

Efecto de la Reforma Integral de la Educación Media Superior en los profesores de matemáticas en México: estudio de caso

Effect of the Integral Reform of Higher Secondary Education in Mathematics Teachers in Mexico: Case Study

Efeito da Reforma Integral do Ensino Médio nos professores de matemáticas em México: estudo de caso

Martha Leticia García-Rodríguez¹, Alma Alicia Benítez-Pérez², Fabiola Vela-Herrera³

Forma de citar: M. L. García-Rodríguez, A. A. Benítez-Pérez, F. Vela-Herrera, “Efecto de la Reforma Integral de la Educación Media Superior en los profesores de matemáticas en México: estudio de caso”, *Eco.Mat.* vol. 7, no. 1, pp. 48-60, 2016

Recibido:
Mayo 11 de 2015

Aceptado:
Agosto 19 de 2015

Resumen

Las reformas educativas iniciadas en Europa, influyeron en un gran número de países en el mundo incluido México; estos hechos se relacionan con las reformas curriculares del bachillerato en México. La Dirección General de Bachillerato (DGB), de México fue la encargada de impulsar estas para responder a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y del desarrollo sustentable. En 2011 en el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2011) se realizó un diagnóstico sobre la situación en que se encontraba la educación media superior en México y se encontró que una cantidad importante de estudiantes no lograba adquirir los aprendizajes previstos en la educación básica. Estos antecedentes fueron el origen de una investigación que tuvo como propósito analizar, mediante un estudio de caso, los elementos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) que han adoptado los profesores del nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, como parte de sus conocimientos, de su práctica en el aula y de sus criterios de selección de libros de texto y materiales didácticos. Se diseñó un cuestionario de 32 ítems organizados en cuatro dimensiones; los ítems recaban información de la formación de los profesores; de su conocimiento de la reforma; de su actividad en el aula, y de los libros de texto que utilizan para su labor docente. Se concluye que el programa de estudios de Álgebra no se ha constituido como una herramienta de apoyo para que el docente trabaje conforme los lineamientos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior en México. La principal debilidad identificada en el programa de la UA Álgebra fue la falta de información sobre materiales o libros de textos elaborados de acuerdo con los lineamientos de la RIEMS y que sean accesibles para los profesores.

Palabras Clave: Competencias, Educación Media Superior, Libros de Texto, Práctica Docente, Reforma Curricular.

Abstract

Educational reforms initiated in Europe, influenced many countries in the world including Mexico; these facts relate to the start with school curriculum reform in Mexico. The General Leadership of Secondary Education in Mexico was in charge

¹Doctora en Ciencias por el CINVESTAV
mlgarcia@ipn.mx
ESIME, CIECAS, Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México-México

²Doctora en Ciencias por el CINVESTAV
abenitez@ipn.mx
CECyT 11, CIECAS, Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México-México

³Magister en Ciencias por el Instituto Politécnico Nacional
fabiola.vela.herrera@gmail.com
CIECAS, Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México-México

of promoting these, to meet the requirements of the knowledge society and sustainable development. In 2011 at the National Institute for Educational Evaluation (INEE, 2011) an assessment of the situation in the upper secondary education in Mexico was, and found that a significant number of students could not acquire the expected learning in basic education it expected. These backgrounds were the origin of an investigation that was aimed to analyze, through a case study, the elements of the Integral Reform of Higher Secondary Education (RIEMS) that have adopted by teachers from high school at the National Polytechnic Institute, as part their knowledge, their practice in the classroom and their criteria for selecting textbooks and teaching materials. A questionnaire of 32 items was designed and organized in four dimensions; items collected information training of teachers; his knowledge of the reform; of its activity in the classroom, and the textbooks used for teaching. We conclude that the algebra curriculum has not been established as a support tool for the teacher to work under the guidelines of the Integral Reform of School Education in Mexico. The main weakness identified in the program of the AU Algebra was the lack of information on materials or textbooks prepared in accordance with the guidelines of the RIEMS and are accessible for teachers.

Keywords: Competences, Curriculum Reform, Higher Education, Textbooks, Teaching Practice.

Resumo

As reformas educativas iniciadas na Europa, influíram num grande número de países no mundo incluído México; estes fatos se relacionam com as reformas curriculares do ensino médio no México. A Direção Geral de Ensino Médio (DGEM), de México foi a encarregada de impulsar estas reformas para responder aos requisitos da sociedade do conhecimento e do desenvolvimento sustentável. Em 2011 no Instituto Nacional de Avaliação Educativa (INAE, 2011) se realizou um diagnóstico sobre a situação em que se encontrava o ensino médio no México e se encontrou que uma quantidade importante de estudantes não lograva adquirir as aprendizagens esperadas no ensino fundamental. Estes antecedentes foram a origem de uma pesquisa que teve como propósito analisar, através de um estudo de caso, os elementos da Reforma Integral do Ensino Médio (RIEM) que tem adotado os professores do ensino médio do Instituto Politécnico Nacional, como parte de seus conhecimentos, de sua prática na sala de aula e de seus critérios de seleção de livros de texto e materiais didáticos. Elaborou-se um questionário de 32 itens organizados em quatro dimensões; os itens coletam informação da formação dos professores; de seu conhecimento da reforma; de sua atividade na sala de aula, e dos livros de texto que utilizam para seu trabalho. Conclui-se que o programa de estudos de Álgebra não conseguiu constituir-se como uma ferramenta de apoio para que o docente trabalhe conforme aos lineamentos da Reforma Integral do Ensino Médio no México. A principal debilidade identificada no programa foi a falta de informação sobre materiais ou livros de textos elaborados de acordo com os lineamentos da RIEM e que sejam acessíveis para os professores.

