



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS,
ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**



**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN METODOLOGÍA DE LA
CIENCIA**

**“LA NATURALEZA DEL ENFOQUE POR COMPETENCIAS EN
MATEMÁTICAS: ESTUDIO DE CASO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN METODOLOGÍA DE LA CIENCIA

P R E S E N T A :
María Fabiola Vela Herrera

DIRECTOR(ES) DE TESIS:
Dra. Martha L. García Rodríguez
Dra. Alma A. Benítez Pérez



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D.F., siendo las 12:00 horas del día 14 del mes de Noviembre del 2013 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIECAS para examinar la tesis titulada:

La naturaleza del enfoque por competencias en matemáticas: estudio de caso

Presentada por el alumno:

Vela	Herrera	María Fabiola
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)

Con registro:

B	1	1	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

Dra. Martha Leticia García Rodríguez

Dra. Alma Alicia Benítez Pérez

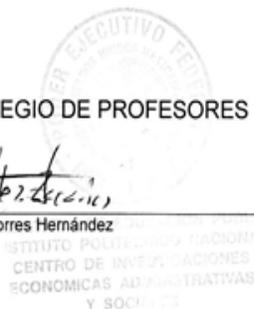
Dra. Liliana Suárez Téllez

Dra. Esperanza Lozoya Méza

M. en P. Silverio Gerardo Armijo Mena

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. Zacarías Torres Hernández





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F. el día 22 del mes de Noviembre del año 2013, la que suscribe María Fabiola Vela Herrera alumna del Programa de Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia, con número de registro B111124, adscrito al CIECAS - IPN, manifiesto que es la autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la Dra. Martha Leticia García Rodríguez y de la Dra. Alma Alicia Benítez Pérez y cede los derechos del trabajo titulado "La naturaleza del enfoque por competencias en matemáticas: estudio de caso", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o directores del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: fabiola_vela@hotmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a vertical line, positioned above a horizontal line.

María Fabiola Vela Herrera

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Al IPN.

Noble institución quien me abrió sus puertas e hizo cómoda y placentera mi estancia y me brindó apoyo económico para poder realizar este trabajo.

Al CIECAS.

A este centro, al cual he aprendido a valorar y referir como mi segunda casa académica.

Al programa de la MCMC. Por brindar un ambiente flexible que me ha inducido a la reflexión e investigación de mi propia disciplina, para renovar mi perspectiva profesional y laboral.

Al Director del CIECAS Dr. Zacarías Torres Hernández por su apoyo, confianza y calidad humana.

A mis directoras de tesis la Dra. Martha Leticia García Rodríguez y Dra. Alma Alicia Benítez Pérez por su guía y acompañamiento fundamental, constante e invaluable.

Al M. en P. Silverio Gerardo Armijo Mena, Dra. Esperanza Lozoya Meza, Dra. Liliana Suárez Téllez y Dra. Norma Patricia Maldonado Reynoso, por sus comentarios para el enriquecimiento del trabajo.

Al M. en I.S. David Anguiano Estrada y M. en Admón. Pub. José Luis Aguilar Ramos por compartir sus experiencias y conocimientos.

A la Energía Creadora que me ha permitido estar aquí y ahora.

A mis Padres y Hermanos por su apoyo incondicional.

A mis hijos: Miguel Ángel y Juan Pablo que son mi razón de ser, los amo.

ÍNDICE

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

SIGLAS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. Antecedentes del enfoque por competencias	8
1.1 El origen del enfoque por competencias	8
1.2 Carta Magna de las Universidades	12
1.3 La Declaración de la Sorbona.....	13
1.4 Tratado de Bolonia	15
1.5 Proyecto Tuning Educational Structures in Europe	16
1.6 Puntos relevantes de los documentos base.....	19
1.7 Reformas Universitarias Europeas relacionadas con la EEC en México	23
1.8 Sistema nacional de bachillerato	25
1.9 Reformas curriculares en el bachillerato del IPN.....	27
1.9.1 Inicio del nuevo modelo educativo en el IPN con EEC.....	30
CAPÍTULO 2. Características de la educación con enfoque por competencias.....	34
2.1 El concepto de competencia	35
2.2 Participación docente bajo el enfoque por competencias.....	36

2.3 Competencias genéricas	37
2.4 Competencias disciplinares o específicas.....	38
2.5 Reforma integral educativa del nivel medio superior	38
2.5.1 Competencias genéricas señaladas en la RIEMS	40
2.5.2 Competencias disciplinares básicas señaladas en la RIEMS	41
2.5.3 Competencias disciplinares extendidas señaladas en la RIEMS ..	42
2.5.4 Competencias docentes	44
2.6 Modelo epistemológico que fundamenta la EEC.....	45
CAPÍTULO 3. Naturaleza del campo disciplinar de las Matemáticas	47
3.1 El logicismo	48
3.2 El formalismo.....	49
3.3 El intuicionismo.....	51
3.4 El método en la enseñanza matemática en el siglo XIX y principios del XX.	53
CAPÍTULO 4. Metodología de la Investigación	57
4.1 Diseño de la Investigación.	58
4.2 Selección y definición del caso de estudio	59
4.3 Construcción del cuestionario	61
4.4 Categorías para ponderar las respuestas del cuestionario	65
4.5 Indicadores para categorizar las respuestas del cuestionario.	65
4.6 Validación de los indicadores.....	67
4.7 Resultados y Análisis del cuestionario	70
4.8 Unidad de aprendizaje de Álgebra.....	89
4.9 Análisis del Programa de la Unidad de Aprendizaje de Álgebra.....	90

4.9.1 Competencias Genéricas del PUAÁ	91
4.9.2 Competencias Disciplinarias del PUAÁ	91
4.10 Análisis de libros de Texto utilizados por los profesores	96
4.11 Análisis del cuestionario, PUAÁ y libros de textos	104
CONCLUSIONES	106
REFERENCIAS	109
APENDICE 1. Cuestionario.	114
APENDICE 2. Validación de los indicadores bajo el marco teórico de la RIEMS	119
APENDICE 3. Programa de la Unidad de aprendizaje del Álgebra.	133
APENDICE 4. Antecedente histórico del CECyT 11.	136
APENDICE 5. Análisis de las competencias particulares del PUAÁ.	138

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sectores vinculados en el NMS.....	5
Tabla 2 Características principales de los documentos base	21
Tabla 3. Clasificación de competencia del IPN	31
Tabla 4. Objetivo de las competencias.....	44
Tabla 5. Características generales del método en el saber matemático	55
Tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor	65
Tabla 7. Definición de indicadores del cuestionario	66
Tabla 8. Validación del indicador Concepto_competencia	68
Tabla 9. Validación del indicador Descripción_clase_en_el_aula	69
Tabla 10. Respuestas proporcionadas por el Profesor 1	72
Tabla 11 Respuestas proporcionadas por el Profesor 2.....	74
Tabla 12. Respuestas proporcionadas por el Profesor 3.....	76
Tabla 13. Respuestas proporcionadas por el Profesor 4.....	78
Tabla 14. Respuestas proporcionadas por el Profesor 5.....	80
Tabla 15. Respuestas proporcionadas por el Profesor 6.....	83
Tabla 16. Respuestas proporcionadas por el Profesor 7.....	85
Tabla 17. Competencias genéricas de la RIEMS vs. PUAÁ	91
Tabla 18. Competencias disciplinares de la RIEMS vs. PUAÁ.....	92
Tabla 19. Análisis de la primera competencia particular del PUAÁ	93
Tabla 20. Relación de las competencias disciplinares de la RIEMS y PUAÁ	94
Tabla 21. Categorías, dimensiones y perfiles para el análisis de los libros de texto.....	100
Tabla 22. Perfil del libro de texto de Álgebra, libro del estudiante	101
Tabla 23. Perfil del libro de texto Álgebra con Aplicaciones	102
Tabla 24. Perfil del libro de texto Álgebra y Trigonometría Intermedia	103

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Cronología de la EBC en Europa	11
Ilustración 2. Efecto de la EBC europea en México.....	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo de aprendizaje de la EEC	39
Figura 2. Metodología de la investigación	60
Figura 3. Estructura del cuestionario.....	62

SIGLAS

EBC	Educación Basada en Competencias
EBNC	Educación Basada en Normas de competencias
EBNTCL	Educación Basada en Normas Técnicas de Competencia
EEC	Educación con enfoque por competencias
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNE	Plan Nacional Educativo
IPN	Instituto Politécnico Nacional
PDI	Plan Desarrollo Institucional
SEP	Secretaria Educación Pública
RIEMS	Reforma Integral para la Educación Media Superior
NMS	Nivel Medio Superior
SNB	Sistema Nacional Bachillerato
EMS	Educación Media Superior
ES	Educación Superior
DGB	Dirección General del Bachillerato
UAÁ	Unidad de Aprendizaje de Álgebra
PUAÁ	Programa de la Unidad de Aprendizaje del Álgebra
UE	Unión Europea
EEES	Espacio Europeo de Enseñanza Superior
TESE	TuningEducational Structures in Europe
ECTS	Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (European System of Credit Transfer and Accumulation)
EFTA	Asociación Europea de Libre Comercio (European Free Trade Association)
ATAL	Alfa Tuning América Latina
PMETyC	Proyecto de Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación
CONOCER	Consejo de Normalización y Certificación
CECyT	Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos

MCC	Marco curricular común
CD	Competencias Docentes
DOF	Diario Oficial de la Federación

GLOSARIO

- Competencia:** En la RIEMS, se define competencia como la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico.
- Competencias genéricas:** Son las que capacitan a todos los bachilleres para continuar aprendiendo de forma autónoma lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean, comprendiendo al mundo e influir en él.
- Competencias disciplinares básicas:** 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.
- Competencias disciplinares extendidas:** Son aquellas que amplían y profundizan los alcances de las competencias disciplinares básicas y dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la EMS.
- Competencias disciplinares de matemáticas:** Son aquellas que propician el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes, que les permita argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamientos.
- Competencias docentes:** Son las que integran conocimientos, habilidades y actitudes que el docente pone en juego para generar ambientes de aprendizaje en los que los estudiantes desplieguen las competencias genéricas.

RESUMEN

Si bien la Educación Basada en competencias se implementó hace más de cuatro años en el Nivel Medio Superior, no se han encontrado indicios del estado que guarda dicha implementación y en particular, cómo se concibe la matemática bajo este enfoque. Por lo que resulta importante hacer un alto en el camino y conocer algunos elementos que lo evidencien. Una forma de acercarnos a este problema es considerar una asignatura, el Álgebra e identificar algunos elementos que den cuenta del conocimiento de los profesores bajo la Educación con Enfoque por Competencias, aplicado a la enseñanza de la misma, y analizar tanto el programa de la unidad de aprendizaje, como una sección de los libros de texto que más utilizan los profesores en su labor educativa.

Para lograr el objetivo de la investigación, se empleó el método de Estudio de Caso con un grupo de profesores que imparten o han impartido la Unidad de Aprendizaje de Álgebra, del primer semestre del nivel medio superior del CECyT 11 "Wilfrido Massieu". Se utilizó como principal herramienta de investigación un cuestionario, el cual se apoyó con otras técnicas para la recogida de información como son la entrevista no estructurada y las experiencias personales.

Palabras clave: educación con enfoque por competencias, nivel medio superior, competencias, matemáticas

ABSTRACT

While Competency Based Education was implemented over four years in the Middle Level Superior, have not found evidence that state that keeps implementation and in particular how mathematics is conceived under this approach. So it is important to make a stop along the way and know some elements that show evidence. One way to approach this problem is to consider a subject, Algebra and identify some elements that account for the knowledge of teachers under the Education for Skills Approach , applied to the teaching of it , and analyze both the Unit Program learning , as a section of the textbooks they use most teachers in their educational work.

To achieve the objective of the research, we used the case study method with a group of professors who teach or have taught the Algebra Learning Unit, the first half of the upper middle CECyT 11 " Wilfrido Massieu ". Was used as the main research tool a questionnaire, which is supported by other techniques for gathering information such as unstructured interviewing and personal experiences.

Keywords: competency- based education, middle level education, skills, math.

INTRODUCCIÓN

En 1988, como una derivación de los acontecimientos económicos, políticos y sociales posteriores a la Segunda Guerra Mundial, en Europa surgen las reformas educativas que se conforman como un proyecto educativo, proyecto que tuvo como eje principal el aprendizaje del estudiante, lo cual modificó la estructura de los currículos vigentes durante las décadas subsecuentes. El concepto de competencias aparece como factor insustituible para el crecimiento social y humano de la Unión Europea (UE).

Las reformas educativas están enmarcadas por cuatro documentos: La Carta Magna de las Universidades, La Declaración de la Sorbona, El tratado de Bolonia, y el Proyecto Tuning Educational Structures in Europe (TESE). En este último, los currículos se orientan al desarrollo de competencias genéricas y específicas en cada área disciplinar. Y tanto los perfiles de los profesores como de los estudiantes desempeñan un papel fundamental para poder lograr los objetivos de las reformas educativas.

En el proyecto TESE se diseñó una metodología para la implementación del currículo, en la que se introdujeron los conceptos de resultados de aprendizaje y competencia, que incluyen conocimientos, comprensión y habilidades que se espera un estudiante domine, comprenda y demuestre después de complementar un ciclo de aprendizaje. Las competencias se dividen en dos tipos: competencias genéricas, que son comunes a todas las áreas de estudio, y competencias disciplinares, que son específicas para cada área temática o disciplinar (González y Wagenaar, 2003). En estas últimas, es donde la presente investigación pondrá mayor interés.

Las reformas educativas iniciadas en Europa influyeron en varios países del mundo, y México no fue la excepción. Así, en el Plan Nacional Educativo incluido en el de Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, se destacó la necesidad de tener una Educación Superior de buena calidad mediante la incorporación de nuevos enfoques educativos, lo cual hace suponer fue el inicio de la Educación con Enfoque por Competencias. En el año 2004, México fue invitado a participar en el Proyecto Alfa Tuning América Latina (ATAL), lo que favoreció para que nuestro país ganara experiencia en la educación basada en competencias en la Educación Superior.

Todo parecía apuntar que la Educación con Enfoque por Competencias se implementara en el nivel superior, al igual que en Europa; sin embargo, en el siguiente gobierno, en el PND 2006-2012, se decretó la implementación en el Nivel Medio Superior. De acuerdo con lo anterior, es posible relacionar la metodología utilizada para la implementación de Educación con Enfoque por Competencias (EEC) en el Nivel Medio Superior (NMS), con la del Proyecto ATAL, que se deriva del Proyecto TESE.

La implementación de la EEC en el NMS representa un cambio en los planes y programas de estudio, basado en un Marco Curricular Común (MCC), que incluye una serie de desempeños expresados como competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas, así como competencias profesionales. Las competencias genéricas constituyen el perfil del egresado, mientras que las disciplinares complementan a las competencias genéricas.

Las competencias disciplinares en matemáticas retoman gran interés en esta investigación, dado que determinan la forma de aprender matemáticas y la concepción que de esta disciplina se tiene en la EEC (Acuerdo número 442, 2009).

Antes de que surgiera la Educación con el Enfoque por Competencias, la concepción de la matemática, que al parecer determinó la forma de enseñar matemáticas en el bachillerato, tiene su fundamento en las escuelas

filosóficas del pensamiento matemático el logicismo de Frege-Russell, el formalismo de Hilbert y el intuicionismo de Brouwer, que surgen a raíz de lo que se conoce como época de los fundamentos de las matemáticas. Una característica, quizá la más esencial, es que el discurso que se identifica en los libros de texto utilizados por varias generaciones estaba impregnado de formalismo y rigor.

Entre los años 1950 y 1970 se llevó a cabo en gran parte del mundo la llamada Reforma de las Matemáticas Modernas. Los matemáticos fueron los sus grandes conductores y su idea central, al parecer, se apoyó principalmente en el formalismo y rigor de las matemáticas derivadas de las escuelas filosóficas del pensamiento matemático, este movimiento internacional buscaba enseñar las matemáticas como una disciplina integrada por conceptos unificadores como los conjuntos, relaciones, funciones y operaciones, las estructuras fundamentales de grupo, y con la rigurosidad del método axiomático (Ruíz, 2000, p.1).

Lo anterior hizo que emergiera la necesidad de proporcionar a los profesores una capacitación complementaria en matemáticas, donde influyeron fuertemente las teorías constructivistas. Así se propició la investigación en la enseñanza de las matemáticas, y la relación del proceso de la enseñanza y el aprendizaje, considerando la importancia de la interrelación y la dependencia entre el profesor, el alumno y el saber.

De esta manera, la formación en matemáticas cambió de escenario a la economía y, en general, todos los procesos de producción y factores económicos, como el trabajo y los servicios, que han contribuido a ello. Así, la educación matemática actual tiene relevantes exigencias teóricas y prácticas, lo que incide en la formación de profesionales en las universidades, la cual debe incluir, además del conocimiento matemático, las crecientes aplicaciones a los problemas de la sociedad, y esto es lo que hoy impera en la matemática, en la EEC.

Han transcurrido cuatro años desde la implementación de la EEC, y resulta importante hacer un alto en el camino y saber el estado que guarda; en particular, conocer algunos elementos que evidencien cómo se concibe la matemática bajo este enfoque. Una forma de acercarnos a este problema es considerar una asignatura, el Álgebra, e identificar algunos elementos que den cuenta del conocimiento de los profesores bajo la EEC aplicado a la enseñanza de la misma, y analizar tanto el programa de la asignatura como una parte de los libros de texto que más utilizan los profesores en su labor educativa. En este sentido, se plantea como pregunta general de investigación:

¿Qué características del enfoque por competencias se identifican en los profesores, los libros de texto y el programa de un curso de matemáticas de Álgebra del NMS y qué concepción de la matemática reflejan?

Para apoyar este cuestionamiento se plantean como preguntas específicas

¿Qué elementos de la educación con enfoque por competencias aplican los profesores en su labor cotidiana en el aula en la unidad de aprendizaje de Álgebra?

¿El contenido del Programa de la Unidad del Aprendizaje del Álgebra está acorde con la Educación con el Enfoque por Competencias?

¿Los libros de texto recomendados en el Programa de la Unidad del Aprendizaje del Álgebra y utilizados por los profesores, están acordes con la educación con enfoque por competencias?

¿Qué concepción de las matemáticas reflejan los profesores, los libros de texto y el programa de la unidad de aprendizaje?

Para dar respuesta a las preguntas planteadas, se exponen los siguientes objetivos:

1. Sistematizar el origen y evolución de las reformas educativas iniciadas en Europa, su relación con la Educación con el Enfoque por Competencias y con las reformas educativas Iniciadas en México.
2. Identificar los elementos del enfoque por competencias que son utilizados por el profesor.
3. Analizar el programa de la unidad de aprendizaje de Álgebra conforme lo establecido en el enfoque por competencias.
4. Mostrar los libros de texto más utilizados por los profesores y su relación con EEC.

Algunas de las razones por las que una investigación como la presente cobra importancia, se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 1 Sectores vinculados en el NMS

¿A quién le interesa saber sobre la EEC?	¿Por qué?	¿Qué pueden hacer?
Alumnos	Por derecho	Buscar la información en libros e internet
Padres de familia	Por conocimiento y así apoyar al desarrollo de sus hijos.	Buscar la información en libros e internet
Docentes	Por su trabajo, de facilitador del conocimiento a los alumnos	Capacitarse
Autoridades	Por responsabilidad	Marcar los lineamientos, Implementar la infraestructura para la capacitación adecuada a los docentes dado que son los encargados de realizar el trabajo aplicando las metodologías correspondientes

Fuente: Elaboración propia.

En una primera fase se realizó una revisión cronológica con el propósito de identificar los documentos que sustentan el origen y desarrollo del EEC, para luego sistematizar y analizar su contenido, y así ubicar el tema en la actualidad para comprender la importancia de la EEC en México. El interés

de esta investigación se orientó hacia las competencias disciplinares de matemáticas y a la concepción de la disciplina que subyace en ellas. Asimismo, se llevó a cabo una revisión cronológica de las escuelas filosóficas de pensamiento matemático, lo que permitió identificar elementos de dichas escuelas e inferir la posible influencia de éstas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las décadas siguientes.

En el capítulo 1, se describen los antecedentes de la EEC, iniciando con los documentos base de las reformas universitarias en Europa, también se destacan los puntos clave de cada uno de ellos. Se explica la relación de las reformas universitarias europeas con la EEC en México, se expone un panorama general del Sistema Nacional Bachillerato (SNB) en México y la educación que imperaba antes de la EEC. Además, se incluye una revisión de las Reformas curriculares realizadas en el bachillerato del IPN.

En el capítulo 2 se exponen las principales características de la EEC, el término de competencia, las competencias genéricas y disciplinares, así como la participación del docente bajo la EEC, hasta llegar a la RIEMS.

En el capítulo 3 se identifican las principales características de las escuelas filosóficas del pensamiento y su relación con la enseñanza de las matemáticas antes de la EEC.

En el capítulo 4, se expone el método que se siguió en la investigación, considerando al profesor como uno de los puntos fundamentales de la EEC, al Programa de Estudio de la Unidad de Aprendizaje de Álgebra (PUAÁ) y los libros de texto recomendados en el PUAÁ; para llevar a cabo la investigación se seleccionó un Estudio de Caso, se diseñó y construyó un cuestionario como instrumento de investigación, para captar, lo mejor posible, elementos de la realidad del profesor en el aula. El cuestionario se aplicó a un grupo de profesores de la escuela CECyT 11 del NMS del IPN.

Se incluyen cinco Apéndices: 1. La validación de los indicadores bajo el marco de la RIEMS, 2. El programa de la unidad de aprendizaje del Álgebra,

3. Los antecedentes de del estudio de caso, 4. El análisis de las competencias particulares del programa de la unidad de aprendizaje del Álgebra y 5. Análisis de las competencias particulares del programa de la unidad de aprendizaje del Álgebra

Capítulo 1. Antecedentes del enfoque por competencias

La Educación Basada en competencias (EBC), o Educación con Enfoque por Competencias (EEC) tuvo su origen en Europa y desde hace una década avanza como un proyecto formativo en el ámbito mundial. Su expansión ha llegado a varias partes del mundo, Estados Unidos, El Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Canadá, México, así como a otros países de América Latina (Bellocchio, 2010).

1.1 El origen del enfoque por competencias

La situación económica en Europa al término de la Segunda Guerra Mundial generó la necesidad de buscar un mecanismo que permitiera evitar enfrentamientos, como las guerras mundiales, que dejaron destrucción en todo el continente. Bajo este contexto y con la finalidad de activar la vida económica de los países europeos, se puso en marcha una serie de tratados y convenios, los cuales brindaron las condiciones necesarias para favorecer el desarrollo de la economía, que generaron beneficios para toda la Unión Europea (UE) (Ocaña, 2004).

En los esfuerzos realizados por la UE se apreciaron dos fuerzas: por un lado los gobiernos, y por el otro, los intelectuales, que formaban parte de la comunidad académica universitaria. Estos últimos se dieron a la tarea de establecer un área abierta a la educación universitaria; el primer paso que se planteó para alcanzar este propósito, fue promover la movilidad de los profesores y estudiantes, acción que se apoyó en el documento Acta Única Europea¹, hecho que apoyó a los rectores para las acciones subsecuentes establecidas en la Carta Magna Universitaria², en el Tratado de la Sorbona³, Tratado de Bolonia⁴ y Proyecto Tuning⁵.

Para su mejor comprensión se presenta la Ilustración 1. Cronología de la EBC en Europa, donde se exponen los sucesos relevantes en los que se apoyaron las reformas universitarias de la región europea, destacando los hechos, tratados y los convenios que generaron las condiciones necesarias para favorecer el desarrollo de la UE, así como el de la EEC.

En dicha ilustración, se partió de 1945 y se presentan los sucesos más relevantes hasta 1989, cuando se unificó Alemania. Asimismo se resaltan las

¹ Documento que establece la eliminación de trabas a la libre circulación de mercancías y de personas a través de las fronteras de la UE (Comisión Europea, 2012).

² Documento donde se precisa la importancia de las universidades en el futuro como centros de cultura, conocimiento y de investigación (Universidad de Bolonia, 1988).

³ Documento en el que se establece la declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo (Universidad de la Sorbona, 1998)

⁴ Documento en el cual se refleja la valoración del conocimiento como factor insustituible para el crecimiento social (Tratado de Bolonia, 1999).

⁵ Proyecto que formaliza los resultados del proceso de Bolonia de 1999; se orienta al desarrollo de competencias genéricas y específicas en cada área temática (González & Wagenaar, 2003).

fechas de los documentos que contribuyeron a estructurar la Reforma Universitaria en Europa como son la Carta Magna Universitaria, el Tratado de la Sorbona, el Tratado de Bolonia y del Proyecto Tuning.

Ilustración 1 Cronología de la EBC en Europa

Finaliza la 2da. Guerra Mundial	Surge la UNESCO	Se crea CCE	Se crea la AELC	Creación del AAC	Surge noción de SC	Surge convenio LOMÉ 1	Se firma AUE	"Europa 1992-EI reto Global"	Se unifica Alemania	INICIA CONSTRUCCIÓN DELEES			
1945	1946	1951	1960	1968	1969	1975	1986	1988	1989	1998	1999	2000	2001
										REFORMA UNIVERSITARIA EN EUROPA-PROCESO DE BOLONIA-			
								Carta Magna Universitaria		Tratado de la Sorbona	Tratado de Bolonia	Proyecto piloto Tuning	

SIGLAS

CCE	Comunidad Económica Europea
AELC	Asociación Europea de Libre Comercio
SC	Sociedad del Conocimiento
AAC	Arancel Aduanero Común
ACP	África, Caribe y Pacífico
AUE	Acta Única Europea
EES	Espacio Educación Superior

LOMÉ1: Acuerdo de intercambio comercial y cooperación entre África, el Caribe y el Pacífico

Europa 1992-EI reto Global: Es un estudio realizado por un grupo de expertos independientes para evaluar las ventajas del mercado único europeo

SC: Se utiliza la noción de SC como base para asentar una sociedad preparada, mediante la educación para el desarrollo económico de Europa.

Fuente: Elaboracion propia, con información recabada de la página electrónica de la Comisión Europea (2012) y de los documentos Acta Única Europea (1986), la Carta Magna Universitaria, en el Tratado de la Sorbona, Tratado de Bolonia y Proyecto Tuning.

Una lectura cuidadosa de la Carta Magna Universitaria, del Tratado de la Sorbona, del Tratado de Bolonia y del Proyecto Tuning permite inferir que en estos documentos se gestó el inicio de la reforma universitaria, que años después dio lugar al enfoque por competencias. Aunque el Proyecto Tuning no se considera un documento base del comienzo y desarrollo del enfoque por competencias, pues se apoya en otras experiencias de cooperación⁶ y varias líneas de acción señaladas en el proceso de Bolonia, es de gran importancia, debido que en él se encuentra el fundamento de enfoque por competencias.

Con el fin de conocer la evolución del proceso del modelo educativo, a continuación se expone lo más sobresaliente de cada uno de estos documentos.

1.2 Carta Magna de las Universidades

La firma de este documento se celebró el 18 de septiembre de 1988, en el noveno centenario de la fundación de la primera universidad del mundo, la Universidad de Bolonia, acto al que asistieron rectores de las universidades de Italia, Bélgica y Holanda. En esta Carta se precisa la importancia de las universidades en el futuro como centros de cultura, conocimiento y de investigación, además de ser las encargadas de difundir los conocimientos a las nuevas generaciones y contribuir al respeto de los equilibrios del entorno natural y de la vida. (Universidad de Bolonia, 1988).

