

NÚMEROS

Revista de Didáctica de las Matemáticas

<http://www.sinewton.org/numeros>

ISSN: 1887-1984

Volumen 79, marzo de 2012, páginas 47-69

El currículum oficial e impartido: contenidos y objetivos

Carlos Valenzuela García

(Centro de Investigación en Matemática Educativa. Universidad Autónoma de Guerrero, México)

Crisólogo Dolores Flores

(Centro de Investigación en Matemática Educativa. Universidad Autónoma de Guerrero, México)

*Fecha de recepción: 23 de marzo de 2011**Fecha de aceptación: 26 de noviembre de 2011*

Resumen

Este documento contiene los elementos centrales de una investigación que adopta como objeto de estudio al currículum matemático escolar. En particular se ocupa de mostrar la diferencia existente entre el currículum oficial y el currículum impartido, dando respuesta a una pregunta nodal: qué se enseña en el aula respecto de lo que se prevé en los planes y programas de estudio de matemáticas, en cuanto al contenido y objetivos propuestos. Se toma como escenario de investigación un grupo de escuelas del preuniversitario mexicano. Para estudiar esa relación se hace un estudio comparativo entre lo que se prevé en los programas oficiales y las notas de clase de los estudiantes. Particularmente, en este trabajo se muestran resultados referentes a los sistemas de ecuaciones lineales, ecuaciones de segundo grado e introducción a las funciones.

Palabras clave

Currículum oficial, currículum impartido, contenidos, objetivos.

Abstract

This document contains the core elements of an investigation that takes as its object of study in the school mathematics curriculum. In particular study the relationship that may exist between the official curriculum and the curriculum taught, try to find nodal response to a question: what is taught in the classroom about what is expected in the plans and programs of study in mathematics, in terms of content and objectives. Is taken as the research setting a group of Mexican pre-university schools. To study this relationship makes a comparative study between what is expected in the official programs and class notes from students. In particular, this paper shows results concerning systems of linear equations, quadratic equations and introduction to functions.

Keywords

Official curriculum, taught curriculum, content, objectives.

1. Introducción

Algunos investigadores señalan que el concepto de currículum se ha venido utilizando más ampliamente entre los últimos treinta o cuarenta años dentro de la literatura pedagógica de los países de habla latina. Además que no se puede asumir un significado preciso del currículum, ya que autores como Gvirtz y Palamidessi (1998), Rico (1998) y Coll (2007) coinciden en que el significado de éste varía según los autores y sus orientaciones teóricas.

Después de la revisión de literatura para la realización de la presente investigación, se asume un significado de currículum, que de acuerdo con Alsina (2000) se consideran cuatro tipos: el oficial,



potencial, impartido y aprendido. En particular se estudia la relación existente, en cuanto a contenidos y objetivos, entre el currículum oficial y el currículum impartido. Se toman como variables de estudio al contenido y a los objetivos porque a pesar de que en la actualidad el currículum oficial se focaliza más sobre competencias, en México y en particular en el estado de Guerrero, no se ha implementado esto para el Nivel Medio Superior (NMS), sino que el currículum oficial para este nivel sigue una tendencia muy marcada en el desarrollo de habilidades a través de la resolución de problemas, con la intención de alcanzar determinados objetivos, mismos que dependen del contenido matemático propuesto.

Para lograr el objetivo de la presente investigación se realiza entonces el análisis de las notas de clase de los estudiantes de NMS, más precisamente en las preparatorias de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAG), ubicadas en la ciudad de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. El estudio se hace en los semestres II, IV y VI, ya que la investigación se realiza durante el periodo que abarca a estos semestres, presentando en este trabajo únicamente los resultados del segundo semestre, en el cual básicamente se propone como contenido los sistemas de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas e introducción a las funciones.

En el plano metodológico esta investigación es de tipo cualitativo, en particular se trata de un análisis de contenidos y se sigue principalmente en tres etapas. Dentro de la primera se lleva a cabo la recolección de la evidencia, tomando como principal instrumento las notas de los cuadernos de clase de los estudiantes más destacados y constantes, así como los planes y programas de estudio correspondientes a los semestres en los que se presenta la investigación. En la segunda se hace un análisis del currículum oficial, tomando como base los planes y programas de estudio referentes a los semestres en los que se realiza el proyecto.

Por último se muestran los resultados encontrados durante el análisis de las notas de clase, es decir, se reporta hasta dónde se cubrió lo establecido en los planes y programas, qué es lo que se deja de lado y cómo se alcanzan los objetivos planteados. Tomando como variables para el análisis la revisión de contenidos y objetivos, y como herramienta para esta revisión se toman ejemplos de problemas o ejercicios que explican o proponen algunos profesores a sus estudiantes.