Palavras-chave: Competências, Ensino Médio, Livros de Texto, Prática Docente, Reforma Curricular.

1. Introducción

Las reformas educativas iniciadas en Europa, específicamente en La Carta Magna de las Universidades [1], la Declaración de la Sorbona [2], el tratado de Bolonia [3], y el Proyecto Tuning Educational Structures in Europe [4], influyeron en un gran número de países en el mundo y México no fue la excepción. Muestra de esto es que en el Plan Nacional Educativo (PNE), incluido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006, se establece la necesidad de incorporar nuevos enfoques educativos que contribuyan para lograr una educación superior de buena calidad [5]. En el año 2004, cinco universidades de México se incorporaron al Proyecto Alfa Tuning América Latina (ATAL) que retomó las experiencias del Proyecto Tuning Educational Structures in Europe [6], estos hechos se relacionan con el inicio de los trabajos en México, de la educación con un enfoque por competencias.

Ramos [7] señala que a mediados del año 2000, el gobierno federal realizó un análisis de la educación en México en ese momento. Considerando los resultados, se pusieron en marcha las bases del programa sectorial de educación para un nuevo gobierno; en el que se redefinió la misión y la estructura de la educación media superior. Lo anterior quedó plasmado en el Plan Nacional Educativo de 2006-2012 [8] en el que se decretó que la implementación de la educación con enfoque por competencias en el Nivel Medio Superior (NMS), una acción más en esta dirección se llevó a cabo el 9 de febrero de 2012, esta fue la obligatoriedad del nivel medio superior, aprobada por la Cámara de Diputados mediante las reformas al artículo 3° y 31 de la Constitución [9].

La Dirección General de Bachillerato (DGB) puso en marcha dos acciones para mejorar y modernizar el bachillerato a nivel nacional:

- a) La reforma curricular del bachillerato general, entre los ciclos escolares 2003-2004 y 2006-2007, la cual incluyó a casi todos los subsistemas adscritos a la DGB.
- b) La Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), que quedó establecida en el Diario Oficial de la Federación [10].

La RIEMS se puso en marcha en el ciclo escolar 2009-2010 [11] y con esto inició la implementación del modelo educativo por competencias en el nivel medio superior. En 2011 en el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) se realizó un diagnóstico sobre la situación en que se encontraba la educación media superior en México así como los desafíos que enfrentaba. En el informe elaborado por el INEE se destacó que aún no se había logrado universalizar los niveles escolares previos y que una cantidad importante de estudiantes no lograba adquirir los aprendizajes previstos en la educación básica, lo que se convertía en una desventaja para que los estudiantes pudieran mantenerse en el siguiente nivel educativo. La evaluación efectuada por el INEE tomó en cuenta las características de las escuelas, a los directivos y los docentes así como a los aprendizajes que se espera logren los estudiantes al egresar del bachillerato [12]. Estos elementos se traducen en características y saberes del alumnado, profesorado, personal administrativo y directivo, diseño de los planes de estudios, infraestructura disponible, financiamiento, normatividad y políticas generales, elementos que forman parte del entramado necesario para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje [13].

Realizar una evaluación de todos los elementos anteriores, es sin duda necesaria, pero también lo es conocer que tanto los elementos que conforman la RIEMS se encuentran presentes en los programas de las diferentes unidades de aprendizaje de los planes de estudio en el bachillerato, en los libros de texto que son utilizados por los

profesores y en los programas de formación de profesores. Al respecto Garza [14] afirma que la evaluación de los diferentes aspectos del sistema de educación media superior, es necesaria para reorientar las políticas educativas de este sistema. Es por esto que como una forma de analizar, mediante un estudio de caso, los elementos de la RIEMS que han adoptado los profesores como parte de sus conocimientos, de su práctica en el aula y de sus criterios de selección de libros de texto y materiales didácticos, se llevó a cabo una investigación, en un curso de matemáticas del nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la pregunta que sirvió como guía durante la investigación fue: ¿Cuáles elementos del eje de la RIEMS Marco Curricular Común, conocen los profesores, se promueven en los libros de texto que utilizan y se incluyen en el programa de estudio de la Unidad de Aprendizaje (UA) Álgebra del NMS?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación este documento se ha estructurado en cuatro apartados; en el primero se parte del concepto de competencia que se establece en la RIEMS, y se analizan los principales elementos que conforman el eje Marco Curricular Común, entre los que destacan las competencias genéricas, disciplinares y docentes. En el segundo apartado se presenta el diseño de la investigación y se explican cada una de las fases que lo componen. El tercer apartado corresponde a la metodología de la investigación; se trata de un estudio descriptivo mediante un estudio de caso, las fuentes de información incluyeron un cuestionario, el programa de la unidad de aprendizaje Álgebra y libros de texto. En el último apartado se incluye el análisis de las respuestas de los profesores a un cuestionario, así como el análisis del programa de la unidad de aprendizaje Álgebra y de los libros de texto.