Los principios fundamentales de la Carta fueron los siguientes:

1. La universidad es una institución autónoma que, de manera crítica, produce y transmite la cultura por medio de la investigación y de la enseñanza.

⁶ Proyectos de redes temáticas de Sócrates-Erasmus y del Proyecto piloto ECTS.

2. En las universidades, la actividad docente es indisociable de la actividad investigadora.
3. La libertad de investigación, de enseñanza y de formación son el principio básico de las universidades, y deben ser respetadas.
4. La universidad es la depositaria de la tradición del humanismo europeo, pero con la constante preocupación de alcanzar el saber universal, ignora toda frontera geográfica o política para asumir su misión y afirma la imperiosa necesidad de compartir el conocimiento y lograr la interacción de las culturas.

Asimismo, en la Carta se estableció que cada universidad debía garantizar a sus estudiantes la salvaguarda de las libertades, así y las condiciones necesarias para alcanzar sus objetivos en materia de cultura y de formación. Otro aspecto relevante fue que en las instituciones universitarias se alentaría la movilidad tanto de los profesores como de los estudiantes, además de que una política general de equivalencia, en materia de estatutos, de títulos, de exámenes y de concesión de becas, sería el instrumento esencial para garantizar el ejercicio de su misión contemporánea (Universidad de Bolonia, 1988).

Más tarde, a diez años de distancia de la Carta Magna, se firmó la Declaración de la Sorbona, en este documento se retomó de la Carta Magna la importancia de las universidades y la pertinencia de la movilidad de los profesores y de los estudiantes.

1.3 La Declaración de la Sorbona

En este documento, que se firmó el 25 de mayo de 1998, se establece la declaración conjunta del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo, donde participaron los ministros de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido, quienes ya vislumbraban los cambios educativos y laborales que se estaban

gestando y que requerían educación y formación continua, al igual que lo propuesto en la Carta Magna.

Los ministros expresaron su convicción de construir un área europea abierta a la educación superior, la cual debía eliminar las fronteras y desarrollar un marco de aprendizaje y enseñanza, lo que beneficiaría la movilidad de los profesores y alumnos (Universidad de la Sorbona, 1998).

Los ministros expresaron su convicción de construir un área europea abierta a la educación superior, la cual debía eliminar las fronteras y desarrollar un marco de aprendizaje y enseñanza, lo que favorecería la movilidad de los profesores y alumnos (Universidad de la Sorbona, 1998).

Asimismo, plantearon la existencia de una estructura compuesta por dos ciclos, uno universitario y otro de posgrado, lo que ayudaría a establecer las comparaciones y equivalencias a escala internacional. Gran parte de la originalidad y flexibilidad de este sistema, es que se pretendía conseguir, mediante un sistema de créditos como el ECTS (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos), una organización en semestres, además de ofrecerles a los estudiantes el acceso a una amplia variedad de programas que les brindaran oportunidades para concretar estudios multidisciplinarios, perfeccionamiento de idiomas y habilidades, para la utilización de las nuevas tecnologías.

La construcción de este gran proyecto se diseñó de modo abierto y coordinado por los rectores europeos, presidentes universitarios, grupos de expertos y académicos de todas las naciones implicadas. Se esperaba el apoyo de los gobiernos de las naciones participantes para la convalidación de los conocimientos adquiridos y el reconocimiento de las titulaciones. En el documento también se refuerza el compromiso para la promoción de un marco común de referencia que facilitara el reconocimiento de las comparaciones y equivalencias a escala internacional, la movilidad de los estudiantes y profesores por medio del sistema ECTS, para la convalidación

de los créditos; así como invitar a otros países para que participaran en la iniciativa, y se consolidara la presencia de Europa en el mundo (Universidad de la Sorbona, 1998).

Lo expuesto en párrafos anteriores permite inferir que en el Tratado de la Sorbona se va perfeccionando lo que se establece en la Carta Magna, al destacar la presencia de las universidades, al trabajar en conjunto para encontrar los mecanismos adecuados para reconocer las cualificaciones y titulaciones, y lograr una mejora en las oportunidades de empleo. Esto llevó a la creación de una zona europea dedicada a la educación superior.

Cabe destacar que la Carta Magna y el Tratado de la Sorbona han sido el resultado de un trabajo conjunto de las autoridades universitarias; mientras que, en contraste, el Tratado de Bolonia surgió de la participación de los ministros europeos de Educación. Al Tratado de Bolonia también se le conoce como Declaración de Bolonia.

1.4 Tratado de Bolonia

Se firmó el 19 de junio de 1999, un año después del Tratado de la Sorbona, participaron los ministros europeos de Educación, la finalidad fue la creación del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES), en el que es valorado el conocimiento como factor insustituible para el crecimiento social y humano, así como elemento indispensable para consolidar y enriquecer a la ciudadanía europea, confiriendo a sus ciudadanos las competencias necesarias para afrontar los retos del nuevo milenio. Este es un discurso que aparecerá con frecuencia en las siguientes décadas.

El Tratado de Bolonia consolidó lo expuesto por el Tratado de la Sorbona, su primera meta fue dar resultados a corto plazo y promocionar mundialmente el sistema de enseñanza superior. En este tratado se plantearon los siguientes objetivos:

- La adopción de un sistema de títulos de sencilla legibilidad y comparabilidad para favorecer la ocupabilidad de los ciudadanos europeos y competitividad del sistema europeo en el mundo.
- La adopción de un sistema basado en dos ciclos, el primero de tres años, que será necesario para poder cursar el segundo, el cual será un título de máster o doctorado.
- El establecimiento de un sistema de créditos –como el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS)- como medio para promover la movilidad de estudiantes.
- La promoción de la movilidad tanto para estudiantes, como profesores y personal técnico administrativo.
- La colaboración europea para el diseño de criterios y metodologías comparables y de un desarrollo curricular.

En el Tratado de Bolonia se buscan modos de cooperación entre las universidades y autoridades, con el fin de consolidar el área de educación superior con competencias (Tratado de Bolonia, 1999).

Con la intervención de los ministros de Educación, se logró que el Tratado de Bolonia tomara mayor fuerza, a tal grado que a partir de éste inició toda una transformación de la educación superior, el llamado Proceso de Bolonia, que fue el punto de partida de un gran proyecto europeo, el Proyecto Tuning, el cual en la siguiente década impactaría a los sistemas nacionales de educación superior universitaria.

1.5 Proyecto Tuning Educational Structures in Europe

Como resultado del proceso que siguió a la declaración de Bolonia de 1999, surgió a finales del año 2000 el Proyecto Tuning Educational Structures in Europe (TESE), donde el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS, por sus siglas en inglés) tiene especial importancia. El

proyecto se orienta al desarrollo de competencias genéricas y específicas en cada área temática para los graduados de primero y segundo ciclos.

Este proyecto fue coordinado por la Universidad de Deusto, en Bilbao, y la Universidad de Groningen, en Holanda. Es necesario destacar que el TESE no se centra en los sistemas educativos debido a que no son responsabilidad de los gobiernos, sino en las estructuras y el contenido de los estudios, ya que éstos sí son responsabilidad de las universidades. Para las instituciones de educación superior, estas reformas significan el punto verdadero de partida para otro análisis: la sintonización, en términos de estructuras y programas de la enseñanza propiamente dicha. En este proceso de reforma, los perfiles académicos y profesionales que exige la sociedad desempeñan un papel importante, además de los objetivos que fije la colectividad académica, y del nivel de formación que debe lograrse en términos de competencias y resultados del aprendizaje.

En dicho proyecto se establece que las universidades buscan puntos de acuerdo, de convergencia, y entendimiento mutuo. El TESE ha sido diseñado como un proyecto independiente, impulsado por la universidad y coordinado por el profesorado universitario de los diferentes países. Las instituciones de educación superior participantes cubren toda la Unión Europea y las naciones integrantes de la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA, por sus siglas en inglés).

La Comisión Europea y las instituciones involucradas financiaron el proyecto, para la primera fase, del 2000 al 2002, se estableció un Círculo Interno y un Círculo Externo de instituciones. El Círculo Interno estaba formado por cinco de los llamados grupos de áreas temáticas: Administración de Empresas, Educación, Geología, Historia y Matemáticas, que incluía un total de 76 instituciones de educación superior. El Círculo Externo del Proyecto TESE lo constituyeron instituciones interesadas en el mismo, pero que no habían podido ser participantes activos como lo eran los miembros del Círculo

Interno. El TESE mantuvo a este grupo informado sobre todos los avances relevantes del proyecto.

Asimismo, se diseñó una metodología para la comprensión del currículo, y para hacerlo comparable como parte de la metodología, se introdujeron los conceptos de resultados del aprendizaje y competencias. De acuerdo con el TESE, éstos son los elementos más significativos en el diseño, construcción y evaluación de las cualificaciones. Por resultados del aprendizaje, se entiende el conjunto de competencias que incluyen conocimientos, comprensión y habilidades, lo cual se espera que el estudiante domine, comprenda y demuestre, después de completar un proceso corto o largo de aprendizaje, ya sea de primer o segundo ciclo, y con unidades individuales de aprendizaje (módulos).

Las competencias se pueden dividir en dos tipos: competencias genéricas, que en principio son independientes del área de estudio, y competencias específicas para cada área temática.

Las competencias se obtienen normalmente durante diferentes unidades de estudio y, por tanto, pueden no estar ligadas a una sola unidad. No obstante, se debe identificar en qué unidades se enseñan las diversas competencias, para asegurar una evaluación efectiva. Esto quiere decir que las competencias y los resultados del aprendizaje deberían corresponder a las últimas cualificaciones de un programa de aprendizaje.

Las competencias y los resultados de aprendizaje permitirían flexibilidad y autonomía en la construcción del currículo y al mismo tiempo servirían de base para la formulación de indicadores de nivel, que puedan ser comprendidos internacionalmente.

La metodología del TESE se ha dividido en cuatro líneas de abordaje:

- Competencias genéricas.

- Competencias específicas de las áreas temáticas (habilidades, conocimientos y contenido).
- El papel del ECTS, como sistema de transferencia y acumulación de créditos.
- Enfoques de aprendizaje, enseñanza y evaluación en relación con la garantía y control de calidad.

Durante la primera fase del proyecto se le dio mayor atención a los tres primeros ejes (González & Wagenaar, 2003). En la segunda etapa se prestó más interés al cuarto eje. El Proyecto TESE actuó de manera coordinada con todos los agentes que participaron en el proceso de ajuste de las estructuras educativas europeas.

1.6 Puntos relevantes de los documentos base

Los objetivos de los cuatro documentos están relacionados con las funciones de las universidades europeas, como las encargadas de forjar el desarrollo cultural, científico, técnico y social europeo.

Las consideraciones hechas en la Carta Magna de las Universidades fueron el comienzo para establecer el Área de Educación Superior de Europa, consideraciones a las que les dieron seguimiento puntual los tratados de la Sorbona y de Bolonia, alguno de los puntos sobresalientes son:

- Se reconoce que se debe mantener un esfuerzo continuo para tener una formación permanente; es decir, un aprendizaje para toda la vida, dado que el conocimiento es reconocido como un factor determinante para el crecimiento social y humano.
- La universidad alentará la movilidad de los profesores y de los estudiantes, por lo que se debe fomentar la cooperación entre todos los países.

- La forma de facilitar la movilidad es mediante la creación de un espacio dedicado a la educación superior, y se plantea llevarla a cabo para el año 2010, estableciendo así el Área de Educación Superior.
- Se crearon diversos mecanismos para poner en funcionamiento el Área de Educación Superior, entre los más sobresaliente se encuentran:
 - Diseñar un sistema de titulación compuesto de dos ciclos, el universitario y el de posgrado.
 - Crear un sistema de transferencia de créditos como el ECTS.
 - Fomentar la colaboración para el diseño de criterios y metodologías comparables.
 - Diseñar mecanismos de evaluación y certificación.

Es necesario subrayar que el aspecto de la movilidad de los profesores y estudiantes se basa en el señalamiento que hace el Acta Única Europea, firmada en 1986, cuyo objetivo es el de la libre circulación de las personas.

Las características principales de los cuatro documentos anteriores se resumen en la Tabla 2, donde se anotan cada uno de acuerdos expuestos, la fecha de cuando se celebraron, planteando, a su vez, sus objetivos; también se especifica quienes fueron sus firmantes; y por último, se exponen los puntos que tienen común los documentos.

Tabla 2 Características principales de los documentos base

	CARTA MAGNA UNIVERSITARIA	TRATADO DE LA SORBONA	TRATADO DE BOLONIA	PROYECTO TESE
Fecha	18-sep-1988	25 de mayo de 1998	19 junio de 1999	Finales del 2000
Objetivo	La importancia de la universidad en el futuro, que forja desarrollo cultural, científico y técnico	Las universidades consolidan y desarrollan dimensiones intelectuales, culturales, sociales y técnicas.	Las universidades deben reforzar las dimensiones intelectuales, culturales, sociales, científicas y tecnológicas.	Implementar en todas las universidades el proceso de Bolonia.
Firmantes	Rectores de universidades.	Cuatro Ministros de educación.	Varios Ministros de educación.	76 universidades.
Puntos en común	Importancia de la formación permanente.	Desarrollar un marco de enseñanza y aprendizaje.	Por medio de las competencias, se otorga el conocimiento que es base para el crecimiento social y humano.	
	La universidad alienta la movilidad de los profesores y los alumnos.	Favorece la movilidad y cooperación entre los países.	Se promueve la movilidad.	
		Creación de un área a la educación superior.	Se asume la construcción del espacio europeo de enseñanza superior.	
		Emerge un sistema de dos ciclos universitario y posgrado.	Se promueve un sistema de dos ciclos.	Se manejan dos ciclos, orientados hacia competencias genéricas y específicas.
		Se promueve un sistema de transferencia de créditos (ECTS).	Establecimiento de un sistema de créditos.	Sistema de Transferencia y Acumulación de créditos (ECTS).

			Colaboración para el diseño de criterios y metodologías comparables.	Se diseña una metodología para la comprensión del currículo y hacerlo comparable, se introdujo el concepto de resultados de aprendizaje y competencias. Bajo cuatro líneas de enfoque: 1. Competencias genéricas, 2. Competencias específicas, 3. El sistema de transferencia ECTS y 4. Enfoques de aprendizajes, enseñanza y evaluación.
--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia apoyada en la Carta Magna Universitaria, en el Tratado de la Sorbona, Tratado de Bolonia y Proyecto Tuning.

Teresinha (2001) señala en el Anuario Educativo Mexicano que a mediados del año 2000, con el nuevo gobierno, se realizó un análisis de la educación⁷ en ese momento, y se pusieron en marcha las bases del

⁷En el NMS estuvieron inscritos dos mil 926 mil alumnos de los cuales el 85% se orientó a las modalidades propedéuticas; en el bachillerato bivalente se tuvo una eficiencia terminal del 56 al 58%; y en el bachillerato técnico un 39.5% se dio un alto índice de reprobación y deserción. En las tres modalidades de bachillerato se pregonaba el interés por una formación que atendía las necesidades académicas, laborales y formación ciudadana e integral; sin embargo, solo se llegaron a realizar evaluaciones nacionales con la intención de que estos alumnos llegasen a la educación superior, y los resultados mostraron importantes deficiencias; las evaluaciones de formación para el trabajo sólo se realizaron para algunas instituciones de modalidad terminal. Es importante resaltar que debido a los más de 300 planes de estudios que existían en el año 2000, era imposible que un estudiante cambiara de un plan de estudio a otro o bien, de escuela.

En lo que respecta a los profesores, éstos no contaban con un perfil definido, no tenían una formación pedagógica especializada, por lo que mostraban calidad deficiente en su labor docente (Teresinha, 2001, pp.24-28).

programa sectorial de educación para un nuevo gobierno. En lo que se refiere a la educación media superior, se planteó redefinir la misión y la estructura de la misma, ampliar su cobertura y asegurar su pertinencia para el crecimiento individual y social, así como desarrollar educación permanente para la vida y el trabajo, que permitieran elevar la calidad de vida y aumentar la participación ciudadana (Teresinha, 2001, p.34).

1.7 Reformas Universitarias Europeas relacionadas con la EEC en México

En el 2000 el nuevo gobierno determinó en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) para el periodo 2001-2006 la necesidad de que la Educación Media Superior y superior fueran de buena calidad, mediante la incorporación de nuevos enfoques educativos, objetivo que parece estar vinculado con las reformas universitarias que se llevaron a cabo en Europa.

En 2004 México y otros países latinoamericanos fueron invitados a participar en el Proyecto Alfa Tuning América Latina (ATAL), el cual se derivó de las experiencias del Proyecto Tuning Educational Structures in Europe (TESE). El ATAL se desarrolló dentro de un marco reflexivo y crítico, donde intervienen aspectos tanto pedagógicos como disciplinares, que buscaban incorporar los diferentes aspectos de la diversidad de cada uno de los países participantes, mediante “la construcción de lenguajes y mecanismos para la comprensión recíproca de los sistemas de enseñanza superior que faciliten los procesos de reconocimiento de carácter transnacional y transregional”, en América Latina (Beneitone, y otros, 2007).

Desde que se planteó la metodología del Proyecto ATAL, se estimó que en 2007 se convirtiera en un referente en materia de reflexión en la educación superior. Por ello, la importancia de exponer aquí dicha metodología.

El Proyecto ATAL está dividido en cuatro grandes líneas de trabajo:

1. Competencias genéricas y competencias específicas de las áreas temáticas.
2. Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de estas competencias.
3. Créditos académicos.
4. Calidad de los programas.

La primera línea define las competencias compartidas, identifica las competencias que se aplicarían en todas las titulaciones, como son la capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, entre otras. También estudia las competencias específicas, que son aquellas que están vinculadas a cada disciplina, que dan la identidad y consistencia a un programa específico. Las competencias difieren de disciplina a disciplina, éstas deben asegurar los resultados del aprendizaje para cada titulación. Las competencias son responsabilidad de los académicos, para definir las y desarrollarlas se deben considerar puntos de referencia consensuados, que son las bases para garantizar la calidad.

En la segunda se toman en cuenta los materiales más eficaces utilizados en los métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, para el logro de los resultados del aprendizaje.

Mientras que en la tercera se mide, en créditos académicos, el impacto y la relación de este sistema de competencias con el trabajo del alumno. Se debe especificar claramente la asignación de los créditos asociados a los cursos, el diseño global del programa de estudio, el cálculo de los créditos, con base en el trabajo del estudiante, la relación entre el trabajo del estudiante, los métodos de enseñanza y los resultados del aprendizaje.

En la cuarta línea resalta la calidad como parte fundamental del diseño del currículo basado en competencias, lo cual articula las tres líneas anteriores.

El desarrollo de competencias en los programas se basa en un enfoque de la educación, centrado básicamente en el estudiante y en su capacidad y compromiso de aprender, además de facilitar la innovación en la elaboración de nuevos materiales de enseñanza, que favorezcan tanto a alumnos y profesores, como al proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación.

Como se apreció anteriormente en el Proyecto ATAL, las primeras reformas educativas en México fueron en la Educación Superior (ES) y todo parecía apuntar que la reforma del enfoque por competencias se implementaría oficialmente en las universidades, dado que las experiencias se habían generado en ese nivel; sin embargo, en la siguiente administración de gobierno, las autoridades determinaron reformar el NMS.

Debido a que la reforma de Educación con Enfoque por Competencias (EEC) se realizó en el nivel medio superior, es esencial conocer algunos elementos de este nivel educativo.

1.8 Sistema nacional de bachillerato

En el portal de la Subsecretaría de EMS se menciona que en México el desarrollo de la educación media superior ha estado asociado con los acontecimientos políticos y sociales de cada época. Por ejemplo, en 1867 se creó la Escuela Nacional Preparatoria, donde los planes de estudio se organizaron con el propósito de cubrir las asignaturas de cultura general que prepararan a los futuros profesionales para su ingreso en las escuelas de enseñanza superior. El plan de estudios se fundamentaba en una enseñanza científica, en la que la ciencia y sus aplicaciones permitieran reformar a la sociedad; el modelo educativo continuó hasta los primeros lustros del siglo XX.

Durante el periodo posrevolucionario, los planes de estudio se mantuvieron vigentes, se dieron algunas variaciones de secuencia y de contenido de sus materias, basadas esencialmente en las ideas positivistas de Gabino

Barreda. En 1969 se crean las dos grandes vertientes educativas que hasta la fecha operan, el bachillerato general y el tecnológico; en 1975 se formaliza una propuesta de tronco común para el bachillerato. En 1983 la SEP expidió el Acuerdo Secretarial Número 91, donde se autorizó el plan del Bachillerato Internacional (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2012).

En 2005 se establecieron las atribuciones que en la actualidad tiene la Dirección General del Bachillerato (DGB), en el cumplimiento de sus funciones. Con el fin de mejorar y modernizar el bachillerato a nivel nacional, se tuvieron dos acciones:

- 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) A partir de 2007, la DGB conduce el proceso de la RIEMS. Que impulsa la constitución del SNB, la reforma quedó establecida en el *Diario Oficial de la Federación*, Acuerdo 442 de 2009.

A partir del ciclo escolar 2009-2010, se pone en marcha dicha reforma (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2012).

Se puede observar que este es el inicio de la implementación del modelo educativo basado en el enfoque por competencias en el NMS.

La nueva estructura curricular del bachillerato está compuesta por los tipos de formación (Acuerdo número 442, 2009):

- a) Básica. Es común a todos los planes y carreras, y representa el 40% de la carga horaria de los programas. Este es el denominador común de los estudiantes egresados del sistema tecnológico.
- b) Profesional. Está organizada en cinco módulos, el programa se imparte uno a uno en cada semestre a partir del segundo, y representa el 40% de la carga curricular específica a cada carrera

c) Propedéutica. Se imparten cursos que facilitan el tránsito de los estudiantes a la educación superior, y significa el 20% de los cursos.

1.9 Reformas curriculares en el bachillerato del IPN

Por su parte, el IPN tomó la iniciativa de realizar cambios en su modelo educativo como respuesta a los acontecimientos mundiales durante el periodo 1995-2000, y el objetivo fue renovar a la institución para lograr mayores niveles de calidad y pertinencia de manera que se adaptara a las condiciones y necesidades de la comunidad y del país.

El modelo educativo propuesto generó una nueva fisonomía educativa al IPN, éste se centró en el aprendizaje y en procesos de formación; más que en niveles de estudio, se valoró a los profesores como la piedra angular de este proceso, ya que deberían adquirir el conocimiento bajo este nuevo modelo, teniendo que incorporar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, además de modalidades de enseñanza no convencionales, entre otros aspectos relevantes.

En consecuencia, fue necesario rediseñar el programa de formación y actualización del personal docente, que incluyera su papel de facilitador de experiencias de aprendizaje y no únicamente como transmisor de información. Actualizado en los contenidos de la profesión o disciplina y claramente ligado con su entorno.

Dado que la estructura tradicional en el IPN se sustentaba en el trabajo independiente de cada una de las unidades académicas, se planteó modificarlas en su funcionamiento y operación cotidiana, mediante la integración de las unidades en programas, proyectos y actividades de colaboración académica, que permitieron el establecimiento de vínculos de trabajo y cooperación entre ellas, a partir de tres ejes:

- Planes y programas de estudio
- Programas de investigación, vinculación, extensión

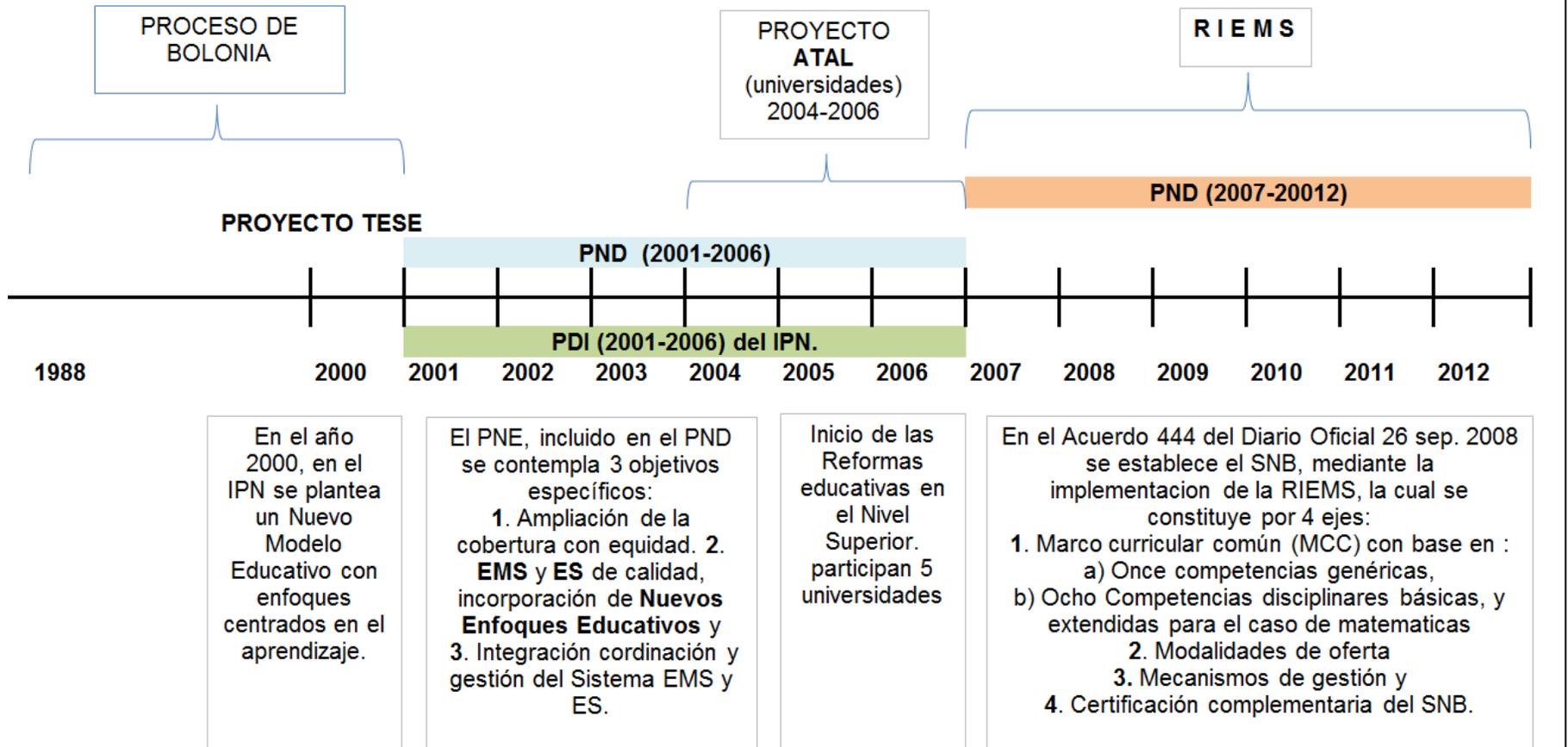
- Normatividad institucional.

Con estos ejes se complementarían las capacidades físicas, financieras y humanas en cada una de las unidades académicas. Para llevar finalmente a cabo la definición del Nuevo Modelo Educativo, se consideró lo señalado en el Plan Nacional Desarrollo (PDI) 2001-2006 (Instituto Politécnico Nacional, 2004).

