además de los planes y programas de estudio. En esta sección describiremos las acciones metodológicas necesarias para alcanzar los objetivos planteados.

Primeramente fue necesario realizar una revisión bibliográfica, en la cual se indagó sobre la RIEMS, los planes de estudio de los diferentes subsistemas y los programas. Posteriormente se hizo la selección de los libros de texto que se revisarán y las secciones que se analizarán. Además se hizo la identificación de los atributos de las competencias disciplinares, particularmente los relacionados al conocimiento algebraico.

Para cada una de las competencias disciplinares se construyeron los atributos considerando el trabajo de Marín, Guzmán y Zapata (2012) así como las competencias genéricas establecidas en la RIEMS y algunos trabajos sobre competencias en álgebra (Fillooy, Puig y Rojano, 2008).

Después se procedió a la elaboración de las trayectorias epistémicas en los textos, para lo cual se realizó una división de los apartados correspondientes en unidades de análisis. Éstas se organizaron en tablas en las cuales se describieron los objetos matemáticos primarios involucrados en cada unidad, además se describieron las relaciones que guardan entre sí, lo que constituye la configuración epistémica de cada unidad de análisis. Una vez hecha la configuración se

identificaron los procesos relacionándolos con los atributos de las competencias. De esta forma se podrán describir las competencias que se están promoviendo en el texto y en qué medida se está haciendo.

A partir de esto se concluirá con un resumen de las prácticas promovidas alrededor de los objetos matemáticos y sus relaciones, con lo cual se podrá describir el significado institucional de referencia. Después de esto se relacionará el significado institucional con la noción de competencias globalmente, buscando responder a la pregunta de investigación.

### ■ EL SIGNIFICADO INSTITUCIONAL DE REFERENCIA

En esta sección se realizará una muestra del análisis de uno los textos, en el caso del texto o módulo de aprendizaje de COBACH lleva por título “Matemáticas 1” (Vargas, Rodríguez, Castillo, Villalva, Ibarra, Grijalva, Armenta, Ávila, Urrea, Soto, Bravo, 2014). Está organizado en nueve bloques; cada uno de estos bloques se conforma por secuencias didácticas que a su vez constan de tres tipos de actividades: inicio, desarrollo y cierre. En este caso, analizaremos las primeras secuencias didácticas relacionadas con Álgebra.

A continuación se muestra una de las configuraciones epistémicas del texto:

CONFIGURACIÓN EPISTÉMICA 2		OBJETOS PRIMARIOS
UNIDAD DE ANÁLISIS		
2.1	<p><b>Desarrollo</b></p> <p><b>Actividad 2</b> Actividad Individual</p> <p>Completa los arreglos con números positivos. Los juegos con números siempre han resultado atractivos para ciertos grupos de personas, particularmente para aquellos que se sienten atraídos por las matemáticas, encontrar el número perdido es una actividad que se presenta desde primaria en algunas situaciones sencillas en las que se debe encontrar un número que cumpla ciertas condiciones dadas de antemano. Un ejemplo de este tipo de situaciones puede ser el siguiente: Encuentra el número que va en el cuadro: <math>5 + \square = 18</math>      <math>4 + 3 \times \square = 19</math></p> <p>¿Cuáles son los números que van en los cuadros?</p>	<p><b>Situaciones-Problemas:</b> *Encontrar todos los números que cumplan con las características señaladas (2.1, 2.2, 2.3). *Resolver un problema usando la herramienta algebraica (2.6).</p> <p><b>Lenguajes:</b> *Verbal (planteamiento de problemas, explicaciones, argumentaciones) *Numérico (N, conteo y representación de cantidades) *Algebraico (representar cantidades desconocidas x, y; plantear y simplificar una ecuación: <math>3x + 3y + 15 = 42</math>) *Figurativo (Figuras en 2.2, 2.3 y 2.6)</p> <p><b>Conceptos:</b> <i>Intervinientes:</i> Números, suma, solución del problema.</p>
2.2	<p>Una situación menos sencilla puede ser la siguiente: Encuentra el número que falta en el primer renglón y que permite completar el siguiente arreglo. Toma en cuenta que cada pareja de números se suma horizontalmente, pero el resultado se anota inmediatamente debajo del signo de suma. Al número que falta en el primer renglón lo llamaremos la solución del problema. ¿Te resultó sencillo encontrar número que faltaba en el primer renglón?</p> <p>Encuentra los dos números naturales que faltan en el primer renglón y que permiten completar el siguiente arreglo numérico. De nuevo cada número es la suma de los dos números superiores, como indican las flechas. A los dos números naturales buscados le llamaremos la solución del problema.</p>	
2.3	<p>En un equipo responde las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Con qué números completaste el primer renglón en el primer intento?</li> <li>¿Con qué criterio cambiaste los números (del primer renglón) que habías anotado en el primer intento?</li> <li>Anota la solución que encontraste.</li> </ol> <p>4. ¿Habría otro par de números que puedan ser solución del problema? ¿Cuáles?</p> <p>5. Presentar al grupo los resultados obtenidos al trabajar en equipo.</p> <p>6. ¿Cuántas soluciones existen para el problema?</p> <p>Como podrás darte cuenta los equipos encontraron diferentes soluciones al problema. En la parte siguiente de la actividad nos dedicaremos a investigar cuántas posibles soluciones tiene este problema. Si llamamos x y y a los números que se colocan en el primer renglón, tal como se muestra, completa los espacios en blanco.</p>	
2.4		
2.5		<p><b>Propiedades:</b> *Propiedades de la igualdad (reflexiva, simétrica, aditiva y multiplicativa) *Suma de términos algebraicos.</p>
2.6		<p><b>Procedimientos:</b> Sumas, restas, divisiones y multiplicaciones. Suma de expresiones algebraicas simples para resolver un problema (Ejemplo en 2.6).</p>
2.7	<ol style="list-style-type: none"> <li>Si los dos números que estamos buscando son desconocidos, ¿por qué no representamos con x a los dos?</li> <li>¿Cuál es la expresión que resulta de sumar las dos expresiones del tercer renglón?</li> <li>¿Cuál es la ecuación que relaciona la expresión obtenida en el tercer renglón con el número 42?</li> <li>Simplifica lo más que puedas la ecuación obtenida.</li> <li>Compara con los demás equipos las ecuaciones simplificadas y selecciona entre ellas la más simplificada.</li> <li>¿Cuánto deben sumar x e y para que sean solución del problema?</li> <li>Haz una lista con todas las parejas que son soluciones del problema.</li> <li>Compara los tanteos numéricos que te llevaron a la solución del problema con el procedimiento algebraico que usaste después. ¿Cuál te parece mejor? Justifica tu respuesta.</li> </ol>	<p>Simplificar una expresión (Ejemplo en 2.7).</p> <p><b>Argumentos:</b> Justificación mediante la herramienta algebraica (Ejemplo en 2.7).</p>