1.1 La Reforma Integral de la Educación Media Superior

El concepto de competencia fue central en la RIEMS, y tuvo como función, cambiar el modelo centrado en el estudiante, a través de la memorización, por otro que brindara a los jóvenes la preparación necesaria para incorporarse a la actividad laboral o continuar con estudios superiores [12]. En la RIEMS se define una competencia como la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico; la RIEMS se organizó alrededor de cuatro ejes y en el eje I Marco Curricular Común se determinan las diferentes competencias que serán incluidas en la reforma [15].

Ejes de la RIEMS [15]:

- I. Marco curricular común (MCC) con base en competencias. Incluye una serie de desempeños expresados como competencias genéricas, competencias disciplinares básicas, competencias disciplinares extendidas y competencias profesionales.
- II. Definición y regulación de las modalidades de oferta. En este eje se indica que la EMS se ofertará en las modalidades: escolarizada, no escolarizada y mixta, incluyendo la educación a distancia o abierta.
- III. Mecanismos de gestión. Este eje es de gran importancia para la RIEMS, pues en él se definen estándares y procesos comunes que garantizan el apego al MCC, bajo las condiciones establecidas en el SNB. La piedra angular del eje es la formación y actualización de la planta docente, para la aplicación de estrategias centradas en el aprendizaje, También aquí se define el perfil del docente constituido por un conjunto de competencias docentes.
- IV. Certificación complementaria del SNB. Es otorgada por cada institución

educativa, para reflejar la identidad compartida del bachillerato.

Competencias genéricas de la RIEMS del Marco Curricular Común. En el Acuerdo número 444 se establecen once competencias genéricas que capacitan a todos los bachilleres para continuar aprendiendo de manera autónoma a lo largo de sus vidas, y desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean, comprendiendo al mundo e influyendo en él de forma sustentable. Estas competencias se aplican en forma general durante todo un plan de estudios.

Competencias disciplinares básicas de la RIEMS del Marco Curricular Común. Son específicas para cada disciplina, en este trabajo se hará referencia a las competencias disciplinares de matemáticas. Expresan conocimientos, habilidades y actitudes, 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 [15]. Estas ocho competencias disciplinares de matemáticas complementan a las competencias genéricas.

Competencias disciplinares extendidas señaladas en la RIEMS del Marco Curricular Común. Son las que amplían y profundizan los alcances de las competencias disciplinares básicas [15]. Estas competencias son definidas por cada subsistema según sus objetivos particulares. Para el campo disciplinar de las matemáticas, en la RIEMS se establece que las competencias disciplinares básicas y extendidas son las mismas. Las competencias disciplinares básicas y extendidas deben cumplir con una estructura determinada, que se especifica en el Acuerdo: inician con uno o más verbos de acción, conjugado en tercera persona; se evitan los verbos que no implican procesos complejos o acciones concretas; después del verbo se expresa el contenido al que se refiere la competencia y se indica

la situación o contexto en el que el verbo adquiere el sentido.

Competencias docentes. El perfil del docente del SNB incluye un conjunto de competencias que integran conocimientos, habilidades y actitudes. El docente las pone en práctica para generar ambientes de aprendizaje para que los estudiantes a su vez, pongan en práctica competencias genéricas y disciplinares. En la RIEMS se establecen ocho competencias docentes [16].

2. Métodos y procedimientos

Para lograr el objetivo de la investigación se empleó el método de Estudio de Caso, se seleccionó un grupo de profesores que impartían o habían impartido la Unidad de Aprendizaje de Álgebra en una institución de nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional. En el estudio no fueron considerados los aspectos relacionados con los alumnos, aun cuando se reconoce la enorme relevancia que tienen estos actores en el proceso educativo.

La selección del plantel educativo se realizó considerando dos razones fundamentales; la primera, la historia del plantel en el IPN, y la segunda las recomendaciones establecidas en el Eje IV de la RIEMS [17].

Los instrumentos de recolección de datos incluyeron: un cuestionario de 32 ítems aplicado a los profesores; el programa de estudios de una unidad de aprendizaje en el campo disciplinar de las matemáticas (Álgebra) que es seguido por los profesores y, c) la bibliografía recomendada en el programa de estudios de la unidad de aprendizaje Álgebra y que es utilizada por los profesores.

2.1 Diseño del Cuestionario.

El cuestionario se conformó con 32 ítems organizados en cuatro dimensiones; en

la dimensión I, se encuentran los ítems relacionados con información sobre el área de trabajo del profesor, trayectoria académica, experiencia laboral, actualización o capacitación, participación para la mejora de su comunidad académica e información relacionada con el modelo por competencias. Los ítems que corresponden a la dimensión II, se refieren al conocimiento que tienen los profesores del eje Marco Curricular Común de la RIEMS, de las competencias genéricas y disciplinares de matemáticas y de las competencias establecidas en el programa de la unidad de aprendizaje Álgebra.