En la Ilustración 2 se muestra la Cronología de los Efectos de la EBC Europea en el NMS de México, incluyendo al IPN. En la parte superior se precisa el periodo de 1988 al 2001, que abarcó el proceso de Bolonia; en la parte inferior de la recta numérica se mencionan los acontecimientos sobresalientes. Durante el 2000 en el IPN se plantea un Nuevo Modelo Educativo; de 2001 a 2007 se establecen en el PND los objetivos específicos que consideran Nuevos Enfoques Educativos para el NMS y NS, y en el periodo de 2004 a 2006 se plantea la participación de universidades mexicanas en el Proyecto ATAL; por último, en 2007 se señala el establecimiento de la RIEMS.

Ilustración 2. Efecto de la EBC europea en México

Línea del tiempo: Relación de las reformas universitarias Europeas con la EEC en México



Fuente: Elaboración propia, apoyada en Proyecto TESE, PND 2001-2006, PND 2007-2012, Proyecto ATAL y Acuerdo 444 del DOF

1.9.1 Inicio del nuevo modelo educativo en el IPN con EEC

Según Ortiz (2002), dicho modelo surgió desde la década de los 80 debido a las influencias del mundo, y como institución rectora de la educación tecnológica Educación Superior (ES) y en la Educación Media Superior (EMS), en esta última, de manera experimental, pero con firmes bases teórico-metodológicas. Entre los primeros cambios que se llevaron a cabo, se encuentra la realización de los Foros Académicos de 1988, que sirvieron para concientizar a los profesores del papel de las academias como desarrolladoras de currículo. En 1993, la tarea de dichos foros y el Modelo Educativo “Pertinencia y Competitividad” de 1994 dieron como resultado la exigencia de un nuevo modelo educativo, que repercutió en la reestructuración de la oferta educativa y en los perfiles de egreso de los estudiantes. En 1995 surgió un modelo de educación para el IPN, basado en competencias, identificado como EBC, el cual se transformó en un modelo de Educación Basada en Normas⁸ de Competencia (EBNC), gracias a la creación del Proyecto de Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación (PMETyC), formado por el gobierno federal, con apoyo del Banco Mundial; más tarde se consolidó en un modelo de Educación Basada en Normas Técnicas de Competencia Laboral (EBNTCL).

En ese entonces, se hablaba de la EBC en un sentido muy general, la EBNC se refería a estándares académicos; mientras que el EBNTCL, a las normas técnicas de competencia laboral. La diferencia de EBNC y EBNTCL, respecto a la EBC, fue que las dos primeras cumplían los contenidos pertinentes del

⁸ “Las normas son elementos clave, porque están definidas por varios sectores de la sociedad: empresa, trabajador, gobierno y sistema educativo, y son el parámetro que permite evaluar los resultados de la acción profesional de algún individuo o trabajador; las normas contienen en sí los criterios de evaluación y permiten el consenso de la sociedad para saber qué es lo que se requiere.” (Ortiz, 2002, p. 292).

currículo e incluían las técnicas; esto es lo que se consideraba como una educación de calidad, pues la educación cumplía con las expectativas de la sociedad. En ese tiempo se estimaba que la EBC, específicamente la EBNCL, permitía un equilibrio en la tríada trabajadores, empresarios y gobierno, al tener en cuenta el desarrollo del currículo orientado a la formación y a la capacitación de la demanda de trabajo, tomando en cuenta que dicho proceso es continuo (Ortiz, 2002, pp. 285,289). La norma se consideraba la base del concepto de competencia.

Ortiz también afirma que no existe una sola clasificación de competencia, cada país y cada institución educativa elabora su propia clasificación de acuerdo con sus lineamientos; para este caso, el IPN, tomó la clasificación que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de competencia del IPN

Competencias clave	Competencias académicas	Competencias laborales
Es la capacidad fundamental que un individuo posee para cumplir con una tarea dada, y cumplir como ciudadano en el aspecto educativo, social y laboral.	Son las que proporcionan a las personas los conocimientos básicos de formación propedéutica de la disciplina en cuestión, (para el caso, matemáticas). Son saberes específicos.	Son las competencias que permiten desempeñar funciones productivas o técnicas en un empleo con resultados de calidad.

Fuente: Elaboración propia, apoyada en Ortiz (2002).

Asimismo, Ortiz señala que la EBC de esos años se consideraba como una metodología de instrucción que identificaba las habilidades básicas, conocimientos y actitudes que satisfacían normas específicas; además de poner mayor énfasis en el desarrollo potencial de la persona, mediante el establecimiento de normas de competencias, lo que en ese entonces permitía asegurar la calidad de la educación (Ortiz, 2002, p. 316).

Para el 2000, parte de los trabajos mencionados anteriormente se vierten en el documento “Materiales para la reforma. Un nuevo modelo educativo para el IPN”.

El modelo propuesto se centró en el aprendizaje del alumno y en procesos de formación, más que en niveles de estudio, los profesores deberían adquirir el conocimiento para facilitar su evolución, teniendo que incorporar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como modalidades de enseñanza no convencionales, entre otros aspectos relevantes. En consecuencia, fue necesario rediseñar el programa de formación y actualización del personal docente, que incluyó su papel de facilitador de experiencias de aprendizaje y no únicamente como transmisor de información, actualizado en los contenidos de la profesión o disciplina y claramente ligado con su entorno.

El nuevo modelo no se restringiría a la función de docencia, también se aplicaría a la investigación, extensión y vinculación característica única y relevante del Modelo Educativo del IPN

Finalmente, para llevar a cabo la definición de un nuevo sistema educativo para el IPN, se tomó en cuenta lo señalado en el PDI 2001-2006.

Durante 2004 se consolidó la reforma del bachillerato tecnológico bivalente, el cual presenta una flexibilidad en sus planes y programas de estudio, lo que permite la movilidad de los estudiantes entre las distintas unidades académicas del Instituto. Además, cada escuela tiene la libertad de adaptar sus programas y planes de estudio a sus objetivos y características.

Adicionalmente, se integraron al modelo educativo los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) y Centro de Estudios Tecnológicos (CET).

Como consecuencia de lo anterior, se realizaron las acciones siguientes (Acuerdo número 442, 2009):

- Rediseño de los 54 programas educativos que ofrecen los 16 centros y la elaboración de 537 nuevos programas para las asignaturas, que cambiaron el nombre de asignatura por unidades de aprendizaje.
- El diseño curricular permite poner mayor énfasis en la construcción del conocimiento y en el aprendizaje autónomo, para lograrlo se redefinieron perfiles de ingreso y egreso, los objetivos del programa educativo y las competencias laborales para el área de formación profesional.
- Se plantea el fortalecimiento del Programa Institucional de Tutorías.
- Implementación del Proyecto Aula, orientado a la utilización de una metodología didáctica, con el propósito de consolidar la formación integral de los estudiantes; también considera la formación de docentes en las nuevas metodologías y la reorganización de las academias del Instituto.

En 2007 se implementa la RIEMS.

Capítulo 2. Características de la educación con enfoque por competencias

En este capítulo se exponen las principales características de la EEC, se inicia con el concepto de competencia, un concepto complejo, debido a que considera elementos como son: la transmisión del conocimiento, la concepción del modo de producción, la relación educación–sociedad, la misión y valores del sistema educativo, las prácticas de enseñanza y de evaluación de los docentes y las actividades y desempeño de los estudiantes (Beneitone, y otros, 2007, p. 35). También se hará referencia a competencias que involucran al estudiante y al profesor. Así como el modelo epistemológico de la EEC y, finalmente, la naturaleza de la disciplina de las matemáticas que fundamenta el contenido de las competencias disciplinares, tanto básicas como extendidas, como se verá más adelante.

2.1 El concepto de competencia

En el proyecto ATAL se define el término competencia como “las capacidades que todo ser humano necesita para resolver, de manera eficaz y autónoma, las situaciones de la vida. Se fundamentan en un saber profundo, no sólo saber qué y saber cómo, sino saber ser persona en un mundo complejo, cambiante y competitivo” (Beneitone, y otros, 2007, p. 35).

Ortiz (2002) indica que se considera que el concepto de competencia es una tarea compleja, que encierra “todo un sistema de significados y creencias”.

Existen otras definiciones de competencia:

“Como la capacidad o disposición que posee un sujeto para utilizar eficazmente sus conocimientos, habilidades y actitudes personales en la resolución de situaciones problemáticas, ya sean en el ámbito escolar, profesional o social.” (García & Parra, 2010, p. 33).

“Una competencia es un saber-actuar o realizar a conciencia una tarea compleja dentro de un entorno bien definido en situaciones de riesgos comunes, llevado a cabo con éxito o aceptable eficacia y evaluando satisfactoriamente...” (Torres & Rositas, 2011, p. 30).

“El término competencias hace referencia a características de personalidad devenidas, comportamientos que generan un comportamiento exitoso en un puesto de trabajo.” (Alles, 2012, p. 84).

“Las competencias son capacidades, pero capacidades desarrolladas y en condiciones de ser puestas a prueba cuando las circunstancias lo requieran. En este sentido, toda competencia es una capacidad, pero no toda capacidad es una competencia.” (Bellocchio, 2010, p. 13).

“Una competencia es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico.” (Acuerdo número 442, 2009).

Como se puede observar, hay tantas definiciones de competencia como autores, por ello resulta importante conocer las características que son comunes a todas ellas. Bellocchio (2010) señala que las competencias tienen como características, las siguientes:

- Integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se movilizan en un contexto determinado. Toda competencia, por tanto, involucra las dimensiones cognitiva, afectiva y volitiva de un sujeto en situación.
- Pueden ser utilizadas para lograr diversos objetivos, resolver distintos tipos de problemas y llevar a cabo diferentes clases de tareas.
- En ellas se involucran, indisociablemente, la teoría y la acción, transfieren los conocimientos y motorizan nuestra conducta, hasta lograr la coincidencia de ambos en la realización de una acción informada.
- Nos permiten adaptarnos mejor a diferentes medios, preparándonos para responder de forma efectiva en escenarios complejos y novedosos.

2.2 Participación docente bajo el enfoque por competencias

En el enfoque por competencias, el profesor ha dejado de ser el dictador de cátedra, para convertirse en guía del estudiante, se involucra y participa en una nueva forma para desarrollar su labor educativa en el aula.

Con base en el enfoque por competencias, se diseñó el perfil del profesor, en el cual se incluyen las siguientes categorías (Zabala, 2007, pp. 10,11):

1. Conjunto de conocimientos y habilidades cognitivas que los profesores deben poseer.
2. Conjunto de actuaciones prácticas que los docentes deben ser capaces de ejecutar efectivamente, lo que significa que no basta con “saber sobre” o “saber cómo”, hay que saber y ponerlo en la práctica.

3. Eficacia de las competencias que utiliza el profesor y el resultado se refleja en sus alumnos.
4. Conjunto de actitudes, formas de actuación, sensibilidad, y valores, que se supone han de caracterizar su actuación como profesor.
5. Conjunto de experiencias relacionadas con otras competencias.
6. Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que el profesor ya posee al margen de dónde y cómo las haya adquirido.

2.3 Competencias genéricas

Las competencias se dividen en genéricas y específicas, las genéricas, también llamadas básicas o fundamentales, “están relacionadas con el desarrollo personal y la formación ciudadana...describen comportamientos asociados a desempeños comunes a diversas ocupaciones y ramas de actividad productiva” (Lozoya, 2012, p. 22). Las competencias genéricas identifican los elementos compartidos comunes a cualquier titulación, la RIEMS las define como aquellas que capacitan al estudiante para un aprendizaje continuo y autónomo, que aplicará tanto en su vida académica como en su vida personal, social y laboral; estas competencias no se restringen a un campo específico ni disciplinar, son transversales en todos los campos en que se organice el plan de estudios (Acuerdo número 444, 2009).

En el Acuerdo 442 se detalla que las competencias genéricas tienen tres características:

- Ser aplicables en diversos contextos, tanto personales, como sociales, académicos y laborales, amplios; es decir, las competencias genéricas son aplicables a lo largo de la vida.
- Ser transversales a todas las disciplinas académicas, así como a actividades extracurriculares y procesos escolares, buscando siempre el apoyo a los estudiantes.

- Ser transferibles; es decir, la aplicación de la competencia permite desarrollar otras competencias, sean genéricas o disciplinares.

Sobre las competencias genéricas se construyen otras competencias, que son las disciplinares o específicas. Las competencias genéricas se complementan con las competencias relacionadas con cada área de estudio.

2.4 Competencias disciplinares o específicas

Además de las competencias genéricas, cada programa de aprendizaje complementará sus programas de estudio mediante las competencias específicas que representen las destrezas y conocimientos pertenecientes a cada disciplina. Por destrezas se comprenden los métodos y técnicas apropiados (González & Wagenaar, 2003, p. 41).

En la presente investigación se consideran las competencias específicas o disciplinares de las matemáticas. Por la naturaleza misma de la matemática y por su estructura lógica, habrá una parte común en todos los planes de estudio de esta disciplina, que incluye los fundamentos de la matemática, esto hará que los planes sean reconocibles por su rigor (González & Wagenaar, 2003, pp. 183,184).

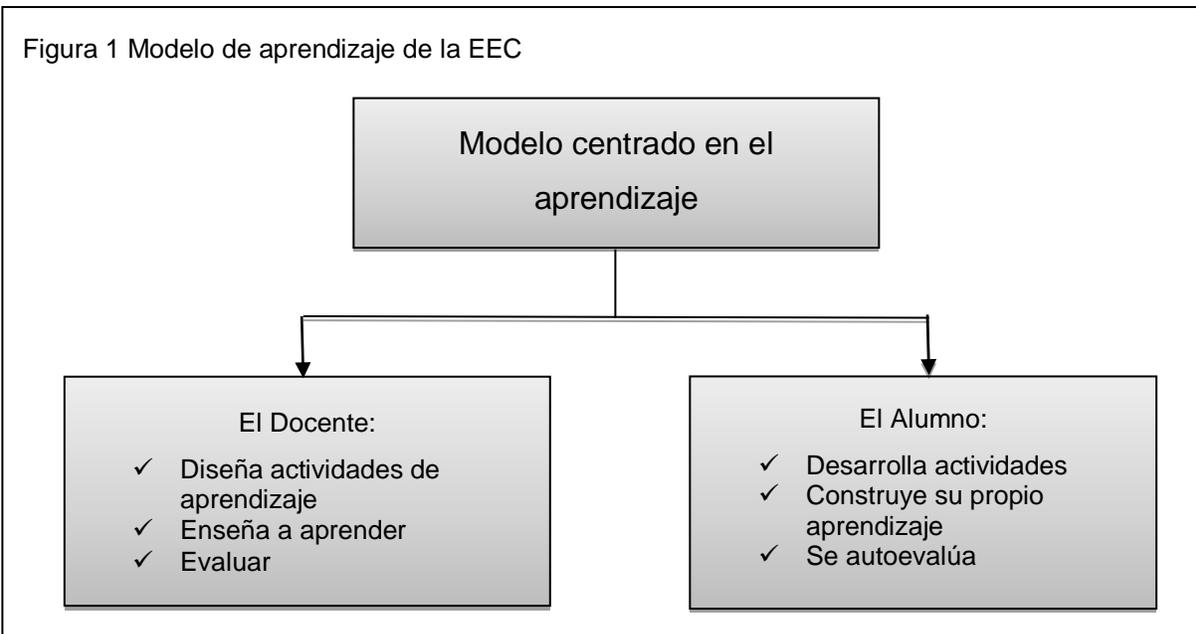
2.5 Reforma integral educativa del nivel medio superior

La SEP, a través de la Subsecretaría de EMS, ha impulsado la creación del SNB, quedando establecido oficialmente en el Acuerdo 442 del *Diario Oficial de la Federación (DOF)*, buscando fundamentalmente que los estudiantes mejoren su nivel educativo, lo que les permita tener acceso a un mayor bienestar personal y profesional, contribuyen así al desarrollo nacional.

En el PND 2007-2012 se plantea la importancia de una renovación profunda del Sistema Nacional de Educación, para que las nuevas generaciones sean formadas con capacidades y competencias; y por lo que le corresponde a EMS, se rediseñarán los planes y programas de estudio para que los

alumnos cuenten con un mínimo de las capacidades requeridas en este tipo de educación y les permita transitar de una modalidad a otra, quedando en congruencia con el PNE 2007-2012.

En la siguiente figura se muestra el modelo de la EEC, el cual subyace en una pedagogía centrada en el aprendizaje del estudiante.



Fuente: Las competencias genéricas en el estudiante del bachillerato general. SEP, p. 23.

Para el establecimiento de SNB, se llevaría a cabo el proceso de la RIEMS, en la cual se establecen los siguientes ejes (Acuerdo número 442, 2009):

- I. Marco curricular común (MCC) con base en competencias, el MCC comprende una serie de desempeños expresados como competencias genéricas, competencias disciplinares básicas, competencias disciplinares extendidas y competencias profesionales. Todas las modalidades y subsistemas de la EMS compartirán el MCC para la organización de sus planes y programas de estudio; las competencias genéricas, competencias disciplinares básicas, serán comunes a toda la oferta académica del SNB, y las competencias disciplinares extendidas y competencias se definirán, según los objetivos

específicos y necesidades de cada subsistema e institución, bajo los lineamientos que establezca el SNB.

- II. Definición y regulación de las modalidades de oferta. La EMS se oferta en modalidad 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 garanticen 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, lo que dotará a los docentes las estrategias centradas en el aprendizaje, para lo cual se definirá el perfil del docente constituido por un conjunto de competencias.
- IV. Certificación complementaria del SNB. Se creó la certificación complementaria a nivel nacional en el marco del SNB, se otorgará por cada institución educativa, y reflejará la identidad compartida del bachillerato.

Un concepto clave en la reforma, es el de competencia, por ello en la RIEMS se define competencia como la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico. Asimismo, determina las diferentes competencias utilizadas en el eje I del MCC (Acuerdo número 444, 2009).

2.5.1 Competencias genéricas señaladas en la RIEMS

En el Acuerdo número 444 se apunta que las competencias genéricas capacitan a todos los bachilleres con la finalidad de continuar aprendiendo de manera autónoma lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean, comprendiendo al mundo e influyendo en él. Estas competencias son aplicables en forma general a lo largo de todo el plan de estudios, y son las siguientes:

1. Se conoce y valora a sí mismo, aborda problemas y retos, teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
9. Participa con responsabilidad en la sociedad.
10. Mantiene una actitud hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

2.5.2 Competencias disciplinares básicas señaladas en la RIEMS

Las competencias disciplinares básicas son específicas para cada disciplina, se definen como “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” (Acuerdo número 444, 2009). Estas competencias complementan a las competencias genéricas.

Como se mencionó, las competencias disciplinares básicas son específicas a cada disciplina, por ello nuestra atención la enfocaremos a las

correspondientes en matemáticas. En el Acuerdo 444 se especifican las siguientes competencias disciplinares básicas:

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 y 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. Analizar la relación 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.

2.5.3 Competencias disciplinares extendidas señaladas en la RIEMS

Las competencias disciplinares extendidas “son las que amplían y profundizan los alcances de las competencias disciplinares básicas y dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la EMS.” (Acuerdo número 486, 2009). Ya

estas competencias cada subsistema las definirá según sus objetivos particulares.

Las competencias disciplinares básicas se complementan con las competencias disciplinares extendidas; no obstante, para el campo disciplinar de las matemáticas, en la RIEMS se establece que las competencias disciplinares básicas y extendidas son las mismas, debido a la suficiencia de las competencias disciplinares básicas.

Las competencias en matemáticas son aquellas que propician el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes, que les permita argumentar y estructurar mejor sus ideas y razonamientos.

En las competencias disciplinares en matemáticas se reconoce que a la solución de cada tipo de problema matemático le corresponden diferentes conocimientos y habilidades, y el despliegue de diferentes valores y actitudes. Con esto se busca que los estudiantes razonen matemáticamente y no simplemente que respondan a ciertos tipos de problemas por medio de la repetición de procedimientos establecidos, y se espera que los alumnos puedan aplicar lo aprendido en esta disciplina más allá del salón de clases.

Las competencias disciplinares básicas y extendidas deben cumplir con una estructura determinada, la cual se especifica en el Acuerdo 486, que dice:

- Inician con uno o más verbos de acción, conjugado en tercera persona.
- Se evitan los verbos sabe describe, conoce, reconoce, reflexiona, y otros que no implican procesos complejos o acciones concretas.
- Después del verbo se expresa el contenido al que se refiere la competencia.
- Finalmente, en los casos en que es posible, se indica la situación o contexto en el que el verbo adquiere el sentido.

Adicionalmente tienen las siguientes características:

- Describen lo que se ha estimado necesario, con las palabras indispensables.
- Son precisas, directas, y concisas.
- Son evaluables en el desempeño, mediante distintas estrategias y con el apoyo de instrumentos diversos.

Para el objetivo de la presente investigación, las competencias profesionales no serán estudiadas.

A manera de resumen, en la Tabla 4 se establecen los objetivos de las competencias genéricas disciplinares y profesionales.

Tabla 4. Objetivo de las competencias

Competencias		Objetivo
Genéricas:		Comunes a todos los egresados de la EMS. Son competencias clave, por su importancia y aplicaciones diversas a lo largo de la vida; transversales, por ser relevantes a todas las disciplinas y espacios curriculares de la EMS, y transferibles, por reforzar la capacidad de los estudiantes de adquirir otras competencias.
Disciplinares:	Básicas	Comunes a todos los egresados de la EMS. Representan la base común de la formación disciplinar en el marco del SNB.
	Extendidas	No serán compartidas por todos los egresados de la EMS. Dan especificidad al modelo educativo de los distintos subsistemas de la EMS. Son de mayor profundidad o amplitud que las competencias disciplinares básicas.
Profesionales:	Básicas	Proporcionan a los jóvenes formación elemental para el trabajo.
	Extendidas	Preparan a los jóvenes con una calificación de nivel técnico para incorporarse al ejercicio profesional.

Fuente: Capítulo I, artículo 2 del Acuerdo número 444 del *Diario Oficial de la Federación*.

2.5.4 Competencias docentes

Las nuevas exigencias del enfoque por competencias traen como consecuencia una comprensión de la función del docente, que vaya más allá de las prácticas tradicionales de enseñanza en el salón de clases, con el propósito de adoptar un enfoque centrado en el aprendizaje del alumno en

diversos ambientes. El trabajo de los docentes, a partir del EEC, permitirá que los estudiantes adquieran las competencias que son parte del MCC, que da sustento al SNB.

El perfil del docente del SNB “está constituido por un conjunto de competencias que integran conocimientos, habilidades y actitudes, que el docente pone en juego para generar ambientes de aprendizaje, en los que los estudiantes desplieguen las competencias genéricas” (Acuerdo número 447, 2008). Las Competencias Docentes (CD) son las siguientes:

1. Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
2. Domina y estructura los saberes, para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje, atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
4. Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
5. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo.
6. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
7. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
8. Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.

2.6 Modelo epistemológico que fundamenta la EEC

Douady (1995) refiere que la matemática tuvo una crisis en la década los sesentas y setentas, debido al excesivo formalismo en la misma, de donde surgió la necesidad de desarrollar una nueva enseñanza de las matemáticas.

En esta reforma se identifica una influencia muy fuerte de los psicólogos de la escuela de Piaget, y como consecuencia de esto, una gran difusión de sus teorías constructivistas. Bellocchio (2010) plantea un modelo epistemológico que fundamenta la EBC. De acuerdo con este autor las, competencias genéricas y disciplinares se fundamentan en el constructivismo.

Ruiz (2003) también señala que en los principales trabajos de matemáticas se ha vuelto persistente el llamado constructivismo. Los puntos filosóficos de partida de esta tendencia los resume Glaserfeld de la siguiente manera:

“El conocimiento no se recibe pasivamente sino que se construye activamente por el sujeto epistémico, y la función cognoscitiva es adaptativa y sirve a la organización de la experiencia con el mundo y no al descubrimiento de una realidad ontológica” (Glaserfeld, 1989, p.162.)

Ruiz (2003) también señala que existe influencia de Piaget en este tipo de visión. Los trabajos de Douady (1995), Bellocchio (2010) y Ruiz (2003) tienen como elemento común que el constructivismo enfatiza el papel del sujeto en el aprendizaje y establece una relación sujeto objeto a partir de éste. Sin embargo, se puede decir que en la EEC predomina la enseñanza de las matemáticas con una visión epistemológica constructivista.

Por el momento, no ahondaremos más en este tema, aún y cuando se reconoce su enorme importancia, dado que no es el objetivo de esta investigación.

Capítulo 3. Naturaleza del campo disciplinar de las Matemáticas

En el periodo que comprende el último tercio del siglo XIX y el primero del siglo XX, es lo que se suele denominar época de los “fundamentos de las matemáticas”.

Ruíz (2003) señala que los problemas en los fundamentos de la matemática, habían sido tratados antes del siglo XIX, pero no como lo hicieron los matemáticos de dicho siglo. A principios del siglo XIX, se evidenciaron elementos de la matemática que rompieron supuestamente el esquema de la coincidencia matemática-naturaleza, como fueron el surgimiento de las geometrías no euclidianas y la existencia de los *cuaterniones* de Hamilton cuya utilidad no era visible en esos tiempos. En ese entonces, en el análisis no había fundamentos, tampoco en el álgebra ni en la aritmética, y en la geometría también se presentaban problemas de fundamentación.

Las nuevas condiciones en las matemáticas y la reflexión sobre éstas generaron un intento por solventar las debilidades de las matemáticas de los siglos XVII y el XVIII. Se manifestaron intentos por buscar la consistencia de las nuevas geometrías y establecer más rigor en el análisis y el álgebra.

Recordemos que Cauchy trató de fundamentar el cálculo en los conceptos de número y de límite, aunque el mejor intento en establecer el rigor se le otorga a Weierstrass (Ruiz, 2003).

La teoría de conjuntos fue muy importante en el establecimiento del rigor en matemáticas, porque sirvió como engranaje de los principales resultados matemáticos y lógicos de la época y concentró la reflexión sobre los fundamentos de la matemática (Ruiz, 2003).

Gracias a los intentos por resolver las dificultades del rigor y fundamentos teóricos en las matemáticas, surgen tres escuelas filosóficas del pensamiento matemático: el logicismo, el formalismo y el intuicionismo.

3.1 El logicismo

De Farias (2008), expresa que la escuela logicista fue una continuación de la escuela de Platón y sus proponentes principales fueron Leibniz, Frege, Russell y Carnap.

Para Ruiz (2003) Gottlob Frege, es considerado uno de los fundadores de la lógica simbólica moderna, Frege, a partir del racionalismo, busca una nueva combinación para el desarrollo lógico–matemático del siglo XIX, privilegió la lógica, pues afirmaba que ésta conecta a las leyes más profundas del pensamiento (para él, la aritmética era lógica). Lo que pretende Frege en la reducción de la matemática a la lógica, es un mecanismo teórico que permita obtener rigor y certeza en las matemáticas, su preocupación es por la verdad de las proposiciones de la matemática. Asume que la axiomática es columna vertebral de la matemática y añade un fuerte platonismo, al considerar la idea de que los objetos matemáticos viven en un mundo “objetivo” no material independiente del sujeto y busca erradicar la intuición (aunque sea mental) en la aritmética (aunque no en la geometría). Frege expuso en su obra *Begriffsschrift*, Tomo I, la evidencia lógica como fundamento de la aritmética, el proyecto de materializar la evidencia lógica el

fundamento de la aritmética. Pero Bertrand Russell, uno de sus pocos lectores, descubre una paradoja en su obra, en su noción de “extensión de conceptos”, ligada a la teoría de conjuntos. La aparición de las paradojas cimbró el trabajo de Frege, pues no sólo se refería a un aspecto técnico, era mucho mayor, ya que se trataba del cuestionamiento de toda la visión que tenía sobre la aritmética. La profundidad de la crisis se abrió en esta etapa fregeana del logicismo (Ruiz, 2003).