2. Currículum y algunas investigaciones referentes

De acuerdo a las investigaciones de autores como Gvitz y Palamidessi (1998) y Rico (1998), se puede señalar que el concepto de currículum es de carácter sistémico o que en el campo de la educación es un término polisémico, ya que adquiere una pluralidad de significados. Pero, cualquiera que sea la perspectiva o enfoque de éste, se sabe que el currículum está directamente vinculado con los procesos de selección, organización, distribución, transmisión y evaluación del contenido y de sus objetivos dentro de los sistemas educativos.

Existen diversas definiciones de currículum, para Hirst (1973), citado en Gvitz y Palamidessi, (1998, pp. 8) es un programa de actividades, diseñado de forma que los alumnos alcancen, tanto como sea posible, determinados fines y objetivos educacionales. Para Stenhouse (1984), citado en Coll, (2007, pp. 32) es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica.

Según Coll (2007, pp. 31), el currículum se asume como el proyecto que preside las actividades educativas escolares, precisa sus intenciones y proporciona guías de acción adecuadas y útiles para los profesores que tiene la responsabilidad directa de su ejecución. Para ellos el currículum proporciona

informaciones concretas sobre qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar y qué, cuándo y cómo evaluar.

Por otro lado, el currículum como lo señala Mullis y colaboradores (2002, pp. 17-18), puede ser referido a tres tipos: el *currículum pretendido*, el cual representa las matemáticas que la sociedad espera que aprendan los estudiantes y cómo debería organizarse el sistema educativo para facilitar este aprendizaje. El *currículum aplicado*, este se refiere a lo que realmente se imparte en las aulas, quién las imparte y cómo se imparte. El *currículum obtenido*, se refiere a lo que han aprendido los estudiantes.

Por su parte Alsina (2000, pp. 14), se refiere a cuatro tipos de currículum: El *currículum oficial*, que viene dado en el conjunto de documentos que oficializan las autoridades educativas o asociaciones de un lugar y que fijan o proponen los programas de las asignaturas, contenidos mínimos, objetivos que deben alcanzarse, etc. El *currículum potencial* queda determinado en publicaciones docentes, libros de texto, materiales, etc. El *currículum impartido* es el que efectivamente desarrolla el profesorado en clase a lo largo del curso, y por último el *currículum aprendido* es el que efectivamente queda adquirido por el alumnado.

En particular, como ya se ha señalado, este proyecto se ocupa de mostrar diferencias existentes relacionadas con contenidos y objetivos del currículum oficial y del currículum impartido referente a la asignatura de matemáticas. Una de las investigaciones referentes específicamente al currículum matemático es la de Rico (1998), en la cual se muestra una breve revisión de estudios llevados a cabo sobre el concepto de currículum desde la educación matemática en las últimas décadas, esto con el fin de disponer un marco interpretativo que permita entender la variedad de dimensiones y niveles de reflexión implicados en los sistemas educativos, en particular en la educación mediante las matemáticas.

De los estudios revisados que dan lugar durante la investigación antes citada, podemos encontrar de dos tipos, los longitudinales y los internacionales, los primeros abarcan gran variedad de centros y se llevan a cabo mediante evaluaciones sucesivas dentro de un mismo país y programa. En los segundos participan distintos países en los que se seleccionan algunos niveles de alumnos para realizar determinadas comparaciones, principalmente de sus rendimientos, para de esta manera poder comparar los correspondientes programas de cada uno de los países. De la revisión de estos dos tipos de estudios, se ha encontrado principalmente que para explicar la complejidad de un plan de formación y poder hacer comparaciones entre distintos planes, era necesario entonces un marco más elaborado para el estudio del currículum matemático.

De esta manera, dada la necesidad mencionada, en 1976 se celebra en Karlsruhe el tercer Congreso Internacional sobre Educación Matemática (ICME), donde el tema central de estudio fue el currículum de matemáticas y en el cual Steiner (1980), citado en Rico, (1998) establece en las actas del congreso que las cuatro dimensiones del concepto de currículum matemático son los objetivos, contenidos, metodología y evaluación. Además de señalar los niveles en los que puede verse el currículum, estos son el sistema de control, los materiales, la implementación en el aula y los resultados de los alumnos.

El estudio antes mencionado permitió esquematizar los niveles y las componentes del concepto de currículum como se muestra en la siguiente tabla, con la finalidad de poder realizar comparaciones entre distintos planes, así como poder explicar la complejidad de los planes de formación. Aunque cabe señalar que los niveles del currículum no se agotan únicamente en estas componentes.



Componentes	Objetivos	Contenidos	Metodología	Evaluación
Niveles				
Sistema de control				
Materiales/documentos				
Implementación en el aula				
Resultados de los alumnos				

Tabla 1. Niveles y componentes del currículum.

Estas consideraciones ofrecen sólo un balance parcial. Los puntos de vista del currículum admiten una mayor riqueza de interpretaciones, que dan razón a otros estudios. Estos niveles y dimensiones no son el fin de este estudio sino un modelo inicial que ofrece una base suficiente para continuar trabajando sobre el currículum de matemáticas. (Rico, 1998, pp.1-25).