En la dimensión III se incluyeron los ítems que brindan información de la actividad del profesor en el aula, para saber qué tanto aplica en el aula, de lo que se establece en el MCC de la RIEMS y en el programa de la unidad de aprendizaje Álgebra.

Los ítems incluidos en la dimensión IV se diseñaron para obtener información sobre cuál o cuáles de las referencias bibliográficas, incluidas en el programa de la unidad de aprendizaje Álgebra, son utilizadas por los profesores. En cada dimensión se incluyeron 6, 13, 12 y 4 ítems respectivamente (tabla I).

Tabla I. Clasificación de los ítems por dimensión

| ÍTEM: Definición | |
|----------------------|---|
| DIMENSIÓN I | |
| 1. | Grado académico: Grado de estudios del profesor. |
| 2. | Capacitación institucional: Cursos que ha tomado el profesor sobre el enfoque en competencias, por parte de la institución. |
| 3. | Capacitación personal: Cursos que ha tomado sobre el enfoque en competencias, por cuenta personal. |
| 4. | Experiencia laboral en matemáticas: Años de experiencia laboral del profesor en el área de matemáticas |
| 5. | Participación comunidad académica: Participación del profesor en el mejoramiento de la comunidad académica. |
| DIMENSIÓN II | |
| 6. | Modelo educativo: El profesor explica la estructura del modelo educativo del IPN. |
| 7. | Concepto de competencia: El profesor escribe una definición de competencia. |
| 8. | Conocimiento RIEMS: El profesor explica el significado de la RIEMS. |
| 9. | Competencias: El profesor escribe como se clasifican las competencias. |
| 10. | Competencias genéricas: El profesor escribe qué son las competencias genéricas. |
| 11. | Competencias disciplinares: El profesor escribe qué son las competencias disciplinares. |
| 12. | Competencias docentes: El profesor escribe qué son las competencias docentes. |
| 13. | Competencia disciplinar de matemáticas: El profesor escribe las competencias disciplinares de matemáticas. |
| 14. | Perfil de egreso del estudiante: El profesor explica en que consiste el perfil de egreso del estudiante del NMS. |
| 15. | Competencias genéricas: El profesor escribe las competencias genéricas que se desarrollan en el programa de la UA Álgebra. |
| 16. | Competencias genéricas del programa de la UA Álgebra: El profesor escribe la competencia general del Programa. |
| 17. | Competencias específicas del programa de la UA Álgebra: El profesor identifica las competencias particulares del programa de Álgebra. |
| DIMENSIÓN III | |
| 18. | Competencia disciplinar: El profesor escribe una de las cuatro competencias disciplinares del programa de Álgebra. |
| 19. | Descripción de clase en el aula: El profesor describe una clase que imparte en forma cotidiana en la que toma en cuenta la competencia particular que escribió en el ítem anterior. |
| 20. | Actividades de aprendizaje: El profesor describe las actividades de aprendizaje que propone a los estudiantes en su labor cotidiana en el aula. |
| 21. | Actividades de enseñanza: E profesor describe sus actividades cotidianas de enseñanza. |
| 22. | Evidencias del aprendizaje de los alumnos: Evidencias del aprendizaje de los alumnos, que el profesor espera desarrollen los estudiantes al finalizar la clase. |
| 23. | Materiales y recursos didácticos: Materiales y recursos didácticos que utiliza el profesor como apoyo para la clase. |
| 24. | Relación con contextos reales: El profesor explica en qué forma relaciona lo expuesto en clase con situaciones o contextos reales. |
| 25. | Investigación de los estudiantes: El profesor indica en que forma promueve la investigación en los estudiantes. |
| 26. | Estrategias didácticas docentes: El profesor indica que estrategias didácticas utiliza como innovación educativa. |
| 27. | Trabaja en proyectos: El profesor trabaja con base en proyectos para fortalecer las competencias en el alumno. |
| 28. | Evaluación alumnos: El profesor explica la forma de evaluar a los alumnos. |
| DIMENSIÓN IV | |
| 29. | Libros de texto recomendados en el programa de la UA Álgebra: El profesor conoce la bibliografía recomendada en el programa. |
| 30. | Libros de texto con enfoque por competencias: Aspectos que considera el profesor para determinar que una bibliografía, está diseñada con el enfoque en competencias. |
| 31. | Referencias utilizadas por el profesor: Bibliografía utilizada por el profesor en su labor docente. |
| 32. | Elementos para seleccionar bibliografía: Elementos que el profesor toma en cuenta, para elegir y utilizar una bibliografía en su labor educativa. |

Fuente: Autores

2.2 El programa de la unidad de aprendizaje Álgebra. Se analizó el programa de la UA Álgebra correspondiente al Plan de estudios del CECyT 11 [18], para esto se consideraron los lineamientos establecidos en el eje MCC de la RIEMS.

2.3 Los libros de texto de Álgebra. Se seleccionaron los tres libros más utilizados por los profesores, de acuerdo con los datos obtenidos en las respuestas de la dimensión IV del cuestionario. En cada uno de los libros se identificó El tema de números reales,

que corresponde a la primera competencia particular del programa de Álgebra. Para analizar el contenido se utilizó la metodología propuesta por González y Sierra [19] en la que se definen los perfiles: expositivo, tecnológico y con enfoque por competencias.