Por otra parte, Russell influyó con sus estudios sobre análisis lógico en la filosofía de siglo XX. El logicismo de Russell apuntalaba el paradigma formalizante al igual que Frege, pero en ambos casos, a medias. Para Russell, el mundo ideal también es reconocido en un principio, pero muy apegado a la realidad (Ruíz, 2003).

Según Russell, no solo la aritmética era reducible a la lógica, también toda la matemática, llegó al logicismo al igual que Frege, pero de manera independiente, basándose en una conciencia idealista, La filosofía de las matemáticas de Russell, así como el proceso de la materialización de su proyecto logicista estuvieron marcados por la realidad de las paradojas; Russell inicio una segunda etapa caracterizada por la búsqueda de la solución a éstas, sus preocupaciones giraron en torno a la solidez y consistencia de las matemáticas; esto condicionó la evolución de toda su aproximación teórica sobre las matemáticas (Ruíz, 1988, p. 2).

3.2 El formalismo

El objetivo de los formalistas fue buscar la evidencia en las matemáticas y en Kant, para ellos las proposiciones de la matemática no se reducen a nociones y principios lógicos, sino que la matemática posee objetos que están ligados a una percepción interior. El formalismo reduce las matemáticas a una manipulación apropiada de signos, y su punto de partida sigue siendo la posibilidad de la demostración de las verdades a *priori*,

infallibles. La fundamentación del Formalismo radica en una transmutación del objetivo en la construcción matemática; es decir, no se establecen realmente diferencias entre la teoría y la meta-teoría (Ruíz, 2003, pp. 518-520).

En tanto, Moreno (2007) expresa que el alemán Hilbert hizo una importante aportación a la solución de la “Crisis de Fundamentos”, al imprimir su carácter formalista en la geometría y a todas las teorías de la matemática en general. El consideraba que el ente matemático existe en sí, independientemente de los procedimientos que llevan a su conocimiento. Esto contradice las ideas de las escuelas intuicionista y logicista, ya que eran de carácter empírico, y veían a la matemática como un “edificio en construcción”; los formalistas conservan a la medida de lo posible la teoría de Conjuntos de Cantor y construyeron una axiomática que excluye los casos paradójicos existentes hasta el momento. Esta línea de pensamiento es la que atrajo a mayor número de partidarios. Esta famosa axiomática se conoce como la axiomática de Zermelo-Fraenkel (Moreno, 2007).

Ruiz (2003) subraya que para Hilbert es importante la simbolización de todas las nociones, pues considera que las proposiciones son combinaciones o cadenas de símbolos; para él, las nociones de la matemática son entonces de un contenido perceptible, no perceptible o “ideales”; Hilbert buscaba la fusión de ambas y las introduce en un programa que pretende probar la consistencia del cuerpo teórico así construido. Para lograr lo establecido, se requirió hacer una diferenciación de niveles; por un lado, la teoría, que expresó con números-trazos, y las operaciones entre ellos y, por el otro, una meta-teoría⁹, que está compuesta por las fórmulas que corresponden a los trazos y sus proposiciones y a las reglas formales que corresponden a las de

⁹ Una teoría de aritmética se refiere a la construcción de resultados con los trazos, mientras que una meta-teoría es la que se refiere a la construcción de fórmulas. (Ruíz, 2003, p. 519)

la teoría. Ya construido un sistema formal, en este caso de fórmulas, a partir de una teoría, el proyecto parte de la hipótesis que la consistencia lógica de teoría es equivalente a la consistencia formal del sistema formal.

En el formalismo existen dos orientaciones encontradas, para Hilbert es un medio; mientras que para otros, un fin; por ejemplo, para Curry, la matemática es la “ciencia de los sistemas formales” (Ruiz, 2003).

3.3 El intuicionismo

Pareja (2008) señala que, al igual que el logicismo, el intuicionismo buscaba dar a las matemáticas una fundamentación firme, pero los defensores del intuicionismo iban casi en contravía de la lógica. Leopold Kronecker, el precursor del intuicionismo, rechazó duramente la teoría de Cantor, respecto a los cardinales transfinitos. Kronecker fue esencialmente constructivista, en el sentido de exigir que los objetos matemáticos fueran creados por procesos algorítmicos específicos, y no introducidos en las matemáticas a *priori*, como lo hizo Cantor, a través de las definiciones abstractas de la teoría de conjuntos.

Brouwer fue demasiado radical, pues se opuso a la concepción de los logicistas y a la escuela formalista; los intuicionistas pensaban que las matemáticas clásicas estaban plagadas de errores, a tal punto que, las paradojas de la teoría de Cantor eran una pequeña muestra de ello. Para los logicistas, las paradojas eran errores comunes, causados por la inhabilidad de algunos matemáticos y no exactamente por falla estructural de las matemáticas; y según Brouwer, la teoría de conjuntos de Cantor fue hecha, sin ningún enfoque axiomático.

Lo que hacía que las matemáticas estuvieran lejos de ser perfectas y, por tanto, había la exigencia de reconstruirlas desde sus mismas bases. Para los intuicionistas, las bases de las matemáticas estaban en la explicación del origen o la esencia de los números naturales 1, 2, 3. Esta construcción

mental de un número natural tras de otro, nunca podría darse, si no tuviéramos dentro de nosotros una preconcepción del tiempo; en este aspecto, Brouwer se adhiere al filósofo Immanuel Kant, para quien la mente humana tiene una apreciación inmediata de la noción de tiempo. Kant usó la palabra “intuición” para “apreciación inmediata”, y es de allí de donde proviene el término “intuicionismo”.

Según la filosofía intuicionista, las matemáticas podrían definirse como una actividad mental y no como un conjunto de teoremas en el sentido del logicismo. Para Brouwer, las matemáticas son una actividad que consiste en llevar a cabo, una tras otra, aquellas construcciones mentales, que son inductivas y efectivas, entendidas como se entiende, la construcción intuicionista de los números naturales: inductiva y efectiva. El intuicionismo sostiene que los seres humanos son capaces de reconocer si una construcción mental tiene o no estas dos propiedades.

Otro aspecto sobresaliente de la definición intuicionista de las matemáticas, es que las matemáticas no pueden ser reducidas a otra ciencia, ejemplo, a la lógica. Para los intuicionistas, los procesos lógicamente válidos se dan, porque ellos son constructos y así, la parte válida de la lógica clásica es parte de las matemáticas. Cualquier ley de la lógica clásica no compuesta de constructos, para el intuicionista es una combinación de palabras sin sentido.

Los intuicionistas construyeron matemáticas con su enfoque, como son la aritmética, álgebra, análisis, teoría de conjuntos; sin embargo, utilizaron teoremas clásicos que no están compuestos de constructos. Consecuentemente, se puede decir que los intuicionistas no han podido, al menos hasta ahora, reconstruir todo el espectro de las matemáticas clásicas (Pareja, 2008).

3.4 El método en la enseñanza matemática en el siglo XIX y principios del XX.

Ruiz (2001) apunta que las escuelas filosóficas del pensamiento matemático mencionadas dieron origen a debates relacionados con los fundamentos matemáticos hasta las primeras tres décadas del siglo pasado. Es posible afirmar que de una u otra forma, los seguidores de las diferentes escuelas tenían una concepción propia de la naturaleza de las matemáticas, marcaban la separación entre la experiencia sensorial, el entorno sociocultural y la construcción histórica de las matemáticas, lo anterior deja ver que dominaba un “absolutismo” en ellas; es decir, se consideraba a las matemáticas como verdades infalibles y de absoluta certeza. Esta visión incidió tanto en los matemáticos que se formaban en las universidades como en los profesores y libros de texto elaborados en la época. En todos los casos se identifica un formalismo, el simbolismo matemático y el uso de la teoría de conjuntos (Ruíz, 2001).

El formalismo influyó en el desarrollo de los libros de esa época, y sigue actuando hoy en día; como ejemplo, podemos citar el libro de Álgebra Elemental de Gordon Fuller, que se desarrolló hace tres décadas para estudiantes que no tenían la preparación suficiente en Álgebra y que iniciaban el estudio de geometría analítica y cálculo. En este libro se hace énfasis en los conceptos básicos, procedimientos y terminología, con un enfoque de rigor (Fuller, 2007), otro ejemplo es el libro Algebra de Charles H. Lehmann, también se elaboró hace más de 40 años y sigue siendo utilizado por profesores, fue escrito para estudiantes que presentaban deficiencias en la materia, resaltando la exposición de los resultados más importantes en forma de teoremas y demostraciones; presenta más de 2000 ejercicios mecánicos con algún propósito definido (Lehmann, 1995).

Ruíz (2003) apunta que buena parte del escenario que hoy se vive en la educación matemática es producto del impacto que causó la Reforma de las

Matemáticas Modernas, que tuvo lugar entre los años 1950 y 1970 en gran parte del mundo. Los matemáticos fueron los grandes conductores de la reforma, la cual surgió como una posible solución al problema que en ese momento se tenía:

“Cerrar la distancia entre la práctica matemática de los investigadores profesionales universitarios y la matemática en la primaria y la secundaria. Por medio del lenguaje de conjuntos y con recursos tomados de las nuevas matemáticas quisieron integrar las matemáticas como una sola disciplina: el paso de la matemática a la matemática...Fueron los textos y los cambios curriculares los principales mecanismos para empujar la reforma” (Ruíz, 2001).

Tal parece que la idea central de la reformase apoyó de manera significativa en el formalismo y rigor de las matemáticas derivadas de las escuelas del pensamiento matemático, este movimiento internacional quería enseñar las matemáticas como una disciplina integrada por conceptos unificadores, los conjuntos, relaciones, funciones y operaciones, las estructuras fundamentales de grupo, anillo, cuerpo y espacio vectorial y con la rigurosidad del método axiomático. Otras propuestas surgieron, como adoptar un simbolismo moderno, dar mayor importancia al uso de las gráficas, eliminación en gran parte del álgebra tradicional y de la geometría euclidiana. Finalmente, esta idea fracasó, pero sus influencias dominaron por treinta años más y, en menor grado, hasta la fecha en la comunidad internacional de educadores de la matemática.

En el mismo sentido Douaday (1995) destaca que los años sesenta y setenta la naturaleza de los fundamentos matemáticos era el eje de discusión en la enseñanza de las matemáticas, donde:

- Influyó en la formación de los matemáticos
- El diseño de los currículos, eran elaborados por matemáticos de renombre, por lo que estaban cargados de formalismo y se daba

prioridad a las estructuras, respetando en todo momento el rigor matemático.

- Era la época de Bourbaki.
- El objetivo pedagógico era poner menos herramientas potentes a disposición de los alumnos, respetando siempre el rigor matemático.

Esta aproximación se basaba en la hipótesis de que si se tenía un menor número de axiomas para enunciar, entonces, sería más fácil comprender.

Con todo esto se generó, la necesidad de proporcionar una capacitación complementaria a los profesores en matemáticas, donde influyeron fuertemente las teorías constructivistas. Así se propició la investigación en la enseñanza de las matemáticas y la relación del proceso de la enseñanza, y el aprendizaje, considerando la importancia de la interrelación y la dependencia entre el profesor, el alumno y el saber (Gómez, 1995). En la tabla 5 se comparan las características principales del método del saber matemático antes y durante la EEC.

Tabla 5. Características generales del método en el saber matemático

Características generales del método en el saber matemático	
Influencias de Escuelas del Pensamiento Matemático entre las décadas de los sesentas y setentas	EEC en competencias disciplinares de matemáticas
El modelo educativo se centraba en el profesor, está sustentado por el conductista.	El modelo educativo se centra en el estudiante, sustentado por el constructivismo, incluye 3 componentes básicos de formación: básica, profesional y propedéutica.
La naturaleza de las matemáticas está totalmente separado de la experiencia sensorial y el entorno sociocultural.	La naturaleza de las matemáticas está ligada la experiencia sensorial y el entorno sociocultural.
Los currículos estaban hechos por los matemáticos de renombre.	Los currículos se diseñan considerando la participación de sectores educativos y empresariales.
Impera el rigor, se preferencia las estructuras, axiomas y demostraciones entre otros.	Es una metodología de instrucción, se mantiene la precisión, mediante las competencias disciplinares con el objetivo de propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico crítico.

El objetivo pedagógico era poner en manos de los alumnos pocas herramientas matemáticas potentes y generales, así ellos podrían aplicarlas en muchas situaciones diferentes. se pensaba que entre menos axiomas que enunciar, más fácil era comprender.	Se pretende que el alumno construya e interprete modelos matemáticos para la comprensión de situaciones reales, hipotéticas y formales (resolución de problemas), contrastando, argumentando e interpretando los resultados con el uso de las tecnologías.
---	--

Fuente: Elaboración propia con base Ruíz (2001) y Douaday (1995)

La enseñanza de las matemáticas ha cambiado de escenario la economía y en general todos los procesos de producción, y factores económicos como el trabajo y los servicios han contribuido a ello. Así, la enseñanza actual de las matemáticas tiene grandes exigencias teóricas y prácticas, lo que afecta a la formación de profesionales en las universidades; actualmente se debe incluir, aparte del conocimiento matemático, las crecientes aplicaciones de esta disciplina a la solución de problemas de la sociedad.

El nivel de análisis¹⁰ de la presente investigación es en un plano metodológico, dado que se fueron construyendo las distintas vías o formas de investigar en torno a la realidad del profesor en el aula, para captar fielmente sus puntos de vista respecto a su labor educativa.

¹⁰ Existen 5 niveles de análisis que permiten establecer unas características comunes de los enfoques y tendencias en la investigación: ontológico, epistemológico, metodológico, técnico/instrumental y contenido (Rodríguez, Gil, & García , 1999)

Capítulo 4. Metodología de la Investigación

La metodología de la presente investigación, es parte fundamental del trabajo realizado, dado que se diseñó un camino que nos llevó a emitir respuesta a las preguntas de investigación planteadas al inicio, y como señala Bunge (1958) “El arte de formular preguntas y de probar respuestas – esto es el método científico- es cualquier cosa menos un conjunto de recetas” (Bunge, 1958, p. 40).

Para lograr el objetivo de la investigación se empleó el método de *Estudio de Caso* en un grupo de profesores que imparten o han impartido la Unidad de Aprendizaje de Álgebra del primer semestre del NMS de la Wilfrido Massieu; cuyo procedimiento consistió en obtener información a través del diseño y aplicación de un cuestionario, que evidenció el desarrollo de algunas actividades realizadas en su ambiente natural: el aula, y finalmente se procedió a su análisis, también se utilizaron otras técnicas de apoyo para la recogida de información como fueron la entrevista no estructurada y experiencias personales (Rodríguez, Gil, & García , 1999).

Se debe destacar que el punto de reflexión en el presente trabajo, es la práctica docente en el área de matemáticas, por lo cual no se consideraron los aspectos relacionados con los alumnos; los cuales se podrían considerar en otra investigación.

Los puntos examinados referentes a la labor educativa de los profesores, fueron los siguientes:

- La información proporcionada por el profesor respecto a su labor educativa, bajo el enfoque por competencias.
- El programa de estudio de la unidad de aprendizaje de Álgebra; y
- La bibliografía recomendada por el PUAÁ y utilizada por los profesores.

El análisis de los datos se realizó con base al marco curricular de la RIEMS expuesto en el capítulo 2. La metodología que llevó a dar solución a las preguntas de investigación se muestra en el diseño de la misma.

4.1 Diseño de la Investigación.

El diseño de la investigación incluye las siguientes fases:

- Selección y definición del caso
- Proceso de construcción y validación (y pilotaje) del cuestionario para los profesores
- Resultados del cuestionario
- Análisis de los siguientes tópicos:
 - a) Los datos del cuestionario para categorizar
 - b) El Programa de la Unidad de Aprendizaje de Álgebra (PUAÁ)
 - c) Los libros recomendados en el PUAÁ
- Análisis integral del punto anterior

4.2 Selección y definición del caso de estudio

Cómo se mencionó en el capítulo I, el objetivo de la presente investigación es identificar las características del enfoque por competencia que presentan los profesores los libros de texto y el programa de un curso de matemáticas de algebra del NMS y que concepción de la matemática refleja.

La selección del centro de estudio, en la cual se llevó a cabo la investigación, se realizó considerando dos razones fundamentales para el estudio; la primera fue su trayectoria en el IPN, y la segunda el Eje IV de la RIEMS.

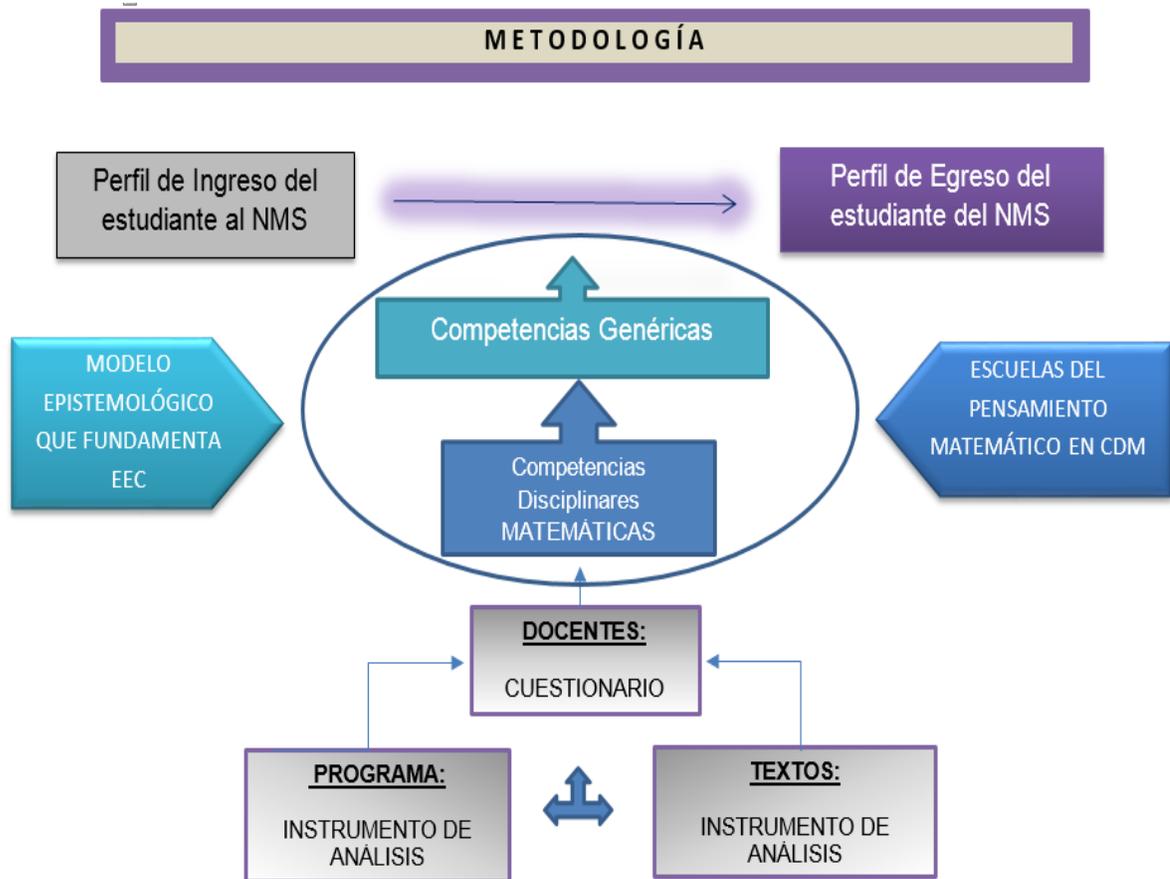
El análisis de la trayectoria del CECyT 11 “Wilfrido Massieu” en el IPN, permitió identificar las diferentes reformas que ha experimentado en sus planes de estudio, y evidenciado que ha sido el primer centro de estudios en realizar la actualización en las diferentes especialidades tecnológicas que ofrece.

El segundo aspecto a considerar es el eje 4 de la RIEMS, referido a la certificación complementaria del SNB. El CECyT 11 ha sido uno de los centros educativos que ha realizado con éxito reformas a los planes de estudio y ha sido pionera en realizar actualizaciones en las especialidades tecnológicas que ofrece. Por otra parte es la primera institución del sistema de educación media superior que tuvo todas sus especialidades acreditadas en el área de ingeniería.

Fuentes de información

La información que se considera más confiable es la que se obtiene *in situ*, es decir, la que el mismo profesor proporcionó, así como las referencias documentales o bibliográficas, y el PUAÁ. La figura 2 muestra las fuentes de información que permitieron fundamentar el objetivo de la investigación.

Figura 2. Metodología de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

Como técnica de recogida de información se optó por construir un cuestionario para obtener y contrastar los puntos de vista de los profesores. El cuestionario nos proporcionó un procedimiento de exploración de creencias e ideas generales (Rodríguez, Gil, & García , 1999, p. 185), que permitió un acercamiento al ambiente laboral del profesor.

En la presente investigación se contó con la participación de 7 profesores de los 15 que componen la plantilla del área de matemáticas.

4.3 Construcción del cuestionario

El proceso de construcción y validación del cuestionario para profesores, cumple los siguientes elementos (Amérigo, 1993):

1. El objetivo del cuestionario fue obtener elementos representativos de la labor educativa de los profesores e identificar los conceptos que poseen, es decir, que conocen¹¹ y aplican¹² en su labor educativa, respecto al enfoque por competencias, así como la utilización de los libros de texto que emplea, y finalmente sobre el conocimiento del PUAÁ.
2. Para la elaboración del cuestionario, se partió de los referentes teóricos de la RIEMS, y del PUAÁ y de las experiencias en el aula que expresaron dos profesores mediante una entrevista. La estructura del cuestionario se organizó y delimitó en cuatro dimensiones, con la finalidad de tener el menor sesgo posible y asegurar que la información resultara fiable.
3. Una vez que se concluyó el borrador del cuestionario, se llevó a cabo el Proceso de validación, mediante el pilotaje aplicado a dos profesores; donde se detectaron principalmente los siguientes problemas: a) Repetición de preguntas, b) Inadecuada colocación de

¹¹ Se utilizó la palabra conocen, para describir que el profesor recuerda información como eventos, lugares, fechas, ideas principales o bien muestra dominio de la materia (Taxonomía de Bloom de habilidades de pensamiento 1956).

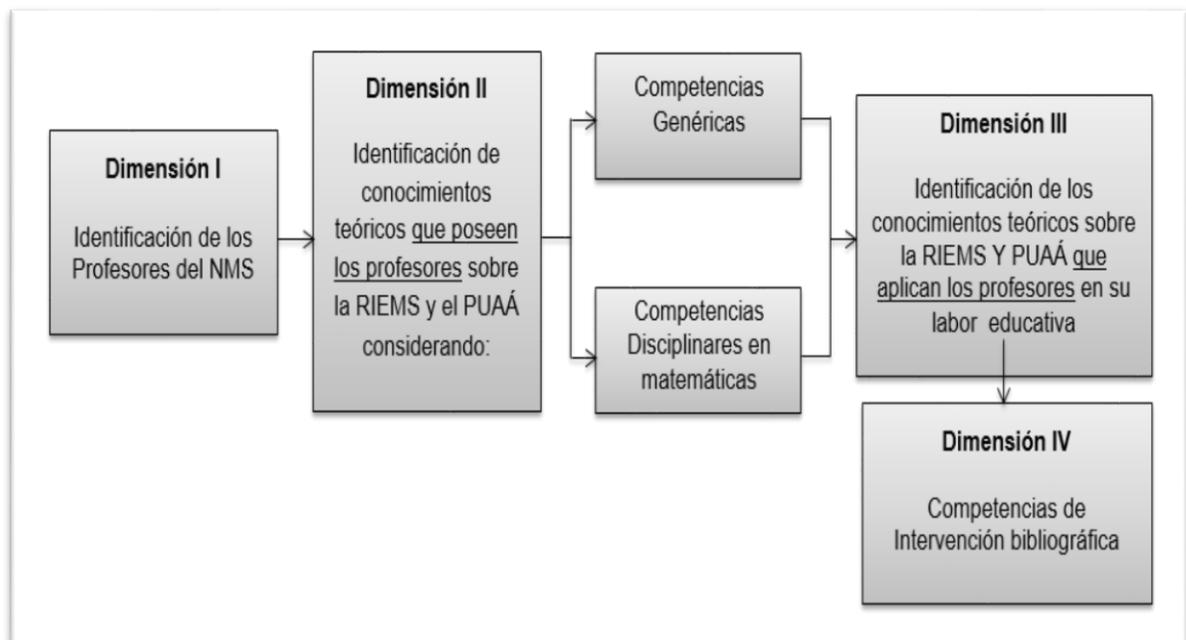
¹² Se utilizó la palabra aplica para indicar que el profesor hace uso del conocimiento respecto a la RIEMS y el PUAÁ en su labor cotidiana en el aula. En la Taxonomía de Bloom de habilidades de pensamiento (1956) se utiliza el verbo conocer para referir que se hace uso de la información, utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos.

las preguntas, c) Omisión de preguntas que representaban información relevante para el análisis, d) Exhaustividad en la lista de preguntas conseguida. Ya concluida la elaboración del cuestionario, se organizó la agenda en horarios fuera de clase, debido a que todos los profesores deben cumplir sus labores.

Estructura del Cuestionario

El diseño del cuestionario lo integran 34 preguntas o ítems divididos en 4 dimensiones que sustentan el objetivo planteado de la investigación, cada una de estas, se diseñó para obtener elementos representativos de la labor educativa de los profesores y evidenciar las concepciones que poseen respecto a la RIEMS, PUAÁ y las referencias bibliográficas, que apoyan su labor docente. Lo anterior contribuyó a definir el perfil docente de los profesores participantes en la investigación. La figura 3 describe las dimensiones anteriormente expuestas.

Figura 3. Estructura del cuestionario



Fuente: Elaboración propia.

Dimensión I. Identificación de los profesores.

La dimensión I, permitió obtener información específica sobre el área de trabajo del profesor, trayectoria académica, experiencia laboral, actualización o capacitación, participación y mejora en su comunidad académica, todo bajo el enfoque por competencias.

Algunas de las preguntas que constituyen este bloque son:

- ¿Cuál es su último grado de estudios?
- Años de experiencia laboral en el área de matemáticas
- ¿Qué cursos ha tomado con el enfoque por competencias por parte de la Institución?

Dimensión II. Identificación de conocimientos teóricos que poseen los profesores sobre las competencias genéricas y disciplinares de la RIEMS y el PUAÁ.

Las preguntas planteadas en la dimensión II, permitieron identificar el conocimiento teórico que poseen los profesores respecto a la RIEMS:

- a) Las competencias genéricas y disciplinares en matemáticas y
- b) El conocimiento que posee el profesor sobre el PUAÁ

Algunas de las preguntas de este bloque son:

- El Modelo educativo del IPN, ¿está centrado en?
- Defina Usted lo que considera es una competencia.
- Describa brevemente en que consiste la Reforma Integral del Nivel Medio Superior (RIEMS).
- Defina que es una competencia en matemáticas.
- ¿Cuál es el perfil de egreso del estudiante al concluir el bachillerato?

Dimensión III. Identificación de conocimientos teóricos sobre la RIEMS y el PUAÁ que aplican los profesores en su labor educativa

Las preguntas planteadas en esta dimensión permitieron obtener información por parte del mismo profesor respecto a su actividad docente en el aula, identificando si aplica en ella el conocimiento que posee respecto a la RIEMS y el PUAÁ.