En la tabla 1 se puede apreciar que los niveles en los que se ve el currículum matemático es la misma idea que retoma Alsina (2000), ya que haciendo una comparación se puede ver que el sistema de control corresponde a lo que él llama currículum oficial, los materiales o documentos corresponden a los que él llama currículum potencial, la implementación en el aula está relacionado con lo que enseña el profesorado, es decir con el currículum impartido y por último los resultados de los alumnos con el currículum aprendido.

Hasta ahora se han presentado investigaciones que se refieren al concepto de currículum, sin embargo, haciendo una revisión bibliográfica sobre investigaciones que hagan uso de este concepto, hemos encontrado que hay muy pocas de ellas en México y sobre todo las que toman como objeto de estudio específicamente al currículum matemático.

Por un lado, algunos investigadores en matemática educativa, señalan la importancia del estudio del currículum en matemáticas, tal es el caso de Godino (2003), el cual señala que la investigación sobre el currículum matemático y su instrucción, así como la utilización de resultados dentro del mismo campo, como es el caso de las teorías de aprendizaje, tratan de indagar para la comprensión y mejoramiento de la selección y estructuración de las ideas matemáticas a enseñar, la presentación de esas ideas a los alumnos y la evaluación de la efectividad del programa y del rendimiento de los alumnos. Sin embargo, no presentan una investigación enfocada en el análisis del currículum matemático, sino que más bien habla de la importancia que tiene el estudio de éste dentro de la disciplina científica.

Por otro lado, una de las investigaciones que si tiene como objeto central de estudio al tema que nos ocupa, fue realizada por Xiave (2008), mismo que se plantea como objetivo presentar un análisis de los diferentes usos de las tecnologías digitales en algunos currícula, como es el caso de Inglaterra, Chile y México, para la enseñanza de las matemáticas destinadas a estudiantes de 12 a 15 años de edad. Para ello considera identificar: los contenidos curriculares de matemáticas para cuyo estudio se propone integrar ambientes de aprendizaje usando las TIC; los artefactos que se propone sean usados para el estudio de dichos contenidos, ya sea calculadora, computadora, entre otras; los niveles de demanda cognitiva que se ponen en juego con las actividades propuestas en los planes y programas de estudio.

Para el último aspecto que se pretende identificar en la investigación referida en el párrafo anterior, se toman en consideración los niveles cognitivos que marca Mullis *et al* (2002), es decir, el conocimiento de hechos y procedimientos, la utilización de conceptos, la resolución de problemas

habituales y el razonamiento. Esto lo hace con la intención de aportar información que resulte de utilidad para establecer indicadores que permitan un mejor análisis y valoración del diseño e implementación de programas o propuestas de intervención en el aula centradas en el uso de las tecnologías digitales.

Como resultado de dicha investigación, en el caso de México se encontró que el uso de las TIC no están incluidas como parte del contenido curricular, sino que se proponen como actividades complementarias, estas actividades se centran en su mayoría en la utilización de las computadoras, para resolver principalmente problemas referentes a la geometría, aritmética y álgebra, ya que se proponen el uso de un programa de geometría dinámica y la hoja de cálculo. Con respecto a los niveles de demanda cognitiva se encontró que las actividades basadas en el uso de las TIC se perfilan a presentar actividades que corresponden con aprendizajes de los niveles más altos de demanda cognitiva de acuerdo a Mullis *et al* (2002).

Zavaleta (2008) es otra de las investigaciones que toma como objeto central de estudio al currículum matemático escolar. En ella se identifica como problema de investigación el hecho de que en el estado de Guerrero, los subsistemas de educación no cuentan con procesos regionales de evaluación. La Universidad Autónoma de Guerrero (UAG) no tiene sistemas de evaluación sistemáticos ni mucho menos institucionales, no tiene sistemas de evaluación curricular sistemáticos para el nivel medio superior, en especial los de matemáticas. Es por ello que se plantea como objetivo evaluar el currículum matemático escolar aprendido en el NMS, en particular las preparatorias de la UAG.

La metodología utilizada en la investigación antes mencionada, se sigue en tres fases, estas son: el diseño de la evaluación, aplicación de la evaluación y por último el análisis de los resultados. Los resultados obtenidos, se clasifican por semestre, debido a que se evaluó el currículum matemático escolar de los semestres I, III y V, sin embargo, de los tres semestres en los que se hace el análisis, se concluye que la mayoría de los estudiantes no desarrollan las habilidades propuestas en los planes y programas de estudio, para reportar este resultado del análisis, se basó en los niveles de demanda cognitiva que plantean Mullis *et al* (2002).

De la revisión bibliográfica hecha, podemos constatar entonces que en México y en particular en el estado de Guerrero existen muy pocas investigaciones referentes al currículum, más específicamente al currículum matemático escolar, que por su parte ocupa un lugar central en los planes de las reformas educativas y que además como señala Coll (2007), “se le toma a menudo como punto de referencia para guiar otras actuaciones, tales como la formación inicial y permanente del profesorado, organización de los centros, confección de materiales didácticos, entre otros”. Como producto de su investigación Zavaleta (2008), afirma que menos de la mitad de los estudiantes del NMS de la UAG aprenden lo que se prevé en el currículum oficial. Este resultado es alarmante, y los resultados obtenidos podrían estar influenciados por varios factores, algunos de ellos podrían estar directamente vinculados a lo que realmente los profesores enseñan.