2.4 Perfil Expositivo: el conocimiento matemático se considera como una acumulación de enunciados, reglas y procedimientos aislados, desconectados de la realidad, con una estructura matemática, deductiva, que parte de las definiciones de los conceptos para llegar a los teoremas. Se propicia un aprendizaje memorístico, en la que se resalta más la estructura matemática que la comprensión misma de los conceptos.

2.5 Perfil Tecnológico: la matemática se concibe como una organización lógica de enunciados, reglas y procedimientos que se emplean como técnicas o destrezas que son aplicadas en situaciones diversas. Se propone una ejercitación con la intención de dotar de sentido a las reglas.

2.6 Perfil por competencias: las matemáticas se conciben como un instrumento para interpretar la realidad, en un sentido amplio. Se parte de objetivos que promueven la experimentación, para llegar al conocimiento. Con estos textos el aprendizaje de la matemática se realiza a partir de la creación de una red de relaciones con otros contenidos que pueden ser matemáticos o no, con lo que se intenta dar sentido a las matemáticas.

3. Resultados y discusión

Análisis de las respuestas de los profesores al cuestionario. Se procedió a la codificación de los datos asignando un valor numérico a cada ítem de acuerdo con la respuesta proporcionada por el profesor; lo que permitió preparar los datos para la sistematización y el análisis:

- cuando respondió que desconocía o no aplicaba los elementos teóricos relacionados con la pregunta
- cuando respondió que conocía o aplicaba parcialmente los elementos teóricos relacionados con la pregunta
- cuando respondió que conocía o aplicaba totalmente los elementos teóricos relacionados con la pregunta

La codificación permitió realizar la transferencia numérica a una matriz de datos para los siete profesores, en cada una de las dimensiones del cuestionario

El puntaje obtenido por cada profesor en cada una de las dimensiones, permitió determinar las características más sobresalientes de los profesores, como se ejemplifica con los profesores 1 y 7.

3.1 Características del profesor 1

El profesor tiene estudios de licenciatura, ha recibido capacitación institucional y personal del modelo educativo de la institución y su relación con la RIEMS, cuenta con 30 años de experiencia laboral y participa en su comunidad académica. Respondió cuáles eran los principales elementos del modelo educativo del IPN, el concepto de competencia, por lo que cuenta un conocimiento parcial de la RIEMS, conoce la clasificación de las competencias, las competencias genéricas, las competencias disciplinares, las competencias docentes, así como las competencias disciplinares de matemáticas. Este profesor identificó los elementos fundamentales de la competencia general y las competencias particulares incluidas en la UA Álgebra.

Señaló que emplea diversos materiales y recursos didácticos como apoyo para su labor, aunque no muestra evidencia de esto. Señaló que utiliza situaciones reales para plantear problemas de aritmética o de álgebra, que promueve competencias de investigación en los estudiantes a través de la metodología

basada en proyectos. Este profesor utiliza el libro de Álgebra con aplicaciones de E. Phillips [20].

3.2 Características del profesor 7

Tiene estudios de licenciatura, ha recibido capacitación institucional y personal del modelo educativo de la institución y su relación con la RIEMS, cuenta con 20 años de experiencia laboral y participa en su comunidad académica. Conoce parcialmente los elementos de la RIEMS; el concepto competencia, las competencias genéricas, y con menor precisión las competencias disciplinares de la RIEMS. Escribe con precisión el significado de las competencias docentes, las competencias genéricas, y disciplinares de matemáticas establecidas en el programa de Álgebra.

Describe de manera superficial que en sus actividades cotidianas de enseñanza, utiliza diferentes materiales y recursos didácticos como apoyo a su labor, utiliza la resolución de problemas aplicada a situaciones reales o teóricas en los temas de aritmética. Promueve la investigación en los estudiantes, a través de la metodología basada en proyectos, y realiza la evaluación de los alumnos a partir de su desempeño, como se establece en la RIEMS. Utiliza el libro de Álgebra con aplicaciones de E. Phillips [20], Álgebra y Trigonometría Intermedia de Swokowsky [21] y el Libro del estudiante de la Academia Institucional de Matemáticas [22].

3.3 Características globales del grupo de profesores

El grupo de profesores que participaron en el estudio cuenta con un mínimo de nueve años, de experiencia como docente de matemáticas, todos han participado en procesos de actualización institucional y en su comunidad académica, como se establece en la RIEMS.

En la dimensión II, que se refiere al conocimiento que tienen los profesores del eje Marco Curricular Común de la RIEMS, los puntajes obtenidos fueron 35, 35, 21, 23, 20, 28 y 32 que corresponden a los profesores 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente. El valor de la mediana para estos puntajes fue es 25.5, y el valor máximo posible de 36, con esto es posible decir que la mayoría de los profesores encuestados mostraron poseer el conocimiento de los conceptos básicos que conforman la RIEMS; la definición de competencia, las competencias genéricas y las competencias disciplinares de matemáticas.