A continuación se presentan tres preguntas que formaron parte del cuestionario:

- Escriba una competencia particular de la unidad de Aprendizaje de Álgebra.
- Describa una clase que imparta de manera cotidiana, basada en la competencia particular anterior.
- ¿Solicita que los estudiantes investiguen? Mencione un ejemplo.

Dimensión IV. Competencias de intervención bibliográfica

La utilización de los libros de texto, son el apoyo fundamental en la labor docente, pues cumplen diferentes apoyos al profesor, ya sea como material de consulta, registro de las actividades del alumno, colección de ejercicios propuestos y problemas a resolver, entre otros (González & Sierra , 2004).

Por ello la importancia de conocer cuál o cuáles de las referencias bibliográficas utilizan los profesores.

Algunas de las preguntas de este bloque fueron:

- Mencione las referencias documentales o bibliográficas que se sugieren en la Unidad de Aprendizaje de Álgebra.
- De las referencias documentales anteriores, ¿Considera que están diseñadas con el enfoque en competencia? Explique.
- De las referencias documentales anteriores ¿Cuál de ellas utiliza en su labor docente?

La versión completa del cuestionario se expone en el apéndice A.

4.4 Categorías para ponderar las respuestas del cuestionario

Para analizar las respuestas proporcionadas por los profesores, se determinaron las categorías A, B y C, las cuales representan el perfil del profesor. La categoría A describe el profesor que presenta un perfil tradicional, es decir no cumple con los lineamientos que expone la formación por competencias, la categoría B, describe el perfil del profesor que está en vías de formación y por último, la categoría C describe el perfil del profesor con formación en competencias. La tabla 6 expone las definiciones del perfil de los profesores de acuerdo a cada categoría.

Tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor

CATEGORÍA	PERFIL DE FORMACIÓN DEL PROFESOR	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL
A	Profesor Tradicional	El profesor informa y explica a los estudiantes, no se identifican elementos del enfoque en competencias en sus respuestas
B	Profesor en vías de formación en competencias.	El profesor informa y explica, se identifican en sus respuestas algunos elementos del enfoque en competencias, y da indicios que los aplica en su labor cotidiana en el aula
C	Profesor con formación en Competencias	El profesor investiga e innova. Se identifican en sus respuestas varios elementos del enfoque en competencias, sus respuestas dan indicios de que aplica estos elementos en su labor cotidiana en el aula.

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Indicadores para categorizar las respuestas del cuestionario.

Para analizar las respuestas, que conforman el cuestionario, se definieron los indicadores que se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Definición de indicadores del cuestionario

Indicadores	Definición
Dimensión I	
Grado_academico: Exp_lab_en_matemáticas: Situación_laboral: Capacitación_competencia_institucional: Capacitación_comp_personal: Participación_comunidad_académica:	Grado de estudios del profesor. Años de experiencia laboral del profesor en el área de matemáticas. Situación laboral del profesor. Cursos que ha tomado el profesor sobre el enfoque en competencias, por parte de la institución. Cursos que ha tomado sobre el enfoque en competencias, por cuenta personal. Participación del profesor en el mejoramiento de la comunidad académica
Dimensión II	
Modelo_educativo Concepto_competencia Conocimiento_RIEMS Competencias_que_conoce Competencias_genéricas Competencias_disciplinares Competencias_docentes Competencia_disc_matemáticas Perfil_egreso_estudiante Competencias_genéricas_PUAÁ Competencia_gral_PUAÁ Competencias_particulares_PUAÁ Significado_RAP	El profesor conoce la estructura del modelo educativo del IPN. El profesor conoce el concepto de competencia. El profesor conoce la RIEMS. Tipos de competencias que el profesor conoce. El profesor conoce las competencias genéricas. El profesor conoce las competencias disciplinares. El profesor conoce las competencias docentes. El profesor conoce las competencias disciplinares en el campo de las matemáticas. El profesor conoce el perfil de egreso del estudiante del NMS. El profesor identifica las competencias genéricas que se desarrollan el PUAÁ. El profesor identifica la competencia general del PUAÁ. El profesor identifica las competencias particulares del PUAÁ. El profesor conoce el significado de Resultado de Aprendizaje Propuesto (RAP) y la relación respecto a las competencias.
Dimensión III	
Una_comp_particular_PUAÁ Descripción_clase_en_el_aula Actividades_aprendizaje_en_clase Actividades_enseñanza_en_clase Evidencias_aprendizaje_en_alumnos Materiales_recursos_didac_utilizados	El profesor describe una de las cuatro competencias particular del PUAÁ. El profesor describe una clase que imparte en forma cotidiana respecto a la competencia particular que describió en el ítem anterior. E profesor describe sus actividades de aprendizaje en las clases que imparte de manera cotidiana. El profesor describe las actividades de enseñanza que realiza en su labor cotidiana en el aula. Evidencias de aprendizaje que el profesor espera de los alumnos, al finalizar la clase. Materiales y recursos didácticos que utiliza el profesor como apoyo en clase.

Competencias_disc_promueve_en_alumno	El profesor indica las competencias disciplinares que promueve en el alumno.
Referencia_contextos_reales	El profesor explica en qué forma hace referencia a situaciones o contextos reales lo expuesto en clase con la finalidad de afianzar el aprendizaje del estudiante
Investigación_de_los_estudiantes	El profesor indica en que forma promueve la investigación en los estudiantes.
Estrategias_didacticas_docentes	El profesor indica que estrategias didácticas ha desarrollado para la innovación educativa.
Trabajar_en_proyectos	El profesor trabaja con base a proyectos para fortalecer las competencias en el alumno.
Evaluación_alumnos	El profesor indica cómo evalúa a sus alumnos.
Dimensión IV	
Referencias_documentales_recomendadas_PUAÁ	El profesor conoce las bibliografías recomendadas en el PUAÁ.
referencias_diseñadas_con_competencias	Aspectos que considera el profesor para determinar que una bibliografía, está diseñada bajo el enfoque en competencias.
Referencias_utilizadas_profesor	Bibliografía utilizada por el profesor en su labor docente.
Elementos_para_seleccionar_bibliografía	Elementos que el profesor analiza, para elegir y utilizar la bibliografía en su labor educativa.

Fuente: elaboración propia.

4.6 Validación de los indicadores

Los Indicadores definidos anteriormente, se utilizaron para validar las respuestas proporcionadas por los profesores, considerando como marco de referencia, la RIEMS y en algunas preguntas del PUAÁ.

Para el proceso de validación de los indicadores, se realizaron los siguientes pasos:

1. Se diseñó una tabla que contiene la siguiente información: En el primer renglón, se especifica el indicador, en el segundo se señalan las categorías A, B y C que clasifican las respuestas del profesor, según el perfil que lo describa adecuadamente (ver tabla 6. Categorías y definición del perfil profesor); en la tercer fila, se establece el criterio que debe cumplir la respuesta del profesor según la categoría; en la cuarta fila se indica el número de pregunta del cuestionario y de las

filas cinco a la once, se concentran las respuestas de cada uno de los siete profesores.

2. Para contrastar las respuestas de los profesores, se muestra en la parte superior de la tabla, lo establecido en la RIEMS o en su caso, el PUAÁ, lo que permitió ubicar las respuestas de los profesores en la categoría A, B o C, mediante una “x”.
3. Los resultados obtenidos de la validación para cada uno de los indicadores, se agruparon por profesor en sus dimensiones correspondientes. Para el profesor 1 se agruparon los indicadores en la tabla 10, profesor 2 en la tabla 11, profesor 3 en la tabla 12 profesor 4 en la tabla 13, profesor 5 en la tabla 14 profesor 6 en la tabla 15 y el profesor 7 en la tabla 16. Esto con la finalidad de exponer el análisis desarrollado.

Como ejemplo de lo anterior, se expone la validación de dos indicadores:

a) Validación del indicador: Concepto_competencia

En la RIEMS se establece que una competencia debe cumplir con tres elementos: 1) integración de habilidades, 2) conocimientos y 3) actitudes en un contexto específico. La tabla 8 muestra las respuestas emitidas por cada una de los profesores a la pregunta del concepto competencia.

Tabla 8. Validación del indicador Concepto_competencia

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 10 del cuestionario			
Indicador	Concepto_competencia		
Categoría:	A	B	C
	No contesta la pregunta	Menciona uno o dos elementos	Menciona los tres elementos
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5			x
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

Fuente: Elaboración propia con base a las respuestas que proporcionaron los profesores

En la tabla anterior, se observa que los profesores 3, 4 y 6 se clasifican en la categoría B, dado que no describieron en forma clara el concepto de competencia que se establece la RIEMS, lo que permite inferir que son profesores que están en vías de formación en competencias. Los cuatro profesores restantes se ubican en la categoría C, al definir con claridad el concepto de competencia, lo que permitió determinar que son profesores con formación en competencias.

Otro ejemplo de validación es:

b) Validación del indicador Descripción_clase_en_el_aula

Las ocho competencias docentes conforman las cualidades individuales, de carácter ético, académico, profesional y social que debe de reunir el docente de la EMS, y consecuentemente define su perfil. En la tabla 9 se exponen las respuestas emitidas por los profesores a esta pregunta.

Tabla 9. Validación del indicador Descripción_clase_en_el_aula

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 23 del cuestionario			
Indicador:	Descripción_clase_en_el_aula		
Categoría:	A	B	C
	En clase no incluye elemento que forma parte del perfil del profesor con formación en competencias	En clase desarrolla por lo menos un elemento que forma el perfil del profesor con formación en competencias.	En clase desarrolla por lo menos tres elementos que forma el perfil del profesor con formación en competencias.
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3			
Profesor 4		x	
Profesor 5		x	
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

Fuente: Elaboración propia con base a las respuestas que proporcionaron los profesores.

En la tabla anterior se observa que no hay anotación en el renglón que corresponde al profesor 3, dado que omitió describir una clase que imparte de forma cotidiana lo que generó definir su perfil de formación docente con

base a las respuestas de las demás dimensiones. Los profesores 4, 5 y 6 se ubican en la categoría B cuyo perfil está en vías de formación en competencias, dado que describieron su clase, mostrando la aplicación de algunos conceptos que conforman la RIEMS y/o el PUAÁ; como ejemplo utilización de materiales y recursos didácticos para el desarrollo de las competencias, facilitar la integración de los estudiantes en equipo. Los profesores restantes se ubican en la categoría C, al describir su clase con elementos que evidencian la aplicación de conceptos que conforman la RIEMS y/o el PUAÁ; entre los elementos se encuentran la argumentación de los métodos que utiliza en clase, aplica estrategias de aprendizaje novedosas, provee de bibliografía relevante en la consulta de fuentes para la investigación, promueve la autoevaluación o entre pares y propicia la utilización de la tecnología y de la información, entre otras.

En el apéndice 2 se presenta la validación del resto de los indicadores del cuestionario.

4.7 Resultados y Análisis del cuestionario

Retomando el objetivo central de la investigación, se planteó identificar las características del enfoque por competencias que presentaron los profesores, los libros de texto y el programa de un curso de matemáticas de Álgebra del NMS y qué concepción de la matemática reflejan, a través de la aplicación de un cuestionario el cual permitió obtener evidencias de su labor cotidiana en el aula, para lo cual se consideraron los siguientes tópicos:

- Identificar la formación profesional de los docentes.
- Identificar si los profesores conocen los conceptos que componen la RIEMS y el PUAÁ.
- Identificar el conocimiento que poseen los profesores del enfoque por competencias, al aplicar en su labor educativa los conceptos que conforman la RIEMS.

- Detectar el material bibliográfico que utilizan los profesores como apoyo en su labor cotidiana en el aula.

El análisis del cuestionario buscó evidenciar las fortalezas o debilidades de los profesores en el desarrollo del perfil del estudiante de egreso. Es importante aclarar que dicho análisis se llevó a cabo bajo dos perspectivas; la primera considerando como referencia el marco teórico de la RIEMS, y la otra bajo el PUAÁ. El análisis desarrollado desde la RIEMS, para la dimensión II y parte de la dimensión III; y para el análisis realizado bajo el PUAÁ, parte de la III y la IV. Posteriormente se retomará el análisis expuesto en esta sección para correlacionarlo con el análisis del plan de estudios y de los libros de texto utilizados por los profesores en su labor educativa.

Resultados de los cuestionarios

Como se planteó anteriormente, en la tabla 10 se concentran los resultados de las validaciones de los indicadores relacionados al profesor 1. La primera columna de la tabla muestra los indicadores correspondientes al cuestionario, en la segunda columna se muestran los resultados de las validaciones respecto a la RIEMS o el PUAÁ. En la segunda columna se utilizaron las literales A, B o C que corresponde a las categorías establecidas en la tabla 6, para identificar el perfil del profesor respecto a las respuestas que proporcionó cada profesor.

El análisis de dichas respuestas se llevó a cabo por cada dimensión y finalmente exponer el perfil del profesor analizado.

Resultados de Profesor 1

En la siguiente tabla se concentran los resultados de las validaciones de los indicadores agrupados por dimensión para el profesor 1.

Tabla 10. Respuestas proporcionadas por el Profesor 1

INDICADOR	RESPUESTAS
Dimensión I	
Grado_académico	Licenciatura
Capacitación_competencia_institucional	Si cumple
Capacitación_comp_personal:	No cumple
Exp_lab_en_matemáticas:	30 años
Participación_comunidad_académica	Si participa
Dimensión II	
Modelo_educativo	C
Concepto_competencia	C
Conocimiento_RIEMS	B
Competencias_que_conoce	C
Competencias_genéricas	C
Competencias_disciplinarias	C
Competencias_docentes	C
Competencia_disc_matemáticas	C
Perfil_egreso_estudiante	C
Competencias_genéricas_PUAÁ	C
Competencia_gral_PUAÁ	C
Competencias_particulares_PUAÁ	C
Dimensión III	
Una_comp_particular_PUAÁ	B
Descripción_clase_en_el_aula	C
Actividades_aprendizaje_en_clase	C
Actividades_enseñanza_en_clase	C
Evidencias_aprendizaje_en_alumnos	B
Materiales_recursos_didac_utilizados	C
Referencia_contextos_reales	C
Investigación_de_los_estudiantes	C
Estrategias_didacticas_docentes	C
Trabajar_en_proyectos	C
Evaluación_álumnos	C
Dimensión IV	
Referencias_documentales_recomendadas_PUAÁ	B
referencias_diseñadas_con_competencias	C
Referencias_utilizadas_profesor	C
Elementos_para_seleccionar_bibliografía	C
A = Profesor tradicional B = Profesor en vías de formación en competencias y C = Profesor con formación en competencias.	

Análisis del Contenido: Profesor 1

El profesor tiene estudios de licenciatura, ha recibido capacitación de EEC, cuenta con 30 años de experiencia laboral y participa en su comunidad académica, según lo establecido en la Competencia docente número 8.

Escribe el modelo educativo bajo el cual se centra la educación con enfoque por competencias, escribe la definición de competencia y las diferentes competencias que estructuran el PUAÁ; como son las genéricas y disciplinares en matemáticas, así como las competencias docentes que marcan las directrices en su labor educativa y que son la base para formar el perfil de egreso del estudiante.

Con los datos anteriores y lo expuesto en la RIEMS, se puede decir que el profesor define los elementos fundamentales que estructuran los conceptos que integran la reforma.

En lo referente al PUAÁ, el profesor define la competencia general, las competencias genéricas, y particulares; se puede decir que conoce en forma general el PUAÁ.

Fue relevante identificar los elementos que empleó para describir su labor educativa y su vinculación con lo expuesto anteriormente, para ello se le solicitó la descripción de una clase en forma cotidiana, en la cual expuso de manera general lo establecido en el PUAÁ, principalmente en las actividades de enseñanza y aprendizaje. La descripción de la clase evidenció el empleo de diversos materiales y recursos didácticos como apoyo, así como el desarrollo de algunas competencias disciplinares al hacer referencias a situaciones reales o teóricas cuando se resuelven problemas de aritmética o modelos algebraicos lineales o cuadráticos. Además de promover la investigación en los estudiantes, a través de impulsar la metodología por proyectos, teniendo especial atención en la evaluación de los alumnos desde la educación por competencias

Por otro lado el Profesor menciona algunos libros de texto que se recomiendan en el PUAÁ, y afirma que ninguna de ellos está elaborada bajo el enfoque por competencias, dado que son libros que se realizaron antes que el IPN trabajara con este enfoque, no obstante el profesor utiliza el libro

de Álgebra con aplicaciones de E. Phillips que de acuerdo con su criterio es un libro que considera puede apegarse a lo establecido en el PUAÁ.

En resumen el Profesor, posee formación en competencias, es decir, su perfil docente pertenece a la categoría C. (Ver tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor).

Resultados de Profesor 2

En la tabla 11 se concentran los resultados de las validaciones de los indicadores agrupados por dimensión para el profesor 2.

Tabla 11 Respuestas proporcionadas por el Profesor 2

INDICADOR	RESPUESTAS
Dimensión I	
Grado_académico	Licenciatura
Capacitación_competencia_institucional	Si cumple
Capacitación_comp_personal:	S cumple
Exp_lab_en_matemáticas:	16 años de servicio
Participación_comunidad_académica	Si participa
Dimensión II	
Modelo_educativo	C
Concepto_competencia	C
Conocimiento_RIEMS	C
Competencias_que_conoce	C
Competencias_genéricas	C
Competencias_disciplinares	C
Competencias_docentes	C
Competencia_disc_matemáticas	C
Perfil_egreso_estudiante	C
Competencias_genéricas_PUAÁ	C
Competencia_gral_PUAÁ	B
Competencias_particulares_PUAÁ	C
Dimensión III	
Una_comp_particular_PUAÁ	B
Descripción_clase_en_el_aula	C
Actividades_aprendizaje_en_clase	C
Actividades_enseñanza_en_clase	C
Evidencias_aprendizaje_en_alumnos	B
Materiales_recursos_didac_utilizados	A
Referencia_contextos_reales	C
Investigación_de_los_estudiantes	C
Estrategias_didacticas_docentes	C
Trabajar_en_proyectos	B
Evaluación_álumnos	C
Dimensión IV	

Referencias documentales recomendadas_PUAÁ	B
referencias diseñadas con competencias	C
Referencias utilizadas profesor	B
Elementos para seleccionar bibliografía	C
A = Profesor tradicional B = Profesor en vías de formación en competencias y C = Profesor con formación en competencias.	

Análisis del Contenido: Profesor 2

El profesor tiene estudios de licenciatura, ha recibido capacitación de EEC, cuenta con 16 años de experiencia laboral, participa en su comunidad académica, según lo establecido en la competencia docente número 8.

Describe el modelo educativo bajo el cual se centra la educación con enfoque por competencias, escribió los elementos que definen el concepto de competencia y los diferentes tipos de ellas, como las genéricas, disciplinares y matemáticas, así mismo, las competencias docentes que marcan las directrices en su labor educativa y que son la base para formar el perfil de egreso del estudiante.

En lo que respecta al PUAÁ el profesor definió la competencia general, las competencias genéricas, y particulares, por lo que se considera que el profesor tiene conocimientos de los elementos fundamentales que integran al PUAÁ.

Respecto a la descripción de una clase, el profesor expuso el cumplimiento de lo establecido en PUAÁ, referido a las actividades de enseñanza y aprendizaje, no obstante evidenció que limita el uso de materiales y recursos didácticos como apoyo, no así para el desarrollo de algunas competencias disciplinares al hacer referencias a situaciones reales o teóricas cuando se resuelven problemas de aritmética o modelos algebraicos lineales o cuadráticos. Además de promover la investigación en los estudiantes, a través de impulsar la metodología por proyectos, y teniendo especial atención en la evaluación de los alumnos desde la educación por competencias.

Por otro lado el Profesor menciona algunas referencias de libros de texto que se recomiendan en el PUAÁ, y reconoce que ninguna de ellas está elaborada bajo la educación con enfoque en competencias dado que son libros mecánicos, salvo el libro de Álgebra con aplicaciones de E. Phillips, que lo utiliza en su labor educativa y que argumenta que posee tintes de la educación con el enfoque por competencias, también utiliza el libro de Álgebra de Baldor a pesar que no está en las recomendaciones del PUAÁ y es un libro considerado tradicional.

Con base a lo antes expuesto el Profesor, posee formación en competencias, es decir, el perfil corresponde a la categoría C (Ver tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor).

Resultados de Profesor 3

En la tabla 12 se concentran los resultados de las validaciones de los indicadores agrupados por dimensión para el profesor 3.

Tabla 12. Respuestas proporcionadas por el Profesor 3

INDICADOR	RESPUESTAS
Dimensión I	
Grado_académico	Maestría
Capacitación_competencia_institucional	Si cumple
Capacitación_comp_personal:	No cumple
Exp_lab_en_matemáticas:	19 años
Participación_comunidad_académica	Si participa
Dimensión II	
Modelo_educativo	A
Concepto_competencia	B
Conocimiento_RIEMS	B
Competencias_que_conoce	B
Competencias_genéricas	B
Competencias_disciplinarias	C
Competencias_docentes	B
Competencia_disc_matemáticas	B
Perfil_egreso_estudiante	B
Competencias_genéricas_PUAÁ	A
Competencia_gral_PUAÁ	A
Competencias_particulares_PUAÁ	A
Dimensión III	
Una_comp_particular_PUAÁ	A
Descripción_clase_en_el_aula	A
Actividades_aprendizaje_en_clase	B

Actividades_enseñanza_en_clase	B
Evidencias_aprendizaje_en_alumnos	B
Materiales_recursos_didac_utilizados	B
Referencia_contextos_reales	C
Investigación_de_los_estudiantes	C
Estrategias_didacticas_docentes	B
Trabajar_en_proyectos	A
Evaluación_álumnos	A
Dimensión IV	
Referencias_documentales_recomendadas_PUAÁ	B
referencias_diseñadas_con_competencias	A
Referencias_utilizadas_profesor	B
Elementos_para_seleccionar_bibliografía	B
A = Profesor tradicional B = Profesor en vías de formación en competencias y C = Profesor con formación en competencias.	

Análisis del Contenido: Profesor 3

El profesor 3, tiene estudios de maestría, ha recibido capacitación de EEC, cuenta con 19 años de experiencia laboral, participa en su comunidad académica, según lo establecido en la competencia docente número 8.

Desconoce el modelo educativo bajo el cual se centra la educación con enfoque por competencias, muestra una idea poco clara del concepto de competencia y las genéricas, y disciplinares de matemáticas, así mismo, no identifica con claridad las competencias docentes que marcan las directrices en su labor educativa, por lo tanto no tiene la base sólida para formar el perfil de egreso del estudiante.

En lo que respecta al PUAÁ el profesor no define con claridad la competencia general, las competencias genéricas y particulares que lo integran, por lo tanto el profesor posee ideas básicas del PUAÁ.

El profesor no conoce la RIEMS y tiene ideas básicas del contenido del PUAÁ; además no describió la clase, sin embargo, analizando sus respuestas correspondientes a la dimensión III, se detectó que cumple con el mínimo necesario de las actividades tanto de enseñanza como de aprendizaje en clase establecido en el PUAÁ.

El profesor se limita en el uso de materiales y recursos didácticos como apoyo; si hace referencias a situaciones reales o teóricas cuando se resuelven problemas de aritmética o modelos algebraicos lineales o cuadráticos, y promueve la investigación en los estudiantes, sin embargo no organiza el trabajo en proyectos. La forma de evaluar a los alumnos, no cumple con la educación por competencias.

Por otro lado el Profesor escribe algunas referencias de libros de texto que se recomiendan en el PUAÁ, y reconoce que todas ellas están diseñadas bajo la educación con enfoque. Utiliza el libro de Álgebra con aplicaciones de E. Phillips, en su labor educativa y argumenta que está diseñado desde la perspectiva del desarrollo de las competencias.

Con base a lo antes expuesto por el Profesor, y de acuerdo con el análisis desarrollado, se ubica en la categoría B, es decir se encuentra en vías de formación por competencias (Ver tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor).

Resultados de Profesor 4

En la tabla 13 se concentran los resultados de las validaciones de los indicadores agrupados por dimensión para el profesor 4.

Tabla 13. Respuestas proporcionadas por el Profesor 4

INDICADOR	RESPUESTAS
Dimensión I	
Grado_académico	Licenciatura
Capacitación_competencia_institucional	Si cumple
Capacitación_comp_personal:	No cumple
Exp_lab_en_matemáticas:	15 años
Participación_comunidad_académica	Si participa
Dimensión II	
Modelo_educativo	A
Concepto_competencia	B
Conocimiento_RIEMS	B
Competencias_que_conoce	B
Competencias_genéricas	B
Competencias_disciplinares	A
Competencias_docentes	B
Competencia_disc_matemáticas	B

Perfil_egreso_estudiante	C
Competencias_genéricas_PUAÁ	A
Competencia_gral_PUAÁ	B
Competencias_particulares_PUAÁ	C
Dimensión III	
Una_comp_particular_PUAÁ	C
Descripción_clase_en_el_aula	B
Actividades_aprendizaje_en_clase	B
Actividades_enseñanza_en_clase	B
Evidencias_aprendizaje_en_alumnos	B
Materiales_recursos_didac_utilizados	B
Referencia_contextos_reales	C
Investigación_de_los_estudiantes	C
Estrategias_didacticas_docentes	B
Trabajar_en_proyectos	C
Evaluación_álumnos	A
Dimensión IV	
Referencias_documentales_recomendadas_PUAÁ	B
referencias_diseñadas_con_competencias	A
Referencias_utilizadas_profesor	B
Elementos_para_seleccionar_bibliografía	B
A = Profesor tradicional B = Profesor en vías de formación en competencias y C = Profesor con formación en competencias.	

Análisis del Contenido: Profesor 4

El profesor tiene estudios de licenciatura, ha recibido capacitación de EEC, cuenta con 15 años de experiencia laboral, participa en su comunidad académica, según lo establecido en la competencia docente número 8.

El profesor desconoce el modelo educativo bajo el cual se centra la educación con enfoque por competencias, evidencia tener ideas poco claras respecto al concepto de competencia y los diferentes tipos de ellas, como las genéricas, disciplinares y matemáticas, de la misma manera las competencias docentes, sin embargo enuncia adecuadamente el perfil de egreso del estudiante.

Con los datos anteriores y lo expuesto en la RIEMS, el profesor conoce lo mínimo necesario sobre los conceptos que integran la reforma.

En lo que respecta al PUAÁ el profesor no escribió la competencia general, y en menor grado las competencias genéricas, sin embargo, las competencias

particulares las expone con claridad, por lo que el profesor conoce algunos elementos del PUAÁ.

En cuanto a la descripción de una clase mostró el cumplimiento necesario de las actividades de enseñanza y aprendizaje, de igual manera se ven reflejadas las evidencias de aprendizaje en los alumnos, así mismo, se limita en el uso de materiales y recursos didácticos utilizados, todo esto señalado en el PUAÁ.

Por otro lado, mostró el manejo de algunas competencias docentes al hacer referencias a situaciones reales o teóricas cuando se resuelven problemas de aritmética o modelos algebraicos lineales o cuadráticos. Así como promover la investigación en los estudiantes, a través de impulsar la metodología por proyectos, sin embargo, no atiende bajo la educación por competencias la evaluación de los alumnos.

El Profesor escribió algunas referencias de libros de texto que se recomiendan en el PUAÁ, y considera que ellas están elaboradas bajo la educación con enfoque en competencias sin fundamentar su respuesta. El profesor utiliza el libro de Álgebra con aplicaciones de E. Phillips y Álgebra de Salazar y Ludwing.