3. ¿De dónde se deriva nuestro problema de investigación?

Hoy en día se le ha dado mucha importancia a la educación matemática en México y en varias partes del mundo. En México en particular, una de las causas más difundidas ha sido la baja calidad de la educación matemática, calificada desde los resultados que los estudiantes mexicanos obtienen en las evaluaciones nacionales e internacionales. Los resultados de la prueba PISA (OCDE, 2006) aportan evidencias de la magnitud del problema. Se afirma que en matemáticas, México sigue en el último lugar entre los países de la OCDE y en el lugar 49 de 57 países, señala que más del 50% de los estudiantes tienen conocimientos notoriamente insuficientes en ciencias, matemáticas y lectura.



Los resultados publicados en el año 2009 por la evaluación PISA, no son distintos de los obtenidos en el año 2006. Estos resultados muestran la escasa asimilación del contenido matemático que se propone en el currículum oficial y, sobre todo, su escasa utilización en la resolución de problemas de la vida cotidiana. En el estado de Guerrero el problema tiene connotaciones de mayor gravedad, de acuerdo con los resultados de PISA 2006¹ de desempeño en matemáticas por estados en México, el Estado de Guerrero ocupa el último lugar, los resultados de PISA 2009 lo ubican en el penúltimo. Se sabe que existe una diversidad de factores que condicionan estos resultados.

Existen factores externos a la escuela y otros cuya influencia es más notoria al interior de la escuela, que seguramente están influyendo en que se obtengan los resultados citados, incluso existen factores que tiene que ver con los procesos mentales que se ponen en juego cuando los estudiantes aprenden. De estos últimos se ha hecho una abundante cantidad de trabajos de investigación y se han descubierto varias dificultades que enfrentan los estudiantes, como los obstáculos epistemológicos, los obstáculos cognitivos, entre otros. Sin embargo poco se han estudiado los factores que tienen mayor influencia al interior de la escuela, como el currículum, los métodos de enseñanza, los métodos y prácticas de evaluación, etc.

Es por lo anterior que en las últimas décadas del siglo XX, el tema del currículum ha estado jugando un papel central en las reformas de enseñanza de las matemáticas que se han llevado a cabo en los diferentes países del mundo y particularmente en México. Sin embargo, persiste la hipótesis de que el currículum matemático en sus versiones más actuales, sigue siendo un gran desconocido entre los profesionales que se dedican a su enseñanza tal como lo señala Giménez *et al.* (2000).

Asociada al currículum matemático existe una amplia problemática cuyas manifestaciones son: el currículum matemático sigue siendo un gran desconocido para los profesores; el bajo rendimiento académico de los estudiantes podría estar vinculado a lo que realmente los profesores enseñan respecto del currículum oficial; errores en los libros de texto o materiales didácticos que usan los profesores; la experiencia propia de varios profesores, indica que los programas generalmente no son agotados en los tiempos oficiales, no se alcanza a enseñar la totalidad del programa, aunque de ello no hay estudios sistemáticos que así lo demuestren.

Existen algunos trabajos realizados en Argentina como Gvirtz (2009), pero son realizados en la escuela primaria y se analiza el currículum en general. Nosotros estamos interesados particularmente en el currículum matemático escolar del NMS y acerca de lo que realmente se enseña en las aulas se sabe muy poco. De la anterior problemática atribuible a la educación matemática en México, en particular en el Estado de Guerrero se deriva nuestro problema de investigación.

La revisión hecha a las investigaciones disponibles indica que se le han dado respuestas a cuestiones relativas a lo que los estudiantes aprenden respecto del currículum oficial. Se han reportado estudios acerca del estado en que se encuentra el currículum en México para distinguir tendencias. Los estudios conocidos en ciencias de la educación se hacen sobre el currículum en general. Pero en el campo de la matemática educativa en México, son escasos los estudios sobre el currículum matemático escolar. De hecho no se encontraron estudios sobre la relación entre currículum oficial y el currículum impartido.

Los trabajos de investigación en el campo de la matemática educativa, siguen una tendencia muy marcada a buscar factores del escaso aprendizaje logrado en matemáticas sólo en el plano

¹ Estos resultados se pueden consultar en la web a través de la página:

<http://www.inee.edu.mx/index/.php/publicaciones/3440>

cognitivo. Sin bien es cierto que ahí se encuentran varios de esos factores, nosotros asumimos que también se encuentran en lo que del currículum oficial llega a las aulas. Se supone a manera de hipótesis, que existen diferencias entre lo que se prevé en el currículum oficial y lo que enseñan los profesores a sus estudiantes. De este problema se deriva nuestra *pregunta de investigación*: ¿Qué relación existe entre el currículum oficial y el currículum impartido, en cuanto a contenidos y objetivos?