En la dimensión III los puntajes obtenidos fueron 31, 28, 20, 25, 23, 24 y 31, la mediana en este caso es de 24.5, y el valor máximo de 33, por lo que es posible afirmar que en los que los profesores responden se identifica que en su mayoría los profesores no aplican en el aula lo que se establece en la RIEMS y en el programa de la unidad de aprendizaje de Álgebra, o bien no mostraron evidencias de lo anterior.

Al describir la forma en que imparten su clase, mostraron en menor grado la estrategia de enseñanza y aprendizaje y los recursos didácticos que se recomiendan en el programa de la Unidad de Aprendizaje Álgebra.

En la dimensión IV se obtuvieron los puntajes 11, 10, 7, 7, 10, 7 y 12, el valor de la mediana para estos datos es de 10.5, y el valor máximo de 12 estas cifras permiten afirmar que la mayoría de los profesores encuestados conocen los libros de texto que se recomiendan en el programa de Álgebra. Del grupo de profesores, tres profesores desconocen las características, que hacen que un libro de texto esté escrito conforme las recomendaciones establecidas en la RIEMS, dos de estos profesores desconocen también los conceptos básicos que se establecen en la RIEMS y en el programa de Álgebra. Seis de

los siete profesores señalaron que emplean el libro *Álgebra con Aplicaciones* de Elizabeth Phillips, y sólo dos de ellos utilizan el libro del estudiante elaborado por la Academia Institucional de Matemáticas del IPN.

Con los resultados obtenidos y las características identificadas en cada profesor, se establecieron tres categorías: categoría A profesor con desconocimiento de los principales elementos de la RIEMS; categoría B profesor con conocimiento parcial de los principales elementos de la RIEMS y, categoría C profesor con conocimiento de los principales elementos de la RIEMS.

Los profesores 1, 2 y 7 se ubican en la categoría C y los profesores 3, 4, 5 y 6 en la categoría B. Con el análisis del cuestionario se evidenciaron las fortalezas y debilidades que pueden ser áreas de oportunidad en los programas y acciones formativas realizadas por la institución.

3.4 Análisis del programa de la unidad de aprendizaje Álgebra.

El programa se elaboró durante el rediseño curricular en el que se adoptó la RIEMS. Cada competencia incluida en el programa, se desagrega en Resultados de Aprendizaje (RAP) que apoyan el diseño de secuencias didácticas. En el programa se propone que la evaluación considere un desempeño integrado, en el que los estudiantes muestren un saber hacer de manera reflexiva, utilizando el conocimiento que adquieren a través de un proceso didáctico, lo anterior es acorde con lo establecido en la RIEMS. La enseñanza de los temas tiene que fomentar el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo así como la constante exposición de experiencias de los alumnos. Por lo que el enfoque metodológico del curso se fundamenta en la concepción del profesor como facilitador o guía del aprendizaje, y la del alumno como el sujeto que aprende a partir de las actividades y experiencias

desarrolladas, supervisadas y asesoradas por el profesor [18].

En la UA Álgebra se identificaron competencias genéricas, y se compararon con las establecidas en la RIEMS. Al realizar la comparación se identificó que la redacción de las primeras se tomó de las competencias genéricas 5,7 y 8 establecidas en el RIEMS.

Al realizar la comparación entre las competencias disciplinares de la RIEMS con las del programa de Álgebra se encontró que no existe una correspondencia como en el caso de las competencias genéricas. Para identificar los elementos de coincidencia, se analizó la estructura de las competencias disciplinares del programa de Álgebra, de acuerdo con la estructura que se especifica en el Acuerdo 486; el verbo de acción, el contenido de la competencia y el contexto del verbo. Se identificaron los elementos o palabras clave en las competencias disciplinares de la UA Álgebra para establecer la relación con la competencia correspondiente de la RIEMS.

Se encontraron coincidencias sólo con las primeras cuatro competencias disciplinares de la RIEMS. Esta diferencia tiene sustento en el Artículo 2 del Capítulo I del Acuerdo 444 [15], en el que se establece que las competencias disciplinares se clasifican en básicas y extendidas; las primeras son comunes para todos los egresados de la Educación Media Superior (EMS) y representan una base común para su formación disciplinar en el Sistema Nacional de Bachillerato; las segundas no son compartidas por todos los egresados de la EMS, toman en cuenta el modelo educativo de cada Institución y son de mayor profundidad o amplitud que las competencias disciplinares básicas.

3.5 Análisis de los libros de texto.

De las respuestas de los profesores en la dimensión IV se identificaron los tres

libros más utilizados por ellos. Los libros seleccionados y analizados fueron:

- a). Álgebra. Libro del estudiante. Autor: Academia Institucional de Matemáticas [22].
- b). Álgebra con aplicaciones. Autor: Elizabeth Phillips [20].
- c). Álgebra y Trigonometría Intermedia. Autor: Swokowsky [21]. Los libros fueron analizados con la metodología propuesta por González y Sierra [19].

En el Libro del Estudiante se proponen ejercicios y problemas para darle significado a los conceptos. Mediante la resolución de problemas, se espera que el alumno desarrolle la capacidad de análisis, los autores recomiendan considerar las ideas previas del estudiante. Estas características coinciden con lo establecido en el eje MCC de la RIEMS, competencias disciplinares de matemáticas: formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques y analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento [15].