Por lo que el perfil del profesor está en vías de formación en competencias, es decir, su perfil docente pertenece a la categoría B (Ver tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor).

Resultados de Profesor 5

En la tabla 14 se concentran los resultados de las validaciones de los indicadores agrupados por dimensión para el profesor 5.

Tabla 14. Respuestas proporcionadas por el Profesor 5

INDICADOR	RESPUESTAS
Dimensión I	
Grado_académico	Maestría

Capacitación_competencia_institucional	Si cumple
Capacitación_comp_personal:	Si cumple
Exp_lab_en_matemáticas:	12 años
Participación_comunidad_académica	Si participa
Dimensión II	
Modelo_educativo	A
Concepto_competencia	C
Conocimiento_RIEMS	A
Competencias_que_conoce	B
Competencias_genéricas	A
Competencias_disciplinares	A
Competencias_docentes	A
Competencia_disc_matemáticas	B
Perfil_egreso_estudiante	A
Competencias_genéricas_PUAÁ	A
Competencia_gral_PUAÁ	C
Competencias_particulares_PUAÁ	C
Dimensión III	
Una_comp_particular_PUAÁ	C
Descripción_clase_en_el_aula	B
Actividades_aprendizaje_en_clase	B
Actividades_enseñanza_en_clase	B
Evidencias_aprendizaje_en_alumnos	B
Materiales_recursos_didac_utilizados	A
Referencia_contextos_reales	C
Investigación_de_los_estudiantes	C
Estrategias_didacticas_docentes	A
Trabajar_en_proyectos	C
Evaluación_álumnos	A
Dimensión IV	
Referencias_documentales_recomendadas_PUAÁ	C
referencias_diseñadas_con_competencias	C
Referencias_utilizadas_profesor	B
Elementos_para_seleccionar_bibliografía	B
A = Profesor tradicional B = Profesor en vías de formación en competencias y C = Profesor con formación en competencias.	

Análisis del Contenido: Profesor 5

El profesor tiene estudios de maestría, ha recibido capacitación de EEC, tanto por institucional como personal, cuenta con 12 años de experiencia laboral, participa en su comunidad académica, según lo establecido en la competencia disciplinar número 8.

El profesor desconoce el modelo educativo bajo el cual se centra la educación con enfoque por competencias, evidencia tener claro solo la definición de competencia y muestra ideas poco claras las competencias

genéricas, disciplinares y matemáticas, de la misma manera las competencias docentes, por lo que tiene poca claridad al describir el perfil de egreso del estudiante.

En lo que respecta al PUAÁ parece identificarlo un poco más que la RIEMS, dado que expreso con exactitud la competencia general y las competencias particulares, no así, las competencias genéricas.

La descripción de una clase por parte del profesor, evidenció el cumplimiento necesario de las actividades de enseñanza y aprendizaje en clase y de igual manera se ven reflejadas las evidencias de aprendizaje en los alumnos, así mismo, se limita en el uso de materiales y recursos didácticos utilizados, todo esto señalado en el PUAÁ.

Por otro lado en esta clase, también describió el manejo de algunas competencias docentes al hacer referencias a situaciones reales o teóricas cuando se resuelven problemas de aritmética o modelos algebraicos lineales o cuadráticos, así como promover la investigación en los estudiantes, a través de impulsar la metodología por proyectos, sin embargo no atiende bajo la educación por competencias la evaluación de los alumnos.

En lo referente a los libros de textos utilizados en el aula, el Profesor emplea varias referencias de libros de texto que se recomiendan en el PUAÁ, y considera que no están elaborada bajo la educación con enfoque en competencias fundamentando que todas se basan en el modelo educativo tradicional. El profesor utiliza el libro de Álgebra con aplicaciones de E. Phillips.

Con base a lo expuesto se puede inferir que el perfil del profesor está en vías de formación en competencias, es decir, su perfil docente pertenece a la categoría B (Ver tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor).

Resultados de Profesor 6

En la tabla 15 se concentran los resultados de las validaciones de los indicadores agrupados por dimensión para el profesor 6.

Tabla 15. Respuestas proporcionadas por el Profesor 6

INDICADOR	RESPUESTAS
Dimensión I	
Grado_académico	Maestría
Capacitación_competencia_institucional	Si cumple
Capacitación_comp_personal:	No cumple
Exp_lab_en_matemáticas:	9 años
Participación_comunidad_académica	Si participa
Dimensión II	
Modelo_educativo	C
Concepto_competencia	B
Conocimiento_RIEMS	B
Competencias_que_conoce	C
Competencias_genéricas	A
Competencias_disciplinares	A
Competencias_docentes	C
Competencia_disc_matemáticas	B
Perfil_egreso_estudiante	B
Competencias_genéricas_PUAÁ	C
Competencia_gral_PUAÁ	C
Competencias_particulares_PUAÁ	C
Dimensión III	
Una_comp_particular_PUAÁ	C
Descripción_clase_en_el_aula	B
Actividades_aprendizaje_en_clase	A
Actividades_enseñanza_en_clase	A
Evidencias_aprendizaje_en_alumnos	A
Materiales_recursos_didac_utilizados	B
Referencia_contextos_reales	C
Investigación_de_los_estudiantes	C
Estrategias_didacticas_docentes	B
Trabajar_en_proyectos	C
Evaluación_álumnos	C
Dimensión IV	
Referencias_documentales_recomendadas_PUAÁ	B
referencias_diseñadas_con_competencias	A
Referencias_utilizadas_profesor	B
Elementos_para_seleccionar_bibliografía	B
A = Profesor tradicional B = Profesor en vías de formación en competencias y C = Profesor con formación en competencias.	

Análisis del Contenido: Profesor 6

El profesor tiene estudios de maestría, ha recibido capacitación de EEC, cuenta con 9 años de experiencia laboral, participa en su comunidad académica, según lo establecido en la competencia docente número 8.

El profesor describió el modelo educativo bajo el cual se centra la educación con enfoque por competencias, evidenció tener ideas poco claras de la definición de competencia y de las genéricas, disciplinares y matemáticas, respecto a las competencias docentes si las identifica con claridad, lo que no sucede con el perfil de egreso del estudiante.

Como se pudo observar el profesor muestra no conocer todos los conceptos que estructuran la RIEMS.

En lo que respecta al PUAÁ si conoce los conceptos que lo integran como son la competencia general, las competencias particulares y las competencias genéricas.

Respecto a la descripción de una clase en forma cotidiana, mostró el cumplimiento mínimo necesario de las actividades de enseñanza y aprendizaje en clase, así mismo se limita en el uso de materiales y recursos didácticos utilizados, todo esto señalado en el PUAÁ.

Por otro lado en esta clase, también mostro el manejo de algunas competencias docentes al hacer referencias a situaciones reales o teóricas cuando se resuelven problemas de aritmética o modelos algebraicos lineales o cuadráticos, así como promover la investigación en los estudiantes, a través de impulsar la metodología por proyectos, y su manera de evaluar a los alumnos la realiza bajo la educación por competencias.

Por otro lado el Profesor expuso algunas referencias de libros de texto que se recomiendan en el PUAÁ, y considera que ellas si están elaborada bajo la educación con enfoque en competencias dado que presentan variedad en los ejercicios que presentan. El profesor expresó utilizar el libro de Álgebra con

aplicaciones de E. Phillips y Álgebra. Libro del estudiante de la Academia Institucional de Matemáticas

El perfil del profesor está en vías de formación en competencias, es decir, su perfil docente pertenece a la categoría B (Ver tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor).

Resultados de Profesor 7

En la tabla 16 se concentran los resultados de las validaciones de los indicadores agrupados por dimensión para el profesor 7.

Tabla 16. Respuestas proporcionadas por el Profesor 7

INDICADOR	RESPUESTAS
Dimensión I	
Grado_académico	Licenciatura
Capacitación_competencia_institucional	Si cumple
Capacitación_comp_personal:	Si cumple
Exp_lab_en_matemáticas:	20 años de servicio
Participación_comunidad_académica	Si participa
Dimensión II	
Modelo_educativo	C
Concepto_competencia	C
Conocimiento_RIEMS	B
Competencias_que_conoce	C
Competencias_genéricas	C
Competencias_disciplinarias	A
Competencias_docentes	B
Competencia_disc_matemáticas	C
Perfil_egreso_estudiante	C
Competencias_genéricas_PUAÁ	C
Competencia_gral_PUAÁ	C
Competencias_particulares_PUAÁ	C
Dimensión III	
Una_comp_particular_PUAÁ	C
Descripción_clase_en_el_aula	C
Actividades_aprendizaje_en_clase	C
Actividades_enseñanza_en_clase	B
Evidencias_aprendizaje_en_alumnos	B
Materiales_recurso_didac_utilizados	C
Referencia_contextos_reales	C
Investigación_de_los_estudiantes	C
Estrategias_didacticas_docentes	C
Trabajar_en_proyectos	C
Evaluación_álumnos	C

Dimensión IV	
Referencias documentales recomendadas PUAÁ	C
referencias diseñadas con competencias	C
Referencias utilizadas profesor	C
Elementos para seleccionar bibliografía	C
A = Profesor tradicional B = Profesor en vías de formación en competencias y C = Profesor con formación en competencias.	

Análisis del Contenido: Profesor 7

El profesor tiene estudios de maestría, ha recibido capacitación de EEC, tanto por la institución como en forma particular, cuenta con 20 años de experiencia laboral, participa en su comunidad académica, según lo establecido en la competencia docente número 8.

El profesor escribió el modelo educativo bajo el cual se centra la educación con enfoque por competencias, conoce el concepto competencia y la definición de las competencias genéricas, disciplinares en matemáticas; no expone con precisión las competencias docentes pero si el perfil de egreso del estudiante. El profesor tiene conocimiento de las definiciones los conceptos que integran la RIEMS.

En lo que respecta al PUAÁ el profesor definió la competencia general, las competencias genéricas, y particulares.

Fue relevante identificar los elementos que empleó en su labor en el aula de acuerdo con lo expuesto, para ello se le solicitó la descripción de una clase en forma cotidiana, en la cual expuso lo establecido en el PUAÁ, evidenciando que se limita en la utilización de diversos materiales y recursos didácticos como apoyo, no así para la implementación de estrategias didáctica, ya que hace referencias a situaciones reales o teóricas cuando se resuelven problemas de aritmética o modelos algebraicos lineales o cuadráticos. Además de promover la investigación en los estudiantes, a través de impulsar la metodología por proyectos, y teniendo especial

atención en la evaluación de los alumnos desde la educación por competencias.

Por otro lado el Profesor reconoce varios libros de texto que se recomiendan en el PUAÁ, y afirma que ninguna de ellos está elaborada bajo el enfoque por competencias, dado que la EEC, es de reciente aplicación. El profesor utiliza el libro de Álgebra con aplicaciones de E. Phillips, Álgebra y Trigonometría Intermedia de Swokowsky y Álgebra, Libro del estudiante de la Academia Institucional de Matemáticas.

En resumen, a pesar de que el profesor no conoce con precisión todos los conceptos de la RIEMS, y al describir la clase, expuso el manejo o aplicación de los conceptos que antes no describió correctamente, además define con las competencias que integran el PUAÁ y utiliza varios libros para apoyar su labor educativa, por lo tanto, el profesor posee formación en competencias, es decir, su perfil docente pertenece a la categoría C (Ver tabla 6. Categorías que definen el perfil del profesor).

Análisis general del cuestionario

Después de analizar las dimensiones que conformaron el cuestionario para cada uno de los profesores, se identificaron los siguientes hallazgos:

- El grupo de profesores cuenta con un mínimo de experiencia laboral de diez años en la disciplina de las matemáticas, todos han cumplido con el proceso de capacitación y actualización bajo el enfoque por competencias que brinda la institución, y participan en la mejora de su comunidad académica, de acuerdo con los lineamientos del enfoque por competencias.
- La mayoría de los profesores encuestados mostraron poseer el conocimiento de los conceptos básicos que conforman la RIEMS, como son: el modelo educativo, la definición de competencia, así

como las competencias genéricas y las competencias disciplinares en matemáticas.

- Tres profesores describen las competencias que establece el programa de la unidad de aprendizaje del Álgebra, y específica con detalle las competencias particulares que debe lograr en su labor educativa, así como las estrategias didácticas que contribuyen para fortalecer su quehacer cotidiano.
- Los profesores al describir su clase mostraron en mayor o menor grado las diversas estrategia de enseñanza y aprendizaje, así como los recursos que emplearon para fortalecer los conceptos matemáticos que establece el programa de la Unidad de Aprendizaje del Álgebra, cabe mencionar que la mayoría de los profesores no emplearon la clase magistral en su labor educativa, sino que fungieron como mediadores durante el proceso de la resolución de problemas.
- Respecto al tópico de evaluación, la mayoría de los profesores evalúan a los alumnos apegados a los lineamientos que emite el enfoque por competencias.
- Las recomendaciones bibliográficas que el programa de la Unidad de Aprendizaje del Álgebra expone, y que lo profesores emplean en su quehacer cotidiano muestra sus preferencias por los libros de texto que impacta en su enseñanza y por lo tanto en el aprendizaje del estudiante. De acuerdo con lo expuesto en el cuestionario, los profesores emplean como libro de texto “Álgebra con Aplicaciones” de Elizabeth Phillips, además de emplear por algunos profesor como segundo libro de apoyo “Álgebra, libro del estudiante”; diseñado por la Academia Institucional de Matemáticas del IPN, y finalmente solo un profesor emplea el libro “Álgebra y Trigonometría Intermedia” de Swokowsky como segunda opción.
- Los puntos anteriores permitieron identificar el perfil delos profesores y ubicarlos en dos de las tres categorías definidas en la tabla 6. El perfil

docente de tres profesores se describe en la Categoría C Profesores con formación en competencias y los restantes en la Categoría B profesores en vías formación en competencias.

- Con el análisis del cuestionario se evidenciaron las fortalezas y debilidades que poseen los profesores respecto al conocimiento del enfoque por competencias, las cuales se ven reflejadas en el aula.

4.8 Unidad de aprendizaje de Álgebra

En el Modelo Educativo Centrado en el Aprendizaje con enfoque por competencias Plan 2008 se señala que la UAÁ se ubica en el primer nivel de complejidad del plan de estudios y se imparte en el primer semestre en las tres ramas del conocimiento: Ciencias Físico-Matemáticas, Ciencias-Sociales y Administrativas y Ciencias Médico-Biológicas. La importancia del Álgebra estriba en su enfoque teórico-instrumental que permite establecer planteamientos de situaciones problemáticas, realizar transformaciones elementales, resolver ecuaciones, polinomios y sus representaciones gráficas.

Los planes y programas de estudio se reestructuraron bajo el concepto de competencias, lo que superó el hecho que anteriormente estaban estructurados en torno a unidades de agrupación de conocimiento como, objetivos de aprendizaje, temarios, módulos, disciplinas o asignaturas, además de definir en una unidad común los conocimientos, habilidades y actitudes que el egresado debe poseer.

Las competencias orientan el logro de la capacidad en el aprendizaje y conseguir gradualmente que el alumno adquiera niveles mayores de desempeño, para el caso de la UAÁ la metodología de trabajo está basada en estándares de aprendizaje planteados en las competencias; cada una de ellas se desagrega en resultados de aprendizaje llamados RAP que tienen como objetivo indicar una generalidad que permite desarrollar las secuencias

didácticas, y su evaluación es mediante un desempeño integrado, en el que los estudiantes mostraran su saber hacer de una manera reflexiva, utilizando el conocimiento que va adquiriendo a través del proceso didáctico, que le permitirá transferir el aprendizaje obtenido a diversas situaciones.

La resolución de problemas es el método que permite generar e integrar el conocimiento, por ello la enseñanza de los temas no debe ser una exposición magistral, y se tiene que fomentar el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo así como la constante exposición de las experiencias de los alumnos. Con base a lo anterior el enfoque metodológico del curso se fundamenta en la concepción del profesor como facilitador o guía del aprendizaje y en el alumno que aprende a partir de las actividades y experiencias desarrolladas, supervisadas y asesoradas por el profesor. “en este sentido el enfoque didáctico incorpora como método de problematización continua, la formulación de conjeturas y la revisión sistemática de los conocimientos adquiridos utilizando técnicas grupales para el análisis y la discusión, así como técnicas expositivas y de indagación apoyadas con recursos audiovisuales y tecnológicos” (Secretaría Académica. Dirección de Educación Media Superior, 2008).

4.9 Análisis del Programa de la Unidad de Aprendizaje de Álgebra.

El Eje 1 de la RIEMS, marca los lineamientos para que cada institución educativa diseñe y articule sus planes y programas de estudios con base en el enfoque por competencias, quedando conformadas por 1) Competencias Genéricas, 2) Competencias Disciplinarias básicas y extendidas y 3) Competencias profesionales.

La RIEMS especifica que tanto las competencias genéricas y disciplinarias básicas son comunes a toda la oferta educativa, y las disciplinarias extendidas y profesionales son específicas para cada institución educativa.

Para el caso de estudio, el CECyT 11 desarrolla el PUAÁ; el cual se analizó con base a los siguientes tópicos:

- Identificación de las competencias genéricas desarrolladas en el PUAÁ, y se vinculan con las competencias genéricas establecidas en la RIEMS.
- Identificación de las competencias disciplinares básicas y extendidas del PUAÁ y se vinculan con las competencias básicas y extendidas que establece la RIEMS.

4.9.1 Competencias Genéricas del PUAÁ

Respecto a las competencias genéricas del PUAÁ, se observa que se desarrollan tres de las competencias establecidas en la RIEMS; las cuales se aprecian en la tabla 17.

Tabla 17. Competencias genéricas de la RIEMS vs. PUAÁ

Numeración en la RIEMS	Competencias Genéricas de la RIEMS	Competencias Genéricas del Programa de estudios de la Unidad de Aprendizaje de Álgebra
5	Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
7	Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.	Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8	Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Fuente: Elaboración propia.

La comparación de las competencias genéricas establecidas en la RIEMS, y en el PUAÁ, evidencian que las competencias 5,7 y 8 son las que se desarrollan en el PUAÁ.

4.9.2 Competencias Disciplinares del PUAÁ

En la tabla 18, en la primera columna se tiene la numeración de las competencias disciplinares según la RIEMS, en la segunda columna se

exponen las ocho competencias disciplinares de matemáticas consideradas en la RIEMS, en la tercera columna las cuatro competencias particulares de matemáticas del PUAÁ. Se les asignó a las competencias de la RIEMS las siglas: CD1-RIEMS, CD2-RIEMS, CD3-RIEMS, CD4-RIEMS, CD5-RIEMS, CD6-RIEMS, CD7-RIEMS y CD8-RIEMS. Y a las competencias particulares del PUAÁ las siglas: CP1_PUAÁ, CP2_PUAÁ, CP3_PUAÁ, CP4_PUAÁ.

Tabla 18. Competencias disciplinares de la RIEMS vs. PUAÁ

Numeración en la RIEMS	Competencias disciplinares de matemáticas de la RIEMS (CD_RIEMS)	Competencias Particulares incluidas en PUAÁ del CECyT 11 (CP_PUAÁ)
1	CD1-RIEMS: Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas y formales.	CP1_PUAÁ: Emplea las operaciones aritméticas y sus propiedades en los diferentes conjuntos de números, para la solución de problemas relacionados con su entorno académico, personal y social.
2	CD2-RIEMS: Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	CP2_PUAÁ: Utiliza conceptos propiedades y relaciones algebraicas en solución de ejercicios de su entorno académico.
3	CD3-RIEMS: Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales	CP3_PUAÁ: Emplea las funciones y ecuaciones lineales en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal, social.
4	CD4-RIEMS: 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.	CP4_PUAÁ: Emplea las funciones y ecuaciones cuadráticas en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal, social
5	CD5-RIEMS: Analizar la relación entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.	
6	CD6-RIEMS: Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.	
7	CD7-RIEMS: Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno y argumenta su pertinencia.	

8	CD8-RIEMS: Interpreta tablas, graficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.	
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Esta comparación permitió apreciar que no existe una correspondencia directa, es decir, no corresponden las competencias CD1_RIEMS y CP1_PUAÁ, y las siguientes. Lo que motivó a analizar la estructura de cada una de las competencias particulares de PUAÁ, bajo el marco teórico de la RIEMS.

En la tabla 19 se realizó el análisis de la primera competencia particular del PUAÁ. Bajo lo la estructura que se establece en la RIEMS (ver sección 2.5.3). En el primer renglón de la tabla se especificó la competencia que se analizó, la primera columna se describe el verbo en acción, la segunda columna muestra el contenido de la competencia y la tercera columna el contexto del verbo.

Tabla 19. Análisis de la primera competencia particular del PUAÁ

CP1_PUAÁ		
Verbo de acción	Contenido de la competencia	Contexto de verbo
Emplea	las operaciones aritméticas y sus propiedades, en los diferentes conjuntos de números	para la solución de problemas relacionados con su entorno académico, personal, y social

Fuente: RIEMS

La información expuesta en la tabla anterior permite observar que la competencia CP1_PUAÁ cumple con la estructura de competencia disciplinar establecida en la RIEMS; y al tener la información segmentada, permitió identificar elementos o palabras clave que corresponden a las primeras cuatro competencias de la RIEMS. De la misma manera se analizaron las tres competencias particulares restantes, las cuales se presentan en el Apéndice E.

En la tabla 20 se aprecia los elementos o palabras clave marcados con una línea de bajo de ellas de cada una de las competencias particulares del PUAÁ que están relacionadas con las competencias de la RIEMS; el formato de la columna es el mismo que el de la tabla 18.

Tabla 20. Relación de las competencias disciplinares de la RIEMS y PUAÁ

Numeración en la RIEMS	Competencias disciplinares de matemáticas la RIEMS	Competencias particulares del PUAÁ
1	<p>CD1-RIEMS Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de <u>procedimientos aritméticos</u>, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas y formales.</p>	<p>CP1_PUAÁ Emplea las <u>operaciones aritméticas</u> y sus propiedades en los diferentes conjuntos de números, para la solución de problemas relacionados con su entorno académico, personal, y social.</p> <p>CP2_PUAÁ Utiliza conceptos, <u>propiedades y relaciones algebraicas</u> en la solución de ejercicios de su entorno académico.</p> <p>CP3_PUAÁ Emplea las <u>funciones y ecuaciones lineales</u> en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal y social.</p> <p>CP4_PUAÁ Emplea las <u>funciones y ecuaciones cuadráticas</u> en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal, social.</p>
2	<p>CD2-RIEMS Formula y <u>resuelve problemas</u> matemáticos, aplicando diferentes enfoques</p>	<p>CP1_PUAÁ las operaciones aritméticas y sus propiedades en los diferentes conjuntos de números, para la <u>solución de problemas</u> relacionados con su entorno académico, personal, y social.</p> <p>CP2_PUAÁ Utiliza conceptos, propiedades y relaciones algebraicas en la <u>solución de ejercicios</u> de su entorno académico.</p> <p>CP3_PUAÁ Emplea las funciones y ecuaciones lineales en la <u>solución de problemas</u> que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal y social.</p> <p>CP4_PUAÁ Emplea las funciones y ecuaciones cuadráticas en la <u>solución de problemas</u> que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal, social.</p>
3	<p>CD3-RIEMS Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante <u>procedimientos matemáticos</u> y los contrasta con modelos establecidos o <u>situaciones reales</u></p>	<p>CP1_PUAÁ las <u>operaciones aritméticas y sus propiedades</u> en los diferentes conjuntos de números, para la solución de problemas relacionados con su entorno académico, <u>personal, y social</u>.</p> <p>CP2_PUAÁ Utiliza <u>conceptos propiedades y relaciones algebraicas</u> en solución de ejercicios de su entorno académico.</p> <p>CP3_PUAÁ Emplea las <u>funciones y ecuaciones lineales</u> en la solución de problemas que se presentan <u>en situaciones de su entorno académico, personal y social</u>.</p> <p>CP4_PUAÁ Emplea las <u>funciones y ecuaciones cuadráticas</u> en la solución de problemas que se presentan en <u>situaciones de su entorno académico, personal, social</u>.</p>

4	<p>CD4-RIEMS Argumenta la solución obtenida de un problema, con <u>métodos numéricos</u>, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación</p>	<p>CP1_PUAÁ las <u>operaciones aritméticas</u> y sus propiedades en los diferentes conjuntos de números, para la solución de problemas relacionados con su entorno académico, personal, y social.</p> <p>CP2_PUAÁ Utiliza conceptos propiedades y relaciones algebraicas en <u>solución de ejercicios</u> de su entorno académico.</p> <p>CP3_PUAÁ Emplea las <u>funciones y ecuaciones lineales</u> en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal y social.</p> <p>CP4_PUAÁ Emplea las <u>funciones y ecuaciones cuadráticas</u> en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal, social.</p>
---	--	--

Fuente: Elaboración propia

El tratamiento de la información expuesta anteriormente permitió establecer que las cuatro competencias del CP_PUAÁ, están relacionadas con las cuatro primeras CD_RIEMS. Por lo tanto las CP_PUAÁ cumplen con las CD_RIEMS establecidas en la RIEMS.

Resultados del PUAÁ

Con el análisis anterior se puede afirmar que El PUAÁ está acorde con las generalidades establecidas en la RIEMS. En el programa se inicia a desarrollar el perfil del estudiante mediante el trabajo y aplicación de las competencias genéricas:

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Y preparar al alumno en la disciplina de las matemáticas mediante las 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 y 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.

Estas cuatro competencia disciplinares están integradas en las cuatro competencias particulares del PUAÁ.

4.10 Análisis de libros de Texto utilizados por los profesores.

Los libros de texto¹³ se consideran un “elemento cultural reflejo de la manipulación social, que selecciona unos contenidos frente a otros y que impone una manera de estructurarlos” como es el caso de los libros bajo el enfoque por competencias, y específicamente libros de matemáticas, que representan importancia para el profesor, dado que influye en su actividad que realiza en el aula, además, de contribuir al proceso de aprendizaje del estudiante (González & Sierra , 2004, pp. 389-390), y finalmente formar su perfil de egreso.

En la presente investigación, se analizó parte de la estructura del conocimiento, de las referencias bibliográficas, que los profesores utilizan con mayor frecuencia para la UAÁ.

Los libros de texto recomendados por el PUAÁ son las siguientes:

¹³ Se entenderá por libro de texto todos aquellos libros que utilizan habitualmente profesores y alumnos a lo largo del curso escolar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un área del conocimiento (González & Sierra , 2004, p. 391)

1. Álgebra. Libro del estudiante. Autor: Academia Institucional de Matemáticas. IPN, 2005.
2. Álgebra con aplicaciones. Autor: Elizabeth Phillips, Ed. Oxford 2005.
3. Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica. Smith Et. Al. Ed. Pearson, 2005.
4. Álgebra Intermedia. Autor: Gustavson, David R. Ed. Thomson, 2005
5. Álgebra y Trigonometría Intermedia. Autor: Swokowsky, E.W. y Cole, J.A. Ed. Thomson Editores, 2006.
6. Álgebra. Autor: Lous Leithod Ed. Oxford, 2005.
7. Álgebra. Autor: Salazar, Ludwing. Ed. Publicaciones culturales, 2005.