En consonancia con la pregunta de investigación e hipótesis, se ha planteado como *objetivo* estudiar la relación que pudiera existir entre el currículum oficial y el currículum impartido. Es decir, investigar qué es lo que efectivamente enseña el profesorado en clase a lo largo del curso, en relación al contenido y los objetivos que se plantean en el programa oficial para los semestres II, IV y VI de la UAG.

4. Elementos teóricos

Para estudiar la relación entre el currículum oficial e impartido se eligieron como objeto de investigación las notas de clase de los estudiantes. Es claro que el currículum impartido es afectado por más variables, como el discurso oral del profesor, el discurso escrito vertido en clase, los materiales, medios y recursos didácticos que utiliza, el ambiente escolar, etc. Sin embargo, en la notas de clase se pueden apreciar aquellos elementos sustanciales que del currículum llegan a los estudiantes a través de las clases que reciben de sus profesores. Por ello se consideran como variables de análisis a los contenidos y objetivos, apoyándonos de las explicaciones que da el profesor a los estudiantes, los problemas y ejercicios que se les proponen. Pero antes se comienza haciendo la precisión de cómo se asume currículum y currículum matemático.

Por cuestiones afines a nuestro objetivo se ha adoptado la postura de Alsina (2000), dado que afirma la existencia de cuatro tipos de currículum, de los cuales nos interesan particularmente dos, el currículum oficial y el currículum impartido. Cabe mencionar que él se refiere al currículum de forma general, para referirnos al currículum matemático se deben considerar los niveles y componentes del currículum referentes a la asignatura de matemáticas. Así pues, los niveles o tipos de currículum quedan determinados por:

Currículum oficial: está dado por el conjunto de documentos que oficializan las autoridades educativas o asociaciones de un lugar y que fijan o proponen los programas de las asignaturas, contenidos mínimos, objetivos que deben alcanzarse, etc.

Currículum potencial: queda determinado en publicaciones docentes, libros de texto, materiales, etc.

Currículum impartido: es el que efectivamente desarrolla el profesorado en clase a lo largo del curso.

Currículum aprendido: es el que efectivamente queda adquirido por el alumnado.

Siguiendo esta postura y la idea de Steiner (1980), citado en Rico, (1998), la cual dice que las cuatro dimensiones del currículum matemático son los objetivos, contenidos, metodología y evaluación, se puede entonces esquematizar al currículum y en particular al currículum matemático como se hace en la siguiente figura.



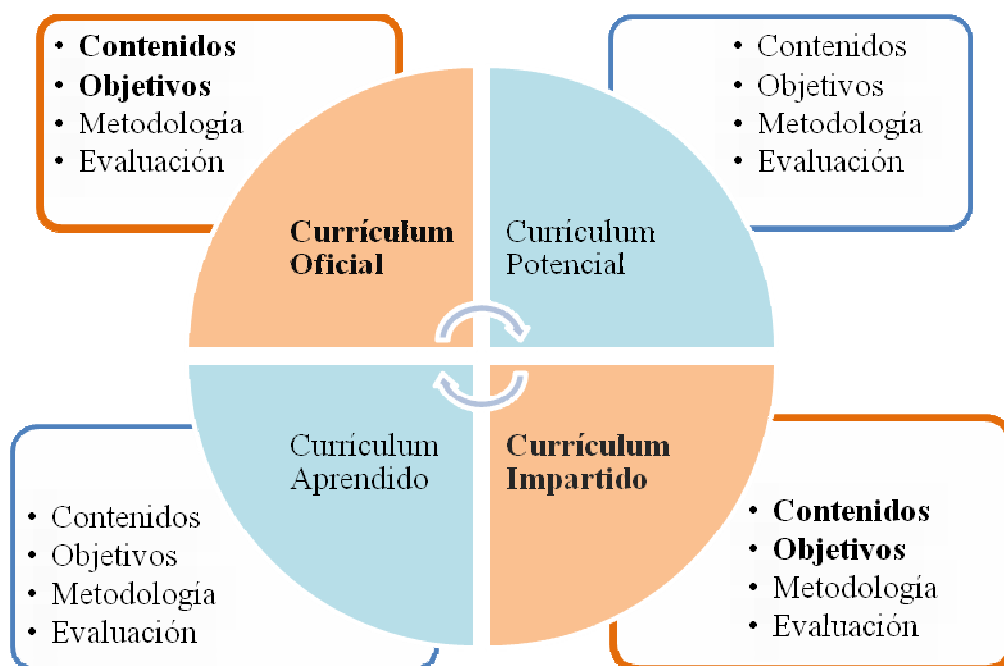


Figura 1. Componentes y dimensiones del currículum.