En el libro Álgebra con Aplicaciones el autor desarrolla diversos problemas en contextos reales, presenta minuciosos ejemplos de análisis gráfico que permiten al alumno establecer vínculos entre los conceptos que se están estudiando. Mediante explicaciones previas, el autor conduce al estudiante para darle sentido a las definiciones, posteriormente se proponen ejercicios y problemas. Las características de este libro permiten ubicarlo como un híbrido de los tres perfiles.

El libro Álgebra y Trigonometría Intermedia orienta el trabajo del estudiante hacia la operatividad, desarrolla profundamente los procedimientos algebraicos, dejando de lado el tratamiento gráfico que es importante para el desarrollo conceptual del alumno. Así mismo, presenta y propone problemas clásicos,

rutinarios y planteamientos mecánicos y pobreza en el abordaje de la resolución de problemas. Dadas estas características es un libro con un perfil expositivo.

3.6 Análisis integral

El profesor 7 se ubica en la categoría C, profesor con conocimiento del eje MCC de la RIEMS: Utiliza libros con los tres diferentes perfiles, es posible que estas diversas fuentes le brinden información complementaria que enriquece su labor como docente, sin menoscabo de la experiencia de 20 años de servicio, que puede ser un factor clave en su desempeño docente.

Los profesores 1 y 2 también se ubican en la categoría C, profesores con conocimientos del eje MCC de la RIEMS, pero a diferencia del profesor 7, estos profesores utilizan como libro de texto el Phillips, que es un híbrido de los tres perfiles. A pesar de que estos profesores cuentan con conocimientos del enfoque por competencias eligen un libro que combina un perfil expositivo con uno por competencias.

Los profesores 3, 4, 5, 6 ubicados en la categoría B, muestran menor conocimiento del modelo educativo con que se trabaja en el IPN; tampoco muestran gran conocimiento del programa de Álgebra; lo que puede estar relacionado con los años de experiencia docente, son profesores con menos años que los profesores 1, 2 y 7. Pero a pesar de que mencionaron que utilizan el libro Phillips, como los profesores 2 y 7, en sus respuestas no se identifica congruencia entre los datos obtenidos mediante las diferentes fuentes de información. Por una parte, han recibido capacitación institucional, en pocos casos personal; pero esto no se refleja en su conocimiento del eje MCC de la RIEMS y adoptado en el programa Álgebra; por otra parte, utilizan un libro que presenta características de los tres perfiles.

En cuanto al programa de Álgebra los resultados muestran que éste no parece apoyar la labor del docente bajo los lineamientos del eje MCC del RIEMS, los libros de texto que se recomiendan en él son una muestra de esta afirmación, ya que sólo se incluye el Libro del estudiante de la Academia Institucional de Matemáticas [22] acorde con los lineamientos de la RIEMS.

4. Conclusiones

El programa de estudios de la UA Álgebra no se ha constituido como una herramienta de apoyo para que el docente trabaje conforme los lineamientos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior en México. Tal es la importancia de los programas de estudio que Pansza [23] identifica esta tarea como el elemento que permite concretar las concepciones teóricas e ideológicas que sobre el acto educativo sustentan las personas que integran una institución.

El desconocimiento que mostraron los profesores 3, 4, 5 y 6 del programa se confirma con la selección de los libros de texto que utilizan para apoyar su labor docente. Este desconocimiento, da indicios para pensar que estos docentes no participaron en la elaboración del programa de estudio de la UA Álgebra, lo que coincide con lo que Pansza [23] señala, en el sentido de que en muchas ocasiones los profesores trabajan con programas elaborados por el personal de los departamentos de planeación, quienes determinan qué es lo que debe enseñar, con esto el profesor se convierte en ejecutor de un programa que no conoce.

La principal debilidad identificada en el programa de la UA Álgebra fue la falta de información sobre materiales o libros de textos elaborados de acuerdo con los lineamientos de la RIEMS y que sean accesibles para los profesores. En la bibliografía de la UA Álgebra sólo se identificó un libro, de los

siete incluidos, acorde con los lineamientos de la RIEMS. Este dato es desalentador si se considera que las autoridades del IPN están interesadas en que se consolide su modelo educativo que incluye el rediseño curricular con enfoque por competencias.

En relación con la formación de los profesores sobre la RIEMS, es contrastante ver los resultados. Todos conocen en mayor o menor medida algunos conceptos y consideran que los utilizan, pero en las respuestas de su práctica docente, mencionan en su mayoría, que realizan un uso limitado de materiales y recursos didácticos como apoyo para su labor y solo un profesor utiliza un libro de texto con el perfil por competencias. Lo anterior tiene una coincidencia con lo reportado en el estudio de videos del TIMSS [24], en el que se señala que los profesores de Estados Unidos que fueron encuestados, que imparten clases de matemáticas de octavo grado, consideran que conocen sobre las ideas actuales acerca de las mejores formas de enseñar matemáticas, pero esto no se ve reflejado en su práctica docente. También existe coincidencia con lo que concluyen Hernández, Mariño y Cañas [25], quienes encontraron como resultado de su investigación que los profesores continúan con una práctica tradicional, fomentado el trabajo de forma mecánica y rutinaria con poca o nula conexión con situaciones de la vida real, lo que de acuerdo con los autores debilita la formación del pensamiento competitivo que requieren los estudiantes.