La Metodología utilizada para determinar a grandes rasgos el perfil de cada uno de los libros de textos fue la planteada por González y Sierra (2004), y se aplicó de la siguiente forma:

- Se seleccionaron los tres libros más utilizados por los profesores, de acuerdo a lo que expresaron en la Dimensión IV. Estos son los libros 1, 2, y 5 de la lista anterior.
- Para realizar las comparaciones pertinentes en los libros seleccionados, se consideró parte del capítulo Números Reales, que corresponde a la primera competencia particular del PUAÁ.
- En cada uno de los libros se tomó la definición de los números reales y las propiedades de adición y multiplicación, a los cuales se les realizó el análisis bajo tres perfiles: Expositivo, Tecnológico y Enfoque por competencias. Se definieron 11 dimensiones, que representan los aspectos o unidad de información a analizar, y estas dimensiones se agruparon en cuatro categorías: Sintáctica, Semántica, Pragmático-didáctica, Social-Cultural.

- Se construyó una tabla que contiene la información anterior para cada uno de los libros. Se utilizó un asterisco para señalar en que perfil de libro se ubica el aspecto o unidad de información analizada.
- Para una misma dimensión, puede haber varios asteriscos, en caso de que corresponda a varios perfiles. El libro se ubicará en la columna que tenga más asteriscos.

Las categorías se definen como:

Sintáctica¹⁴. En esta categoría se expresan los símbolos que pueden ser insertados en secuencias junto con otros símbolos mediante unas reglas que garantizan la coherencia interna y la validez de las expresiones matemática.

Semántica¹⁵: Esta categoría considera los signos en relación con su significado matemático y sus relaciones con conceptos de otras ciencias.

Pragmático¹⁶-**didáctica**¹⁷: Esta categoría se analiza la utilización del signo ya sea para resaltar algunas características de conceptos, si son solo representaciones de lectura, si hay que completar, si es un ejemplo o una actividad o incluso el realizar graficas con calculadora u otro instrumento.

Social-Cultural. En esta categoría se hace referencia a los términos cualidades y/o características cualidades de los símbolos de una

¹⁴ Pertenece o relativo a la sintaxis, y según la definición del diccionario de la Real Academia Española, la sintaxis es parte de la gramática que enseña a coordinar y a unir las palabras para formar las oraciones y expresar conceptos.

¹⁵ Estudio del significado de los signos lingüísticos y de sus combinaciones, desde un punto de vista sincrónico y diacrónico. Definición de diccionario de la Real Academia Española.

¹⁶ La definición de Pragmática según el diccionario de la Real Academia, es la disciplina que estudia el lenguaje en su relación con los usuarios y las circunstancias de la comunicación

¹⁷ Según el diccionario de la real academia, la didáctica es el arte de enseñar.

determinada época, es importante resaltar que muchos símbolos matemáticos son intemporales, es decir, desde su introducción no han variado su uso, sin embargo, con las nuevas tecnologías se ha introducido algunas variaciones en estos símbolos.

Definición de los perfiles para clasificar los libros de texto

Expositivo: En este perfil se considera el conocimiento matemático como una acumulación de enunciados, reglas y procedimientos aislados, y desconectados de la realidad, pero que poseen una estructura matemática, típicamente deductiva, en la que, partiendo de las definiciones de los conceptos, se deducen los teoremas. Este tipo de libros propicia un aprendizaje memorístico, en la que se resalta más la estructura matemática que la comprensión misma de los conceptos.

Tecnológico: En este perfil, se concibe a la matemática como una organización lógica de enunciados, reglas y procedimientos que se emplean como técnicas o destrezas para aplicarlos a diversas situaciones. Las ramas de la matemática aparecen totalmente desconectadas. A partir de objetivos operativos y por medio de una estructura secuencial en la enseñanza, se intenta una ejercitación productiva proponiéndose para ello numerosas aplicaciones con la intención de dotar de sentido a las reglas. Aunque los procedimientos y conceptos están organizados y estructurados de una forma lógica, se hace más énfasis en la memorización de reglas y aplicación en ejercicios y problemas.

Enfoque por competencias¹⁸: en este perfil se conciben las matemáticas como un instrumento para interpretar la realidad, en un sentido amplio. Para

¹⁸ González & Sierra (2004) llama a este perfil "Comprensivo", que para nuestro análisis este perfil coincide con la descripción de enfoque por competencias.

conseguir la interpretación se parte de objetivos que permita la experimentación, para así adueñarse del conocimiento; y de esta forma permitir la construcción de redes conceptuales. Por medio de estos textos el aprendizaje de la matemática se adquiere mediante la creación de una red de relaciones con otros contenidos que pueden ser matemáticos o no, logrando así el sentido de las matemáticas. Los libros que se ubican en perfil los conceptos se adquieren partiendo de situaciones propias de la realidad lo que permite la construcción de conceptos y reglas.

En la tabla 21 se presentan de manera sintetizada las categorías, dimensiones y los tres perfiles de los libros a analizar.

Tabla 21. Categorías, dimensiones y perfiles para el análisis de los libros de texto

CATEGORÍAS		DIMENSIONES	EXPOSITIVO	TECNOLÓGICO	ENFOQUE COMPETENCIAS
Sintáctica	1	Estructura del problema	Clásica	Aplicación	Contextualizado
	2	Descripciones teóricas	Formales	Formales-intuitivas	Intuitivas
	3	Tipos de expresiones simbolicas	Familias	Específicas	Variadas
Semántica	4	Tipo de descripciones	De conceptos	De reglas	De relaciones
	5	Significado de las expresiones simbólicas	Objeto	Regla	Proceso
Pragmático- didáctica	6	Función de los ejercicios	Rutinarios	Aplicación	Deducción
	7	Papel de definiciones	Estrcturales-teóricoas	Aplicación a problemas	Interpretación
	8	Papel de las expresiones simbolicas	Ejemplificación	Escolar	Social/escolar
Socio- cultural	9	Influencia social y adaptacion al currículo	No hay	Contexto intemporal	Contexto actual
	10	Influencia didactica	Clásica	Adaptada al currículo	Innovadora
	11	Complejidad de las expresiones simbólicas	Clásica	Sencillas	Complejas

Fuente: Metodología del análisis de libros de texto de matemáticas, p. 394.

Con base a la tabla anterior, se realizó el análisis de los siguientes tres libros:

1.- Algebra, Libro del estudiante. Autor: Academia institucional de Matemáticas. IPN 2005

Los conceptos no se describen como tal, sin embargo, guía al alumno mediante ejercicios y problemas a deducirlos en la práctica; se basa en la resolución de problemas que permite desarrollar al alumno capacidad de análisis donde el trabajo principalmente parte de ideas previas del alumno, en la tabla 22 se muestra el perfil del libro.

Tabla 22. Perfil del libro de texto de Álgebra, libro del estudiante

CATEGORÍAS	DIMENSIONES	EXPOSITIVO	TECNOLÓGICO	ENFOQUE COMPETENCIAS
	1 Estructura del problema			*
Sintáctica	2 Descripciones teóricas			*
	3 Tipos de expresiones simbólicas			*
Semántica	4 Tipo de descripciones			*
	5 Significado de las expresiones simbólicas			*
	6 Función de los ejercicios			*
Pragmático-	7 Papel de definiciones			*
didáctica	8 Papel de las expresiones simbólicas			*
	9 Influencia social y adaptación al currículo			*
Socio-	10 Influencia didáctica			*
cultural	11 Complejidad de las expresiones simbólicas			*

Fuente: Elaboración propia, con base en el libro de texto Álgebra, Libro del estudiante.

Con base al análisis anterior se puede inferir que el perfil del libro de texto Álgebra, Libro del estudiante es el siguiente:

Es una guía diseñada totalmente bajo el enfoque por competencias, donde el trabajo parte principalmente de las ideas previas del alumno, los conceptos no se describen como tal, sin embargo, guía al alumno mediante ejercicios y problemas a deducirlos en la práctica; así mismo se diseñan herramientas para resolver dichos problemas, en todo este proceso, el profesor funge como guía.

2.- Álgebra con aplicaciones. Autor: Elizabeth Phillips, Ed. Oxford 2005

Capítulo 1. Números Reales

La definición de números reales no se define textualmente, se plantean interrogantes que inducen al lector a construir el concepto. El autor inicia examinando algunos modelos que se pueden describir algebraicamente, mediante ejercicios sencillos que el estudiante debe resolver, acompañados de su solución en forma detallada que permite corroborar la respuesta dada. De esta manera se guía al estudiante para llegar al concepto de variable; lo que permite iniciar a desarrollar la destreza para manejar el concepto, los patrones y resolver aplicaciones, además de percatarse que el lenguaje

algebraico, es una forma general y breve de describir las leyes de la aritmética.

Propiedades de adición y multiplicación de los números reales.

Nuevamente mediante explicaciones previas se lleva al estudiante al planteamiento de las definiciones de las propiedades de la adición y multiplicación de los números reales; para después plantear ejercicios y problemas. El análisis se presenta en la tabla 23.

Tabla 23. Perfil del libro de texto Álgebra con Aplicaciones

CATEGORÍAS		DIMENSIONES	EXPOSITIVO	TECNOLÓGICO	ENFOQUE COMPETENCIAS
	1	Estructura del problema		*	
Sintáctica	2	Descripciones teóricas		*	
	3	Tipos de expresiones simbólicas		*	
Semántica	4	Tipo de descripciones			*
	5	Significado de las expresiones simbólicas			*
	6	Función de los ejercicios		*	
Pragmático-	7	Papel de definiciones	*		
didáctica	8	Papel de las expresiones simbólicas	*		
	9	Influencia social y adaptación al currículo			*
Socio-	10	Influencia didáctica		*	
cultural	11	Complejidad de las expresiones simbólicas		*	

Fuente: Elaboración propia, con base en el libro de texto Álgebra con aplicaciones.

Con base al análisis anterior se puede inferir que el perfil del libro de texto Álgebra con aplicaciones es el siguiente:

Es un libro de texto, que rompe con el enfoque tradicional de la matemática, dado que aborda los elementos que de manera explícita utilizando las competencias, por ejemplo desarrolla diversos problemas en contextos reales, expone un análisis gráfico con mayor detenimiento que permiten al alumno establecer vínculos entre los conceptos que se están trabajando. Se puede inferir que posee tintes del enfoque por competencias, dado que tiene aspectos de los tres perfiles.

3.- Álgebra y Trigonometría Intermedia. Autor: Swokowsky, E.W. y Cole, J.A. Ed. Thomson Editores, 2006.

Capítulo 1. Números Reales

La manera de introducir a la definición de números reales es mediante ejemplos de números naturales o enteros positivos, enteros negativos y números racionales, después define que todos los números racionales e irracionales forman el sistema de Números Reales. Sin explicación detallada se exponen las propiedades de los números reales, y se procede a su demostración. El análisis se presenta en la tabla 24.

Tabla 24. Perfil del libro de texto Álgebra y Trigonometría Intermedia

CATEGORÍAS		DIMENSIONES	EXPOSITIVO	TECNOLÓGICO	ENFOQUE COMPETENCIAS
	1	Estructura del problema	*		
Sintáctica	2	Descripciones teóricas	*		
	3	Tipos de expresiones simbólicas	*		
Semántica	4	Tipo de descripciones	*		
	5	Significado de las expresiones simbólicas	*		
	6	Función de los ejercicios	no hay		
Pragmático- didáctica	7	Papel de definiciones	*		
	8	Papel de las expresiones simbólicas	*		
	9	Influencia social y adaptación al currículo	*		
Socio- cultural	10	Influencia didáctica	no hay		
	11	Complejidad de las expresiones simbólicas	*		

Fuente: Elaboración propia, con base en el libro de texto Álgebra y Trigonometría Intermedia.

Con base al análisis anterior se puede inferir que el perfil del libro de texto Álgebra y Trigonometría Intermedia es el siguiente:

Es un libro tradicional, su enfoque principal es el tratamiento de la operatividad en los conceptos algebraicos, desarrolla profundamente los procedimientos algebraicos, dejando de lado el tratamiento de la gráfica el cual es importante en el desarrollo conceptual del alumno, así mismo

presenta problemas clásicos, rutinarios y planteamiento mecánico. Pobreza en el abordaje de la resolución de problemas.

Finalmente el análisis de los tres libros expuestos anteriormente muestra que solo el libro de texto Álgebra, Libro del estudiante. Autor: Academia institucional de Matemáticas. IPN (2005) está diseñado bajo el enfoque por competencias, el libro de texto Álgebra con Aplicaciones, Autor: Elizabeth Phillips, Ed. Oxford (2005) que de acuerdo con el análisis es considerado un libro tradicional, aunque posee tintes por el enfoque por competencias, es decir, posee aspectos de los tres perfiles. Y finalmente el libro de texto Álgebra y Trigonometría Intermedia, Autor: Swokowsky, E.W. y Cole, J.A. Ed. Thomson Editores (2006) es un libro totalmente con un perfil expositivo o tradicional.

4.11 Análisis del cuestionario, PUAÁ y libros de textos

Se planteó al inicio de la investigación, la importancia de conocer el estado que guarda la implementación de la EEC, desde la perspectiva del profesor, y en particular evidenciar los rasgos del proceso enseñanza aprendizaje en las matemáticas bajo este enfoque; para ello fue necesario acercarnos a los profesores y conocer parte de sus experiencias educativas en el aula e identificar en ellas a grandes rasgos el dominio de la RIEMS, del programa de la UAA, e identificar los libros de texto que utilizan como apoyo en su desempeño académico.

La metodología utilizada permitió identificar el perfil de formación de los profesores de la forma siguiente:

Tres profesores dominan los conceptos que conforman la RIEMS, el PUAÁ además de aplicarlos en su labor educativa en el aula, y se apoyan en los libros de texto a) Álgebra, Libro del estudiante de la Academia institucional de Matemáticas del IPN que está diseñado bajo el enfoque por competencias, y b) el libro de texto Álgebra con Aplicaciones, de Elizabeth

Phillips, Ed. Oxford un libro tradicional, que posee tintes del enfoque por competencias.

Los cuatro profesores restantes evidenciaron dominar algunos conceptos de la RIEMS y del PUAÁ, y todos ellos se utilizan como libro de texto Álgebra con Aplicaciones, de Elizabeth Phillips, Ed. Oxford considerado un libro tradicional, que posee tintes del enfoque por competencias.

De lo anterior se determina el perfil de los profesores como sigue:

Tres profesores se ubican en la categoría C, es decir, son profesores que tienen una formación con el enfoque por competencias.

Cuatro profesores se ubican en la categoría B, es decir, son profesores que están en vías de formar su perfil con el enfoque por competencias.

CONCLUSIONES

- El diseño del cuestionario permitió evidenciar algunos elementos de la educación con enfoque por competencias que emplea el profesor en su labor cotidiana en el aula, tales como: la resolución de problemas contextualizados en el aprendizaje de las matemáticas, el uso de diferentes recursos, promover la investigación en los alumnos y contribuye en diferentes proyectos que se desarrollan en la institución. Estos elementos se identifican en las competencias genéricas de las RIEMS.
- El análisis realizado con el enfoque por competencia del Programa de la Unidad de Aprendizaje de Álgebra, permitió establecer el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la RIEMS, ya que integra las competencias genéricas, así como las cuatro competencias disciplinares, las cuales se concentran en las cuatro competencias particulares del PUAÁ, cuyo enfoque se centra en la construcción de modelos matemáticos; lineales, y cuadráticos a través de la formulación de problemas académicos y de la vida cotidiana, para impulsar la explicación e interpretación de los resultados obtenidos con argumentos sólidos. El análisis evidenció que el PUAÁ está acorde con las generalidades establecidas en la RIEMS.
- El análisis de los tres libros más utilizados por los profesores en su labor educativa y que son los recomendados por el PUAÁ, mostró que solo el libro de texto Álgebra, Libro del Estudiante, Academia institucional de Matemáticas, IPN (2005), está diseñado bajo el enfoque por competencias, ya que puntualiza la metodología en la resolución de problemas contextualizado en un ambiente colaborativo, y con el

apoyo de diversos materiales que contribuyen al desarrollo de las competencias en el estudiante. Por otra parte el libro de texto Álgebra con Aplicaciones, S. Phillips, Ed. Oxford (2005), su análisis permitió concluir que es un libro que posee tintes con el enfoque por competencias, es decir, expone algunos elementos que caracterizan a las competencias disciplinares en matemáticas, como son; resolución de problemas, interpretación de gráficas, exploración de diversos algoritmos aplicados a situaciones académicas y sociales, sin embargo no impulsa el trabajo colaborativo, ni las discusiones en clase, falta de recursos didácticos como son: lecturas, problemas guía, ejercicios que contribuyan a que el alumno no confunda la importancia de expresar signos, paréntesis y signos de igualdad donde sea necesario, y finalmente el libro de texto Álgebra y Trigonometría Intermedia, E. Swokowsky, y J. Cole, J.A. Ed. Thomson (2006) es un libro con un perfil tradicional.

- En el análisis de las escuelas filosóficas del pensamiento matemático, se encontraron evidencias del carácter axiomático y formal que ha imperado e influido desde hace varias décadas, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Situación que cambio con la Reforma de las matemáticas modernas, emergiendo una nueva forma de concebir la enseñanza de las matemáticas. Hoy la atención se centra en el proceso de aprendizaje del alumno, se privilegian las habilidades y destreza para adquirir las competencias matemáticas, se impulsa la interpretación, el análisis, el razonamiento y la argumentación en situaciones contextualizadas, a través de la resolución de problemas y proyectos que lo involucren con su comunidad.

- Una diferencia que se marca fuertemente en la EEC, es la resolución de problemas, donde la matemática se utiliza como una herramienta, lo que permite acercar el conocimiento matemático a la realidad, a un contexto social y laboral
- El cuestionario diseñado y analizado para lograr el objetivo de la investigación, presenta limitaciones en lo referente al estudio de las concepciones de las matemáticas, ya que es necesario llevar a cabo un análisis de la disciplina, mediante un nuevo cuestionario que aborde esta temática, así como el estudio de las concepciones de los profesores, libros de texto y la unidad de aprendizaje, para lograr un análisis integral del tópico. Esta perspectiva abre la posibilidad de desarrollar futuras investigaciones.

REFERENCIAS

- Acuerdo número 447. Por el que se establecen las competencias docentes para quienes imparten educación media superior en la modalidad escolarizada. (Martes 29 de Octubre de 2008). *Diario Oficial de la Federación*. México, D.F.
- Acuerdo número 442. Por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato (Martes en un marco de diversidad (Miércoles 23 de junio de 2009). *Diario Oficial de la Federación*. México, D.F.
- Acuerdo número 444. Por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Modificado: (Martes 23 de junio de 2009). *Diario Oficial de la Federación*. México, D.F.
- Acuerdo número 486. Por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General. (Jueves 30 de Abril de 2009). *Diario Oficial de la Federación*. México, D.F.
- Alles, M. (2012). *Desempeño por competencias. Evaluación de 360°*. Argentina: Granica.
- Amérigo, M. (1993). Metodología de Cuestionarios: Principios y aplicaciones. *Boletín de la ANABAD*, 263-272.
- Barros (Ed.), P. (2010). *Los grandes matemáticos (Desde Zenón a Poincaré). Su vida y sus obras*. (P. Barros, Ed.) Losada, S.A. Recuperado el 01 de Noviembre de 2013, de <http://www.librosmaravillosos.com/grandesmatematicos/pdf/Los%20Grandes%20Matematicos%20-%20E.%20T.%20Bell.pdf>
- Bellocchio, M. (2010). *Educación basada en competencias y constructivismo*. México, D.F. Anúes.

- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Marty, M., Siufi, G., & Wagenaar (Eds.), R. (2007). *Informe final del proyecto Tuning América Latina*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto. Obtenido de http://www.deusto-publicaciones.es/ud/openaccess/tuning/pdfs_tuning/tuning05.pdf
- Bunge, M. (1958). ¿Que es el método de la ciencia? *Mario Bunge. La ciencia. Su método y su filosofía*. Argentina.
- Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos "Wilfrido Massieu". (2009-2010). Recuperado el 12 de abril de 20013, de www.cecyt11.ipn.mx/
- Comisión Europea. (2012). *europa.eu*. (1.-2. © Unión Europea, Productor) Recuperado el 27 de 08 de 2012, de http://europa.eu/about-eu/eu-history/1945-1959/index_es.htm
- Dauben, J. W. (24 de octubre de 2011). *Didactalia.net*. Recuperado el 10 de julio de 2013, de <http://Didactalia.net>
- De Faria, E. (2008). Creencias y Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en educación Matemática(4)*, 9-27. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Ferreirós, J. (1998). El enfoque conjuntista en matemáticas. *La Gaceta, Universidad de Sevilla*, 1(3), 389-412.
- Fuller, G. (2007). *Algebra Elemental*. México, D.F.: cecsa.
- García, R., & Parra, J. (2010). *Didáctica e innovación curricular*. Madrid: Catarata.
- Geymonat, L. (2006). *Historia de la Filosofía y de la ciencia*. Barcelona: Crítica Barcelona.
- Gómez (Ed.), P. (1995). *Ingeniería Didáctica en educación matemática*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamericana.

- González , T., & Sierra , M. (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.*, 389-408.
- González , J., & Wagenaar (Eds.), R. (2003). *Proyecto Tuning Educational Structures in Europa. Informe Final Fase Uno*. Bilbao, España: Universidad de Deusto. Obtenido de http://www.deusto-publicaciones.es/ud/openaccess/tuning/pdfs_tuning/tuning02.pdf
- Instituto Politécnico Nacional. (2004). *Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN, Materiales para la Reforma*. México, D.F.: Direccion de publicaciones del IPN. Obtenido de http://www.secacademica.ipn.mx/Documents/Pdf/e-academica/MPLR_I3BCD.pdf
- Lehmann, C. (1995). *Algebra*. México, D.F: Limusa.
- Lozoya, E. (2012). *¿Cómo implementar y evaluar las competencias genéricas?* México, D.F.: Limusa.
- Moran, E. (2006). *El método 3. Libro primero*. Madrid: Catedra Teorema.
- Moreno, B. (septiembre de 2007). Escuelas de pensamiento matemático durante el siglo XIX. *Cuadernos de docencia - Revista Digital de Educación, I(I)*, 1-6.
- Ocaña, J. C. (2004). *www.historiasiglo20.org*. Recuperado el 22 de 08 de 2012, de <http://www.historiasiglo20.org/europa/index.htm>
- Ortiz, M. (2002). *El desarrollo curricular del Nivel Medio Superior del Instituto Politecnico Nacional. "Informe trimestral del año sabático. Dic 2001-Feb 2002"*. Morelos.
- Pareja, D. (2008). Brouwer, Heyting y el Intuicionismo. En *Aproximación de la Epistemología de las Matemáticas*. Armenia Colombia: Universidad de Quindío. Recuperado el 23 de septiembre de 2013, de

Matemáticasyfilosofiaenelaula.info:

<http://www.matematicasyfilosofiaenelaula.info/>

- Phillips, E. (2005). *Algebra con aplicaciones*. México: Oxford.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa* (segunda ed.). Málaga: Aljibes.
- Ruíz, Á. (1988). Russell y los problemas del logicismo. *Mathesis*, IV(1), 1-19.
- Ruíz, Á. (2000). *El desafío de las Matemáticas*. Costa Rica: EUNA.
- Ruíz, Á. (2001). Asuntos de Método en la educación matemática. *Revista virtual Matemática*.
- Ruíz, Á. (2003). *Historia y Filosofía de las Matemáticas*. San José Costa Rica: UNED.
- Sanchez, B. (2011). *www.eduteka.org*. Recuperado el 07 de 11 de 2013, de <http://www.eduteka.org/pdfdir/TaxonomiaBloomCuadro.pdf>
- Secretaría Académica. Dirección de Educación Media Superior. (2008). Programa de Estudios de la Unidad de Aprendizaje: Álgebra.
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (22 de junio de 2012). *Subsecretaría de Educación Media Superior*. Recuperado el 01 de septiembre de 2013, de Subsecretaría de Educación Media Superior: http://www.sems.gob.mx/es/sems/Port_antecedentes
- Teresinha, G. (2001). *Anuario Educativo Mexicano: visión retrospectiva* (Vol. 1). México, D.f.: Universidad Pedagógica Nacional, La Jornada Ediciones.
- Torres, G., & Rositas, J. (2011). *Diseño de planes educativos bajo un enfoque de competencias*. México, D.F.: Trillas.
- Tratado de Bolonia, (1999)* Obtenido de http://www.eees.es/pdf/Declaracion_Bolonia.pdf

Universidad de Bolonia. (1988). *Carta Magna de las Universidades*. Bolonia.
Obtenido de http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/880918_Magna_Charta_Universitatum.pdf

Universidad de la Sorbona. (1998). *Tratado de la Sorbona*. Paris. Obtenido de http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/880918_Magna_Charta_Universitatum.pdf

Zabala, M. (2007). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea, S.A de Ediciones.

APENDICE 1. Cuestionario.

Instrumento para evaluar el nivel de concreción de las competencias docentes específicas del área de las matemáticas en el nivel bachillerato, correspondiente a matemáticas 1 Álgebra.

Dimensión I. Identificación del profesor del CECyT no. 11 Wilfrido Massieu		
1. ¿Cuál es su último grado de estudios?		
2. Escriba el nombre de su carrera.		
3. Años de experiencia laboral en el área de matemáticas.		
4. Años de experiencia laboral como docente.		
5. ¿Cuál es su situación laboral? a) profesor con plaza de tiempo completo b) profesor con plaza de $\frac{3}{4}$ de tiempo c) profesor con plaza de $\frac{1}{2}$ tiempo d) profesor con plaza de interinato		
6. ¿Qué cursos ha tomado con el enfoque por competencias por parte de la Institución?		
Nombre del curso	Institución donde lo cursó	Le interesa el tema
7. ¿Ha tomado algún curso sobre competencias por su cuenta? Diga cuál.		
8. ¿Participa en el mejoramiento de su comunidad académica? _____. Mencione los programas:		

Dimensión II. Conocimiento sobre las competencias
9. El Modelo educativo del IPN, está centrado en :
10. Defina Usted lo que considera es una competencia.
11. Describa brevemente en que consiste la Reforma Integral del Nivel Medio Superior (RIEMS).
12. ¿Qué tipo de competencias conoce?
13. Escriba por lo menos tres competencias genéricas.
14. Escriba por lo menos tres competencias disciplinares.
15. Escriba al menos tres competencias Docentes.
16. Defina que es una competencia en matemáticas.
17. ¿Cuál es el perfil de egreso del estudiante al concluir el bachillerato?

18. En la Unidad de Aprendizaje de Álgebra, ¿Cuáles competencias genéricas se desarrollan?
19. Mencione la Competencia General de la Unidad de Aprendizaje de Álgebra.
20. ¿Cuántas competencias particulares componen la Unidad de Aprendizaje de Álgebra y cuáles son?
21. ¿Qué significa RAP y qué relación tiene con el enfoque por competencias?
Dimensión III.
Conocimientos del programa de la Unidad de Aprendizaje de Álgebra
22. Escriba una competencia particular de la unidad de Aprendizaje de Álgebra.
23. Describa una clase que imparta de manera cotidiana, basada en la competencia particular anterior.
24. Mencione que actividades de aprendizaje sustantivas realiza usted en dicha clase.

25. En clase, mencione que actividades de enseñanza realiza.
26. Mencione que evidencias de aprendizaje espera de los alumnos al finalizar dicha clase.
27. En la impartición de la clase anterior, describa que materiales y recursos didácticos utiliza como apoyo.
28. Señale que competencias disciplinares promueve en el alumno.
29. En sus clases, ¿usted hace referencia a situaciones o contextos reales, para afianzar el aprendizaje? Describa un ejemplo.
30. ¿Solicita que los estudiantes investiguen? De un ejemplo.
31. ¿Qué estrategias didácticas ha desarrollado para innovar su labor educativa?
32. ¿Fomenta el trabajo con base a proyectos? _____. ¿Qué competencia fortalece?