Los niveles en los que se centra la investigación es el currículum oficial e impartido, con las componentes: contenidos y objetivos. Se han considerado estas dos componentes ya que la investigación trata de mostrar qué es lo que enseña el profesor a los estudiantes y ver si con esto se pueden alcanzar los objetivos establecidos en los planes y programas de estudio mediante ciertas actividades de aprendizaje. Además porque los planes y programas que se analizaron en esta investigación están diseñado en base a la resolución de problemas para el desarrollo de ciertas habilidades, con el fin de alcanzar ciertos objetivos. Los libros de texto y lo materiales didáctico que utilizan los profesores juegan un papel fundamental en la enseñanza de los profesores, sin embargo, el estudio de estos éstos se ha dejado para otra investigación.

4.1. Variables para el análisis: contenidos y objetivos

La primera variable son los contenidos, más específicamente los contenidos matemáticos, que dentro de su estructura fundamental estos son vistos como **conceptos, relaciones y procedimientos**. Los *conceptos*, de acuerdo con Werner, J. (1986). En la Metodología de la Enseñanza de la Matemática (MEM)², pueden ser vistos como conceptos de objetos, conceptos de relaciones y como conceptos de operaciones. Sin embargo, esta clasificación no atañe directamente a nuestra investigación, se toma de manera general el concepto que aparece tanto en el programa de estudios como en las notas de los estudiantes, se entiende entonces por concepto lo siguiente: el reflejo mental de una clase de cosas, procesos, relaciones de la realidad objetiva o de la conciencia (el reflejo de una clase de clases), sobre la base de sus características invariantes.

² La MEM es una obra publicada en febrero de 1986 en La Habana, Cuba. Es escrita en dos tomos y dirigida principalmente a la formación de profesores de matemáticas, y de la cual se toman para esta investigación sólo algunos de sus términos o conceptos.

No se pretende ver aparecer al concepto en plenitud, ni como tal, dado que se tiene claro que éste es una representación mental y este tipo de representaciones no siempre son exhibidas plenamente, se entiende también que no todos los profesores siguen la metodología de la enseñanza de las matemáticas, pero también se tiene en cuenta que en las notas de clase deben aparecer algunas de las características esenciales de los conceptos, por ello es que se consideran algunos aspectos fundamentales de los conceptos, los cuales, de acuerdo a la MEM son considerados como objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes en la asimilación de un concepto después de su tratamiento, es decir, el estudiante después de haber tratado con cierto concepto debe:

1. Conocer la definición del concepto, ocasionalmente también varias definiciones.
2. Poder indicar ejemplos para el concepto tratado
3. Conocer y utilizar correctamente la denominación del concepto, es decir la palabra o el símbolo correspondiente.
4. Poder nombrar propiedades del concepto
5. Poder indicar contraejemplos y fundamentar por qué estos no pertenecen a la extensión del concepto
6. Señalar casos límite
7. Señalar casos especiales
8. Conocer relaciones con otros conceptos
9. Poder nombrar algún representante del concepto.

De acuerdo con lo que aparece en las notas, se puede decir entonces qué de estos objetivos si pudieran alcanzar los estudiantes, es decir, se pretende ver en las notas definiciones, que en este caso son consideradas como el reflejo verbal del concepto, ejemplos, contraejemplos, propiedades, entre otros aspectos. Para poder señalar que con estos aspectos el estudiante es capaz de alcanzar dichos objetivos.

Las **relaciones** en matemáticas quedan determinadas principalmente mediante proposiciones teoremas, axiomas y sus demostraciones. Que de acuerdo con la MEM, las proposiciones son aquellas ideas expresadas mediante frases gramaticales y tienen la propiedad de ser verdaderas o falsas.

Las proposiciones se diferencian en tres tipos, las proposiciones únicas, existenciales y universales, aunque cabe señalar que estas diferencias no se consideran relevantes en la presente investigación, ya que se toma de manera general las proposiciones. Lo que sí es relevante en el trabajo es la veracidad de dichas proposiciones, ya que las proposiciones matemáticas verdaderas son conocidas como axiomas o teoremas. Cuando la veracidad de las proposiciones es evidente, entonces esto es conocido como axiomas, cuando se requiere de una demostración para probar la veracidad de una proposición, entonces esto es conocido como teorema. Se entiende por demostración una cadena de proposiciones verdaderas que se obtienen con ayuda de reglas de inferencia lógica.

Siguiendo la misma idea de la MEM, los **procedimientos** se pueden clasificar en dos tipos, estos son los procedimientos que tienen como base un algoritmo, entendiéndose por algoritmo una sucesión de indicaciones, exacta y determinada unívocamente para la realización de una serie de operaciones elementales para resolver ejercicios de una determinada clase o un determinado tipo. El otro tipo de procedimientos son los heurísticos, los cuales se apoyan en la aplicación de principios o reglas.

La segunda variable son los objetivos que deben alcanzar los estudiantes de acuerdo a lo que se establece en los planes y programas de estudio, se entiende como objetivo, el resultado que se espera logre el alumno al finalizar un determinado proceso de aprendizaje. Considerando además que los objetivos están pensados de acuerdo a los contenidos planteados.