5. Agradecimientos

Las autores de este documento son profesores investigadores del Instituto Politécnico Nacional. Este trabajo fue posible gracias al apoyo institucional del Instituto Politécnico Nacional, a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado y de los proyectos de investigación en el periodo de 2013 a 2015.

6. Referencias

- [1] Universidad de Bolonia (1988). Carta Magna de las Universidades Europeas. [En línea]. Disponible en <http://ees.umh.es/contenidos/Historia.htm>.
- [2] Universidad de la Sorbona. (1998). Declaración de la Sorbona. [En línea]. Available <http://ees.umh.es/contenidos/Historia.htm>,
- [3] Universidad de Bolonia. (1999). Tratado de Bolonia. [En línea]. Disponible en <http://ees.umh.es/contenidos/Historia.htm>,
- [4] González, J. y Wagenaar, R. (2003). Proyecto Tuning Educational Structures in Europa (Informe Final Fase Uno). Bilbao, España: Universidad de Deusto. [En línea]. Disponible en http://www.deusto-publicaciones.es/ud/openaccess/tuning/pdfs_tuning/tuning02.pdf
- [5] Secretaría de Educación Pública. (2003). Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Educación 2001-2006. Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicado 7 de enero de 2003.
- [6] P. Beneitone, C. Esquetini, J. González, M. Marty, G. Siufi y R. Wagenaar, (2007). Proyecto Tuning para América Latina (Informe final 2004-2007). Bilbao, España: Universidad de Deusto. [En línea]. Disponible en http://www.deusto-publicaciones.es/ud/openaccess/tuning/pdfs_tuning/tuning05.pdf
- [7] Ramos A. (2001). Introducción. En Teresinha (Ed.), Anuario Educativo Mexicano: visión retrospectiva V 1, p. 34. Distrito Federal: Ediciones la Jornada.
- [8] Secretaría de Educación Pública. (2008). Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Educación 2006-2012. Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicado 17 de enero de 2008.
- [9] Secretaría de Gobernación. (2012). Decreto por el que se declaran reformados los artículos 3º y 31 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicado 9 de febrero de 2012.
- [10] Secretaría de Educación Pública. (2008). Acuerdo número 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicado 26 de septiembre de 2008.
- [11] Subsecretaría de Educación Media Superior. (2012). Acuerdo número 2/CD/2009 del Comité Directivo del Sistema Nacional de Bachillerato. Sistema Nacional de Bachillerato. [En línea]. Disponible en http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/ACUERDO_numero_2_CD2009_Comite_Directivo_SNB.pdf
- [12] Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2011). La educación media superior en México (Informa 2011-2011). Distrito Federal, México: INEE. [Online]. Available: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=38043190>
- [13] Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior. (2008). Metodología general CIEES para la evaluación de programas educativos. Manual para la autoevaluación. Distrito

- Federal, México: CIEES.
[En línea]. Disponible en http://www.beceneslp.com.mx/TemplateCIEES/Info/Guia%20AutoEval%20Planes%20y%20Prog/1.%20Met_Gral_CIEES_2008.pdf
- [14] J. Garza, (2013). La evaluación de programas educativos del nivel superior en México. Avances y perspectivas. Perfiles Educativos, V. XXXV (Número especial, 2013), 33-45.
- [15] Secretaría de Educación Pública. (2008). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicado 21 de octubre de 2008.
- [16] Secretaría de Educación Pública. (2008). Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada. Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicado 29 de octubre de 2008.
- [17] Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos “Wilfrido Massieu”. [En línea]. Disponible en www.cecyt11.ipn.mx/
- [18] Instituto Politécnico Nacional. (2008). Programa de Estudios de la Unidad de Aprendizaje Álgebra. Secretaría Académica.
- [19] T. González y M. Sierra, (2004). Metodología de análisis de libros de texto de matemáticas. Los puntos críticos de la enseñanza secundaria en España durante el siglo XX. Enseñanza de las Ciencias, 22(3), 389–408.
- [20] E. Phillips, T. Butts y M. Shaughnessy, (2005). Álgebra con Aplicaciones. Oxford: Harla.
- [21] E. Swokowski y J. Cole, (2006). Álgebra y Trigonometría. México D.F.: Thomson.
- [22] Academia Institucional de Matemáticas. (2005). Álgebra, libro del estudiante. Ciudad de México: IPN.
- [23] G. Pansza, (2005). Elaboración de programas, en Operatividad de la didáctica. Tomo 2. Gernika, México, pp. 9-42.
- [24] Department of Education. National Center for Education Statistics (1999). The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and Findings from an Exploratory Research Project on Eighth-Grade Mathematics Instruction in Germany, Japan, and the United States, NCES 99-074, (Report), Washington DC: U.S. Government Printing Office.
- [25] R. Hernández, L. Mariño and J. Cañas “Aprendizaje y formación por competencias del pensamiento numérico”, *Revista Ecomatemático*, vol. 6, no. 1, pp. 22-33, 2015.