33. Describa su forma de evaluar.
Dimensión IV. Competencias de intervención bibliográficas
34. Mencione las referencias documentales o bibliográficas que se sugieren en la Unidad de Aprendizaje de Álgebra.
35. De las referencias documentales anteriores, ¿Considera que están diseñadas con el enfoque en competencia? Explique.
36. De las referencias documentales anteriores ¿Cuál de ellas utiliza en su labor docente?
37. ¿Cuáles son los elementos que utiliza para seleccionar una referencia documental o libros de texto para su labor docente?

APENDICE 2. Validación de los indicadores bajo el marco teórico de la RIEMS

Dimensión I

En esta dimensión no se valida ningún indicador contra la RIEMS, dado que son datos de la trayectoria del profesor.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 1 del cuestionario			
Indicador:	Grado académico		
	licenciatura	Maestría	Doctorado
Profesor 1	x		
Profesor 2	x		
Profesor 3		x	
Profesor 4	x		
Profesor 5		x	
Profesor 6		x	
Profesor 7	x		

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 2 del cuestionario			
Indicador:	Carrera		
	Cursada por el profesor:	Afín al área de las matemáticas	No afín al área de las matemáticas
Profesor 1	x		
Profesor 2	x		
Profesor 3	x		
Profesor 4	x		
Profesor 5	x		
Profesor 6	x		
Profesor 7	x		

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 3 del cuestionario				
Indicador:	Experiencia laboral matemáticas			
	Trayectoria del profesor	1-10 años	11-20 años	21-30 años
Profesor 1				x
Profesor 2			x	
Profesor 3			x	
Profesor 4			x	
Profesor 5			x	
Profesor 6	x			
Profesor 7			x	

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 4 del cuestionario			
Indicador:	Edad_profesor		
Trayectoria del profesor	30-40 años	41-50años	51 – más años
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5		x	
Profesor 6		x	
Profesor 7		x	

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 5 del cuestionario			
Indicador:	Situación_laboral:		
Trayectoria del profesor	Profesor con plaza de tiempo completo	Profesor con plaza de ¾ y ½ de tiempo	Profesor con plaza de Interinato
Profesor 1	x		
Profesor 2	x		
Profesor 3		x	
Profesor 4	x		
Profesor 5	x		
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 6 del cuestionario			
Indicador:	Capacitación_competencias_institucional		
	Número de cursos tomados por el profesor	Institución que lo impartió	Le interesa el tema
Profesor 1	3	IPN	Si
Profesor 2	5	IPN, U. Anáhuac, UPN, ENM.	Si
Profesor 3	1	IPN	Si
Profesor 4	0		Si
Profesor 5	1	IPN	Si
Profesor 6	2	IPN/ANUIES	
Profesor 7	2	IPN	Si

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 7 del cuestionario		
Indicador:	Capacitación_competencias_personal	
	Número de cursos tomados por iniciativa del profesor	Institución que lo impartió
Profesor 1	0	
Profesor 2	1	UPN
Profesor 3	0	
Profesor 4	0	
Profesor 5	1	IPN
Profesor 6	0	
Profesor 7	1	

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 8 del cuestionario		
Indicador:	Participación_comunidad_académica	
El profesor:	Participa en la comunidad académica	En cuantos programas
Profesor 1	si	Dos
Profesor 2	si	Cuatro
Profesor 3	si	Uno
Profesor 4	si	Cuatro
Profesor 5	si	dos
Profesor 6	si	
Profesor 7	si	dos

Dimensión II.

La RIEMS establece el modelo educativo centrado en el aprendizaje del estudiante

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 9 del cuestionario			
Indicador:	Modelo_educativo		
Categoría:	A	B	C
	No contesta la pregunta	Menciona algo que está relacionado el modelo educativo	Menciona que está centrada en el aprendizaje
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3	x		
Profesor 4	x		
Profesor 5	x		
Profesor 6			x
Profesor 7			x

En la RIEMS se establece que una competencia debe cumplir con tres elementos: 1) integración de habilidades, 2) conocimientos y 3) actitudes en un contexto específico

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 10 del cuestionario			
Indicador:	Concepto_competencia		
Categoría:	A	B	C
	No contesta la pregunta	Menciona uno o dos elementos	Menciona los tres elementos
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5			x
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

Se establece el SNB, para llevar a cabo el proceso de la RIEMS, mediante los ejes 1) MCC, 2) Modalidad de la oferta, 3) Mecanismos de gestión, 4) certificación del SNB

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 11 del cuestionario			
Indicador:	Conocimiento_RIEMS		
Categoría:	A	B	C
	No contesta la pregunta	Menciona la creación del SNB o algún eje de la RIEMS	Menciona la creación del SNB y 3 o 4 ejes de la RIEMS
Profesor 1			x
Profesor 2		x	
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5	x		
Profesor 6		x	
Profesor 7		x	

La RIEMS, establece tres tipos de competencias a) competencias genéricas, b) competencias disciplinares básicas y extendidas y c) competencias profesionales

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 12 del cuestionario			
Indicador:	Competencias_que_conoce		
Categoría:	A	B	C
	No menciona competencia alguna	Menciona una o dos competencias	Menciona los tres tipos de competencias
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5		x	
Profesor 6			x
Profesor 7			x

La RIEMS establece once competencias genéricas y sus atributos (ver 2.5.1)

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 13 del cuestionario			
Indicador:	Competencias_genéricas		
Categoría:	A	B	C
	No menciona competencia	Menciona una o dos competencias genéricas	Menciona tres competencias genéricas
Profesor 1			X(1,4,8)
Profesor 2			X(1,4,8)
Profesor 3		X(4,8)	
Profesor 4		X(1,8)	
Profesor 5	x		
Profesor 6	x		
Profesor 7			X(7,4,8)

Nota: Los profesores mencionan las competencias que están marcadas en los paréntesis, el número corresponde a la numeración que se marca en la RIEMS.

La RIEMS define 8 competencias disciplinares (ver 2.5.2)

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 14 del cuestionario			
Indicador:	Competencias_disciplinares		
Categoría:	A	B	C
	No menciona competencia	Menciona una competencia disciplinar	Menciona dos o tres competencias disciplinares
Profesor 1			X(2,4)
Profesor 2			X(2,8)
Profesor 3			X(2,8)
Profesor 4	x		
Profesor 5	x		
Profesor 6	x		
Profesor 7	x		

Nota: Los profesores mencionan las competencias que están marcadas en los paréntesis, el número corresponde a la numeración que se marca en la RIEMS.

La RIEMS establece 8 competencias docentes con sus atributos (ver 2.5.4)

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 15 del cuestionario			
Indicador:	Competencias_docentes		
Categoría:	A	B	C
	No menciona competencia	Menciona una o dos competencias docentes	Menciona tres competencias docentes
Profesor 1			X(2,1,5)
Profesor 2			X(4,3,7)
Profesor 3		X(7,2)	
Profesor 4		X(1)	
Profesor 5	x		
Profesor 6			X(1,3,4)
Profesor 7		X(2)	

En la RIEMS se establecen las competencias disciplinares básicas y extendidas como las nociones que expresan conocimiento, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios del campo disciplinar de las matemáticas para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 16 del cuestionario			
Indicador:	Competencia_disc_matemáticas		
Categoría:	A	B	C
	No menciona elementos que integran una competencia disciplinar en matemáticas.	Menciona uno o dos de los elementos que integran una competencia disciplinar en matemáticas.	Menciona los tres elementos que integran una competencia disciplinar en matemática.
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5		x	
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

La RIEMS, establece las once competencias genéricas, como perfil de egreso del estudiante ver 2.5.1

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 17 del cuestionario			
Indicador:	Perfil_egreso_estudiante		
Categoría:	A	B	C
	No menciona competencia	Menciona una o dos competencias genéricas	Menciona tres competencias genéricas
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4			x
Profesor 5	x		
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

El PUAÁ, establece el desarrollo de tres competencias genéricas 5, 7 y 8.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 18 del cuestionario			
Indicador:	Competencias_genéricas_PUAÁ		
Categoría:	A	B	C
	No menciona competencia	Menciona una o dos competencias genéricas	Menciona tres competencias genéricas
Profesor 1			X(5,7,8)
Profesor 2			x(5,8,7)
Profesor 3		X(5)	
Profesor 4		X(5,8)	
Profesor 5	x		
Profesor 6			X(5,7,8)
Profesor 7			X(5,7,8)

La competencia general del programa UAÁ está Integrada por tres elementos: Resuelve problemas de aritmética y modelos algebraicos lineales y cuadráticos en situaciones teóricas y reales de su entorno académico, personal y social, que a su vez, sea parte de su formación propedéutica y tecnológica.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 19 del cuestionario			
Indicador:	Competencia_gral_PUAÁ		
Categoría:	A	B	C
	No contesta	Tiene idea de la competencia del PUAÁ	Conoce la competencia general PUAÁ
Profesor 1			x
Profesor 2		x	
Profesor 3	x		
Profesor 4		x	
Profesor 5			x
Profesor 6			x
Profesor 7			x

El PUAÁ lo integran cuatro competencias particulares (ver Apéndice 3)

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 20 del cuestionario			
Indicador:	Competencias_particulares_PUAÁ		
Categoría:	A	B	C
	No contesta	Escribe hasta tres competencia particular	Escribe las cuatro competencias particulares
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3	x		
Profesor 4			x
Profesor 5			x
Profesor 6			x
Profesor 7			x

La metodología de trabajo en el PUAÁ está basada en estándares de aprendizaje, planteados en competencias y, cada competencia se desagrega en Resultados de Aprendizaje (RAP).

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 21 del cuestionario			
Indicador:	Significado_RAP		
Categoría:	A	B	C
	No contesta	Menciona la definición de RAP y no la relación que guarda con las competencias	Menciona la definición de RAP y la relación que guarda con las competencias
Profesor 1		x	
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5			x
Profesor 6			x
Profesor 7			x

Dimensión III

En esta dimensión las respuestas de los profesores evidencia la aplicación de los conceptos teóricos que poseen sobre la RIEMS y el programa de la UAA en su labor cotidiana en el aula.

El PUAÁ, contiene cuatro competencias particulares, 1) Números Reales, 2) Expresiones Algebraicas, 3) Funciones y Ecuaciones Lineales y 4) Funciones y Ecuaciones Cuadráticas.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 22 del cuestionario			
Indicador:	Una_comp_particular_PUAÁ		
Categoría:	A	B	C
	No responde la pregunta	Escribe una competencia particular en forma ambigua.	Escribe una competencia particular en forma clara
Profesor 1		x	
Profesor 2		x	
Profesor 3	x		
Profesor 4			x
Profesor 5			x
Profesor 6			x
Profesor 7			x

Cada competencia particular está integrada por dos o tres actividades de aprendizaje sustantivas, dependiendo de la competencia particular que se trate.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 24 del cuestionario			
Indicador:	Actividades_prendizaje_en_clase		
Categoría:	A	B	C
	No contesta	Menciona una actividad de aprendizaje en forma muy general	Menciona más de una actividad de aprendizaje en forma clara y precisa
Profesor 1		x	
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5		x	
Profesor 6	x		
Profesor 7		x	

Cada competencia particular está integrada por dos o tres actividades de enseñanza, dependiendo de la competencia particular que se trate.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 25 del cuestionario			
Indicador:	Actividades_enseñanza_en_clase		
Categoría:	A	B	C
	No contesta	Menciona actividades no definidas en forma clara y precisa	Menciona más de una actividad de enseñanza en forma clara y precisa
Profesor 1		x	
Profesor 2		x	
Profesor 3		x	
Profesor 4			x
Profesor 5		x	
Profesor 6	x		
Profesor 7		x	

Cada competencia particular está integrada por una o dos evidencias de aprendizaje, dependiendo de la competencia particular que se trate.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 26 del cuestionario			
Indicador:	Evidencias_aprendizaje_en_alumnos		
Categoría:	A	B	C
	No contesta	Menciona algo no específico respecto a las evidencias de aprendizaje	Menciona más de una evidencia de aprendizaje
Profesor 1		x	
Profesor 2		x	
Profesor 3		x	
Profesor 4			x
Profesor 5		x	
Profesor 6	x		
Profesor 7		x	

La primera, tercera y cuarta competencias docente, indican que el profesor se mantiene actualizado en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, además, el PUAÁ, recomienda materiales y recursos didácticos como banco de reactivos, instrumentos de evaluación formativa, equipo de cómputo, cañón, videocasetera, televisión, rota folios y calculadora científica.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 27 del cuestionario			
Indicador:	Materiales_recursos_didac_utilizados		
Categoría:	A	B	C
	No responde	Menciona un material y/o recurso didáctico utilizado como apoyo en clase, excepto pizarrón y marcadores.	Menciona más de un material y/o recurso didáctico utilizado como apoyo en clase, excepto pizarrón y marcadores.
Profesor 1		x	
Profesor 2	x		
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5	x		
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

La RIEMS, establece ocho competencias disciplinares en matemáticas (ver 2.5.2)

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 28 del cuestionario			
Indicador:	Competencias_disc_promueve_en_alumno		
Categoría:	A	B	C
	No menciona competencia	Menciona competencias en forma confusa	Menciona al menos dos competencias disciplinares en forma clara y precisa
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4			x
Profesor 5	x		
Profesor 6		x	
Profesor 7		x	

De las competencias docentes, la tres y cuatro indican que el profesor, gracias a su formación con el enfoque por competencias, debe hacer referencia a situaciones o contextos reales para afianzar el conocimiento.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 29 del cuestionario			
Indicador:	Referencia contextos reales		
Categoría:	A	B	C
	No menciona competencia	El profesor en pocas ocasiones hace referencia a contextos reales para afianzar el conocimiento	El profesor siempre que es posible, hace referencia, a contextos reales para afianzar el conocimiento
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3			x
Profesor 4			x
Profesor 5			x
Profesor 6			x
Profesor 7			x

En la tercera competencia docente se indica que el profesor diseña planes de trabajo basados en proyectos e investigaciones disciplinarios e interdisciplinarios orientados al desarrollo de competencias.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 30 del cuestionario			
Indicador:	Investigación de los estudiantes		
Categoría:	A	B	C
	No contesta la pregunta	El profesor pocas veces solicita al estudiante realizar investigaciones	El profesor regularmente solicita al estudiante realizar investigaciones
Profesor 1	x		
Profesor 2			x
Profesor 3			x
Profesor 4			x
Profesor 5			x
Profesor 6			x
Profesor 7			x

La primera competencia docente señala que el profesor incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con el que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 31 del cuestionario			
Indicador:	Estrategias didacticas docentes		
Categoría:	A	B	C
	No responde	Menciona una estrategia	Menciona más de dos estrategias
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4			x
Profesor 5	x		
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

La tercera competencia docente, señala que el profesor diseña planes de trabajo basados en proyectos e investigaciones disciplinarios e interdisciplinarios orientados al desarrollo de competencias.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 32 del cuestionario			
Indicador:	Trabajar en proyectos		
Categoría:	A	B	C
	responde que no	Solo algunas ocasiones	Normalmente
Profesor 1			x
Profesor 2		x	
Profesor 3	x		
Profesor 4			x
Profesor 5			x
Profesor 6			x

La quinta competencia docente, establece criterios y métodos de evaluación del aprendizaje con base en el enfoque de competencias y, los comunica de manera clara a los estudiantes.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 33 del cuestionario			
Indicador:	Evaluación alumnos		
Categoría:	A	B	C
	Con examen	Con examen y trabajo diario	Con examen, actividad en clase, participación, y portafolio de evidencias
Profesor 1			x
Profesor 2		x	
Profesor 3		x	
Profesor 4			x
Profesor 5		x	
Profesor 6			x
Profesor 7			x

Dimensión IV

Las respuestas proporcionadas en esta dimensión, exponen criterios del profesor al seleccionar la bibliografía utilizada como apoyo en su labor educativa, recomendada en el programa de la UAÁ.

El PUAÁ, sugiere siete referencias documentales o bibliográficas (ver 3.8)

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 34 del cuestionario			
Indicador:	Referencias documentales recomendadas PUAÁ		
Categoría:	A	B	C
	menciona libros no recomendados en el PUAÁ	Menciona sólo una referencia	Menciona más de dos referencias
Profesor 1			x
Profesor 2		x	
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5			x(4)
Profesor 6		x	
Profesor 7			x(5)

La cuarta competencia docente indica que el profesor provee de bibliografía relevante y orienta a los estudiantes en la consulta de fuentes para la investigación

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 35 del cuestionario			
Indicador:	Referencias diseñadas con competencias		
Categoría:	A	B	C
	Considera que la bibliografía está diseñada con EEC	Considera que la bibliografía no está diseñada con EEC	Fundamenta su respuesta con criterios bajo EEC
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3	x		
Profesor 4	x		
Profesor 5			x
Profesor 6	x		
Profesor 7			x

Nota: Las respuestas de este indicador, será utilizado en 3.10 donde se analizaron las referencias bibliográficas del PUAÁ.

El PUAÁ recomienda 8 bibliografías a los profesores como apoyo en su labor educativa para la UAA

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 36 del cuestionario			
Indicador:	Referencias utilizadas profesor		
Categoría:	A	B	C
	Menciona referencias que no están recomendada por el PUAÁ	Menciona una o dos referencias que si está contenida en el PUAÁ	Menciona más de dos referencias que están contenidas en el PUAÁ
Profesor 1		x	
Profesor 2		X (y Baldor)	
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5		x	
Profesor 6		x	
Profesor 7			X(4)

Nota: El profesor no tiene claro el concepto de referencia documental, que se expone en el PUAÁ, pues menciona que utiliza videos y videos

El manejo de las competencias docentes en los profesores del PUAÁ, les permite argumentar en forma clara los elementos que utilizan para seleccionar una referencia documental o bibliográfica para desarrollar su labor docente en el aula.

Clasificación del indicador correspondiente a la pregunta 37 del cuestionario			
Indicador:	Elementos para seleccionar bibliografía		
Categoría:	A	B	C
	No responde la pregunta	Expone por lo menos dos criterios o	Expone más dos criterios
Profesor 1			x
Profesor 2			x
Profesor 3		x	
Profesor 4		x	
Profesor 5		x	
Profesor 6		x	
Profesor 7			x

APENDICE 3. Programa de la Unidad de aprendizaje del Álgebra.

El programa está constituido por los siguientes elementos:

Clave: 1FC-TC001

Créditos: 5.62

Modalidad: escolar, no escolarizada y mixta.

Impartida: a todas las carreras del Nivel Medio Superior del IPN

Semestre: 1

Unidades académicas donde se imparte: Todas.

Tiempo asignado: 90 horas al semestre.

Organización: por asignatura

La unidad de aprendizaje de Álgebra trabaja las siguientes competencias genéricas:

- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida y
- Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos

La competencia general del programa es el siguiente:

Resolver problemas de aritmética y modelos algebraicos lineales y cuadráticos en situaciones teóricas y reales de su entorno académico, personal, y social, que a su vez sea parte de su formación propedéutica y tecnológica.

Las Cuatro competencias particulares, de la unidad de aprendizaje son:

1. Emplea las operaciones aritméticas y sus propiedades en los diferentes conjuntos de números, para la solución de problemas relacionados con su entorno académico, personal y social (Unidad I).
2. Utiliza conceptos propiedades y relaciones algebraicas en solución de ejercicios de su entorno académico (Unidad II).

3. Emplea las funciones y ecuaciones lineales en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal, social (Unidad III).
4. Emplea las funciones y ecuaciones cuadráticas en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal, social (Unidad IV).

Cada una de las competencias particulares está integrada por tres Resultados de Aprendizaje (RAP):

Competencia particular 1

RAP 1 Relaciona los diferentes conjuntos de números que dan origen a los números reales y su implicación con la evolución humana.

RAP 2 Emplea los algoritmos de las operaciones aritméticas en solución de problemas de su ámbito personal, social y global.

RAP 3 emplea los algoritmos de las operaciones aritméticas en solución de problemas de su ámbito personal, social emplea los algoritmos de las operaciones aritméticas en solución de problemas de su ámbito personal, social y global.

Competencia particular 2

RAP 1 Reconoce expresiones algebraicas, sus elementos y propiedades en operaciones con polinomios en su ámbito.

Para consultar a detalle los RAP, ver Anexo C.

RAP 2 Identifica los productos notables y la factorización de expresiones algebraicas en un ambiente matemático.

RAP 3 utiliza los productos notables y la factorización den operaciones con fracciones algebraicas en un ambiente académico.

Competencia particular 3

RAP 1 identifica elementos de las funciones lineales a partir de representaciones tabulares, gráficas y algebraicas en su ámbito personal y social.

RAP 2 elabora modelos que dan lugar a ecuaciones y/o sistemas lineales a partir de situaciones de la vida cotidiana y las ciencias.

RAP 3 utiliza modelos en la solución de problemas que dan lugar a ecuaciones y sistemas lineales en situaciones de la vida cotidiana y las ciencias.

Competencia particular 4

RAP 1 identifica elementos de las funciones cuadráticas a partir de representaciones tabulares, gráficas y algebraicas en su ámbito académico, personal y social

RAP 2. Elabora modelos que dan lugar a ecuaciones cuadráticas a partir de situaciones de la vida cotidiana y las ciencias.

RAP 3 utiliza modelos en la solución de problemas que dan lugar a ecuaciones cuadráticas o sistemas cuadráticos en el ámbito académico, personal y social.

Cada Unidad, es decir, cada competencia está compuesta por tres RAP, cada uno de ellos, se divide en:

- Contenido de aprendizaje: conceptual, procedimental y actitudinal.
- Actividades: de aprendizaje sustantivas y de enseñanza
- Ambientes de aprendizaje
- Evidencias de aprendizaje
- Criterios de evaluación y materiales y recursos didácticos.
- Especifica sus contenidos de aprendizaje, los cuales están integrados por su contenido conceptual, procedimental y actitudinal.
- Por resultados de aprendizaje se entiende que es el conjunto de competencias que considera los conocimientos, comprensión y habilidades que se espera domine el estudiante. (perfil del egresado del bachillerato) (González & Wagenaar, 2003, pág. 26),
- La reestructuración de los planes y programas de estudio se realizó con base en las competencias genéricas que son comunes a todas las titulaciones y en las competencias específicas de cada área temática, las cuales incluyen las destrezas y el conocimiento disciplinar (González & Wagenaar, 2003, p. 32).

APENDICE 4. Antecedente histórico del CECyT 11.

En la pagina electronica del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos "Wilfrido Massieu", 2009-2010. Se señala que en 1942 se inició el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos "Wilfrido Massieu", en lo que antiguamente se conocía como Instituto Tecnológico Industrial (I.T.I.). Donde se formaba a los jóvenes como maestros mecánicos y electricistas, respectivamente, siendo su primer director el Ing. Wilfrido Massieu Pérez. El 1° de febrero de 1951 el entonces ITI cambió su denominación para dar lugar a la Escuela Técnico Manuel Gual Vidal, Secretario de Educación Pública y el 19 del mismo mes inició sus labores con 468 alumnos que podían cursar las especialidades a nivel técnico, en mecánica, electricidad y construcción.

En 1954 adquiere la denominación profesional a nivel medio superior para sus egresados y para 1962, incorporadas las carreras que se impartían en el turno nocturno en la Escuela Superior de Mecánica y Eléctrica, se le sumaron el taller de automóviles y el de radio.

En 1964 se reformó el plan de estudios que se venía aplicando, ya que cambian las carreras de obreros calificados y se establece la secundaria técnica exclusiva para cada una de las especialidades que se impartían y se crean las de profesional medio, como técnico constructor, técnico en automóviles, técnico en electrónica, técnico en diésel, con título y cedula profesional al cumplir con el servicio social y al presentar el examen profesional correspondiente, en cualquiera de las especialidades. El plan de estudios era de dos años para realizar una vocacional específica y otra también de dos años para la carrera que se hubiera elegido.

En 1967 se le dotó con instalaciones propias; se hizo necesaria la construcción de un edificio adicional que alojara las oficinas administrativas y se aumentó el número de aulas disponibles, asignándose espacios adecuados para los talleres y laboratorios, oficinas administrativas, servicios generales, biblioteca y un auditorio.

En 1971 se creó la carrera de ingeniero industrial, con los antecedentes de los estudios de nivel medio y el título de técnico en sus diferentes especialidades.

Posteriormente dicha carrera pasó a UPIICSA. De 1972 a la fecha la escuela Técnico Industrial "Wilfrido Massieu" se integró al sistema de Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos, por lo tanto su nueva denominación es la de C.E.C. y T, con un plan de estudios que permite cubrir en tres años el nivel de bachillerato, con una salida vertical – propedéutica-hacia las carreras de nivel medio superior, y otra horizontal.

En 1982 el sistema de educación tecnológica modificó su estatus, con la creación de un bachillerato nacional con tronco común cuyo objetivo fue dar mayor factibilidad a las salidas laterales.

En 1994 con el establecimiento del nuevo sistema educativo, que tienen como fundamento filosófico la competitividad y pertinencia, las especialidades tecnológicas se actualizan de acuerdo con la demanda del medio productivo, cambiando su nombre como: técnico en construcción, técnico en instalaciones y mantenimiento eléctrico, técnico en procesos industriales y técnico en telecomunicaciones.

En 1998 se consolida el proyecto Educación Media Superior a Distancia (EMSAD), impartiendo la carrera de técnico en redes de comunicación digital, y más tarde, en el año 2001, se incorpora la carrera de técnico en mecatrónica (Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos "Wilfrido Massieu", 2009-2010)

APENDICE 5. Análisis de las competencias particulares del PUAÁ.

(de la 3 a la 4)

Tabla 5. Análisis de la Competencia Particular 2 del PUAÁ

CP2_PUAÁ		
Verbo de acción	Contenido de la competencia	Contexto de verbo
Utiliza	conceptos, propiedades y relaciones algebraicas	en la solución de ejercicios de su entorno académico

Con base a lo anterior se observa que CP2_PUAÁ si se considera según la RIEMS una competencia disciplinar, además el exponer la CP2_PUAÁ segmentada, permitió observar que ésta posee elementos que corresponden a las primeras cuatro competencias de la RIEMS. El análisis se expone en la tabla 8 Relación de las CP_PUAÁ con las CD_RIEMS.

Tabla 6. Análisis de la Competencia Particular 3 del PUAÁ

CP3_PUAÁ		
Verbo de acción	Contenido de la competencia	Contexto de verbo
Emplea	las funciones y ecuaciones lineales	en la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal y social

Con base a lo anterior se observa que CP3_PUAÁ si se considera según la RIEMS una competencia disciplinar, además el exponer la CP3_PUAÁ segmentada, permitió observar que ésta posee elementos que corresponden a las primeras cuatro competencias de la RIEMS. El análisis se expone en la tabla 8 Relación de las CP_PUAÁ con las CD_RIEMS.

Tabla 7. Análisis de la Competencia Particular 4 del PUAÁ

CP4_PUAÁ		
Verbo de acción	Contenido de la competencia	Contexto de verbo
Emplea	las funciones y ecuaciones cuadráticas	En la solución de problemas que se presentan en situaciones de su entorno académico, personal y social.

Con base a lo anterior se observa que CP4_PUAÁ si se considera según la RIEMS una competencia disciplinar, además el exponer la CP4_PUAÁ segmentada, permitió observar que ésta posee elementos que corresponden a las primeras cuatro competencias de la RIEMS. El análisis se expone en la tabla 8 Relación de las CP_PUAÁ con las CD_RIEMS.