4.2. Herramientas para el análisis

Las herramientas principales para analizar las variables son la explicación que da el profesor a los estudiantes y los trabajos en clase o tareas que les propone, entendiendo además que éstas están diseñadas principalmente mediante problemas o ejercicios. De esta manera, adoptamos los dominios cognitivos que intervienen en el diseño de estas actividades, siguiendo el marco teórico de Mullis *et al* (2002). Los dominios cognitivos son: conocimiento de hechos y procedimientos, utilización de conceptos, resolución de problemas habituales y razonamiento. La siguiente figura nos muestra los niveles cognitivos y las habilidades inmersas que pudieran desarrollar cada una de ellos.

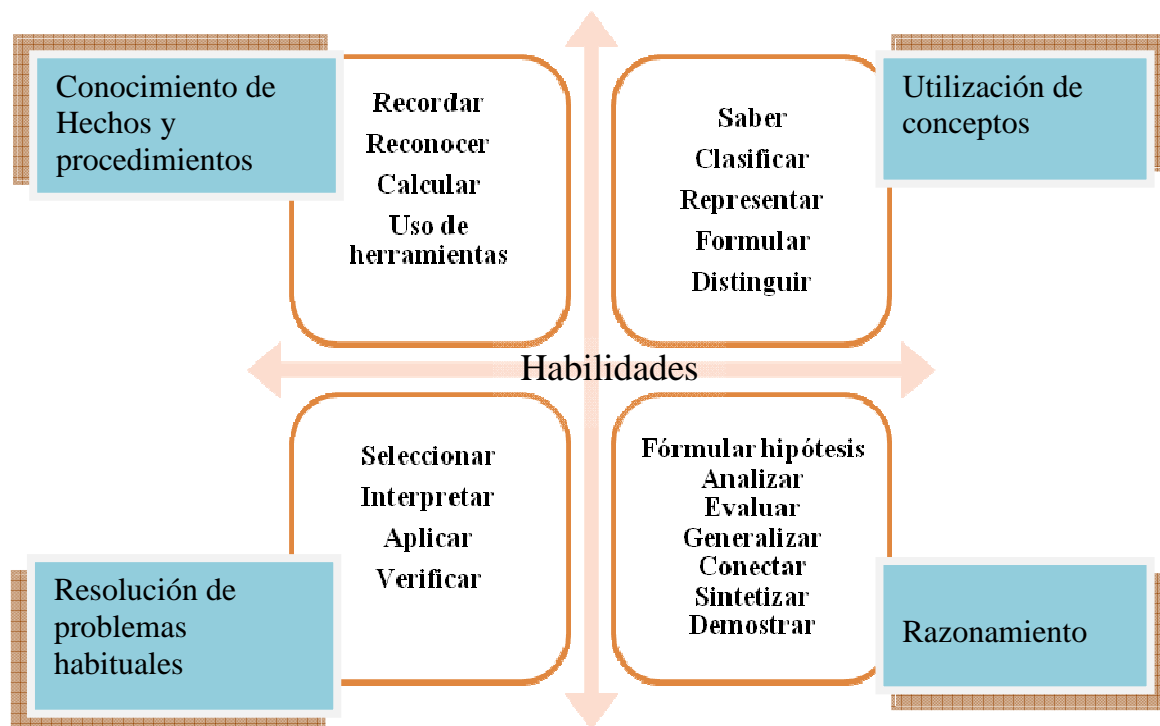


Figura 2. Habilidades que se desarrollan en los diferentes niveles cognitivos.

Estos dominios nos permiten identificar las habilidades que se pudieran desarrollar a través de las actividades diseñadas para la enseñanza de algún concepto, relación o procedimiento.

5. Fases de la investigación

Dentro de la primera fase se lleva a cabo la recolección de evidencia, tomando como principal instrumento las notas de los cuadernos de los estudiantes, en este caso se presentan las del segundo semestre. En la segunda fase se revisa el currículum oficial, para ello se toman como base los planes y programas de estudio del mismo semestre. Por último se hace el análisis de las notas de los cuadernos de clase de los estudiantes, es decir, del currículum impartido.

5.1. Recolección de la evidencia

Durante este apartado se describe cómo es la selección del material a analizar, comenzando por los planteles, los grupos, los estudiantes y por último las notas de los cuadernos. La recolección se llevó a cabo al finalizar el semestre, para que de esta manera las notas de los estudiantes estuvieran lo más completas posible.

La elección de los planteles se hace con base a datos de la página web de la UAG, en la cual se señalan las preparatorias pertenecientes a cada uno de los municipios del Estado de Guerrero, que para el caso de Chilpancingo de los Bravo se tienen las preparatorias 1, 9 y 33, siendo así estos los planteles en los que se recolecta la evidencia, considerando diferentes grupos de los turnos matutino y vespertino.