Figura 1

Para realizar este análisis se dividieron las secuencias didácticas seleccionadas en unidades de análisis, tomando como referencia cada una de las actividades.

Posteriormente se muestran las relaciones existentes entre los objetos matemáticos y las prácticas que se desprenden de éstas destacando los procesos, por último se identifica la relación con los atributos de las competencias.

Esta configuración corresponde al primer bloque del plan de estudios de la DGB, particularmente está relacionado con los desempeños “Representa relaciones numéricas y algebraicas entre los elementos de diversas situaciones” y “Soluciona problemas aritméticos y algebraicos” además el objeto de aprendizaje de acuerdo al programa sería “Modelos aritméticos y algebraicos”.

El análisis que se hace a continuación es una parte de la trayectoria epistémica del texto de COBACH y se procedió con el resto de las actividades de forma similar.

Configuración Epistémica 2:

Con el propósito de resolver las situaciones problema planteadas en 2.1, 2.2 y 2.3, se realizará un proceso de algoritmización, lo cual se reduce a cálculos numéricos. Este proceso implica la movilización de los atributos 1a, 1c, 2b, 2e, 3b, 4a, 8a y 8b.

Al responder las cuestiones planteadas en 2.4 y 2.5 identificamos un proceso de comunicación, además de particularización, ya que el estudiante en un primer momento proporciona una solución al problema. Es así que en los apartados 2.4 y 2.5 se están promoviendo los atributos 2g, 2h, 3c, 3d, 4b, 4c y 4e.

En 2.7 identificamos un proceso de personalización donde se guía al estudiante a encontrar un modelo algebraico que proporciona una solución general lo cual implica una generalización. Con estos procesos se desarrollan los atributos 1b, 1d, 1h, 2a y 2c además algunos mencionados anteriormente.

Esto representa solamente un acercamiento del análisis que realizaremos en nuestra investigación ya que no basta una configuración para describir la versión de competencias promovidas por la institución, es necesario analizar toda la trayectoria y hacer un análisis de los atributos que se desarrollaron en cada actividad para identificar las competencias que efectivamente se están desarrollando en esa sección del texto.

## ■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuerdo Secretarial No. 442. (2008). *Por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. México: DOF.

Acuerdo Secretarial No. 444. (2008). *Por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común*. México: DOF.

Godino, J.D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3): 325-355.

Godino, J.D. y Batanero, C. y Font (2009). Un Enfoque Onto-Semiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática. Recuperado el 21 de Mayo de 2014 en:  
[http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis\\_eos\\_10marzo08.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_10marzo08.pdf)



- 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 Mathematiques*, 26(1), 39-88.
- Fillooy, E., Puig, L., & Rojano, T. (2008). El estudio teórico local del desarrollo de competencias algebraicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), pp. 327-342.
- Marín, R., Guzmán, I. y Zapata, M. (2012) La construcción de atributos. Una propuesta pedagógica viable en la evaluación de competencias matemáticas. I Congreso Internacional de Educación. Chihuahua, México.
- Mason, J. (1996). Expressing generality and roots of algebra. En N. Bednarz, C. Kieran y L. Lee (Eds.), *Approaches to Algebra. Perspectives for Research and Teaching*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Ruiz de Gauna, J., Dávila, P., Etxeberria, J. y Sarasúa, J. (2013). Los libros de texto del bachillerato en el periodo de 1970-2005. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 16 (2), 245-276.
- Secretaría de Educación y Cultura. (2015). Inicio de Cursos 2014-2015 por sostenimiento. Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de:  
<http://148.235.6.240/upeo/imagen/documentos/Inicio%202014%20-%202015.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2006). Educación básica. Secundaria. Matemáticas. Programas de estudio 2006. México: SEP.
- Socas, M. (2011). La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. Aportaciones de la investigación. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 77, 5-34.
- Vargas, J.R., Rodríguez, M.A., Castillo, A.G., Villalva, M.C., Ibarra, S.E., Grijalva, A., Armenta, M., Ávila, R., Urrea, M.A., Soto, J.L. y Tapia, J.M. (2014) *Matemáticas 1*. Hermosillo: COBACH.
- Zabalza, M.A. (1987). *Diseño y desarrollo Curricular*. Madrid: NARCEA.