Para la selección de este material se ha hecho primero un conteo rápido y no muy preciso sobre los grupos a los que se les imparte la materia de matemáticas, posteriormente se seleccionan aproximadamente cuatro grupos de cada uno de los semestres a analizar y por último se investiga el nombre del profesor que imparte la materia, con el fin de que no sea el mismo profesor para más de un grupo del mismo semestre.

Una vez que se haya hecho la selección de los grupos se procede con la de los cuadernos de clase, cuidando en su totalidad principalmente los siguientes tres aspectos en los estudiantes poseedores de dicho material, o en su defecto la mayoría de estos.

1. El estudiante debe ser el más constante y regular en la clase de matemáticas.
2. El estudiante debe ser quien tome de forma más ordenada y legible las notas de clase.
3. El estudiante debe entregar de preferencia el 100% o al menos más del 90% de las tareas que propone el profesor, así como tener buenas notas.

El estudiante que reúne estas condiciones fue determinado por el criterio del profesor, e incluso algunas veces se hace siguiendo el criterio de los propios estudiantes. El número total de cuadernos recolectados se presenta en la siguiente tabla, aunque cabe mencionar que este no es el total de cuadernos a analizar.

Semestres	Planteles	Plantel N°.1	Plantel N°.9	Plantel N°. 33	Total
Segundo		4	2	2	8
Cuarto		2	3	3	8
Sexto		3	2	2	7
Total		9	7	7	23

Tabla 2. Número total de cuadernos recolectado.

Una vez reunidos los cuadernos se hace la clasificación de los que se van a analizar, mediante una breve revisión de las notas, fijándose principalmente en que realmente las notas estén completas, que la letra sea legible y que se logre ver una distinción entre lo que explica el profesor y los ejercicios que realiza el propio estudiante. Finalmente se selecciona un cuaderno para cada semestre, dejando en consideración otros dos, para que en el momento de hacer el análisis haya una triangulación con ellos y verificar que el contenido de las notas se corresponda en cada uno de los cuadernos.



5.2. Análisis de los planes y programas de estudio del segundo semestre de la UAG

En esta fase se hace la revisión de los planes y programas de estudio, que de acuerdo a las autoridades educativas de la UAG se están ejecutando actualmente en el bachillerato. El plan y programa de estudios 2008 de la UAG para el curso de matemáticas II, impartido durante el segundo semestre plantea los siguientes dos objetivos generales, correspondientes a tres unidades temáticas: sistemas de ecuaciones lineales, ecuaciones de segundo grado e introducción a las funciones.

1. El estudiante desarrollará habilidades del pensamiento, comunicación y transferencia hacia contextos matemáticos y extra matemáticos, al apropiarse y aplicar los contenidos fundamentales de las ecuaciones, los sistemas de ecuaciones y las funciones, que le permitirán usarlas en la resolución de problemas vinculados con la realidad.
2. Valorará la importancia de la persistencia, el razonamiento lógico, la creatividad y la independencia de criterio, cuando en el proceso de solución de problemas trabaja en forma colaborativa y fortalece el desarrollo de las habilidades teórico prácticas.

Se presentan a continuación la tabla 3 con los contenidos temáticos y objetivos específicos correspondientes a cada unidad.

<i>Unidad</i>	<i>Contenido temático</i>	<i>Objetivo</i>
I.- Sistemas de ecuaciones lineales.	-Concepto de: ecuación lineal y no lineal, sistema lineal y no lineal, sistema con dos y tres variables. -Gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas. -Gráfica de sistemas de ecuaciones. -Métodos de solución de sistemas lineales con dos incógnitas. -Problemas que se modelan con sistemas de ecuaciones.	Al finalizar la unidad, el estudiante desarrollará habilidades para resolver problemas que se modelan con sistemas de ecuaciones lineales, a través de actividades de identificación, interpretación gráfica y la resolución por métodos analíticos de sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Con lo anterior, podrá interpretar los fenómenos de su entorno.
II.- Ecuaciones de segundo grado.	-Clasificación de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita. -Problemas cuyo modelo es una ecuación cuadrática. -Solución de ecuaciones cuadráticas por diferentes métodos algebraicos. -Análisis de la naturaleza de las raíces de la ecuación cuadrática por fórmula general. -Análisis del discriminante <ul style="list-style-type: none"> • Raíces dobles. • Números irracionales y complejos. -Gráfica de ecuaciones cuadráticas. -Ecuaciones de segundo grado con radicales. -Resolución de problemas que implican ecuaciones de segundo grado.	Al finalizar la unidad, el estudiante resolverá problemas del contexto mediante la construcción de modelos y la aplicación de métodos algebraicos relativos a ecuaciones de segundo grado, para desarrollar su capacidad de adaptar los modelos matemáticos a la vida cotidiana.

<i>Unidad</i>	<i>Contenido temático</i>	<i>Objetivo</i>
III.- Introducción a las funciones	-Los procesos de cambio. -Variables dependientes e independientes. -La función como una relación especial entre dos variables. -Definición del concepto función. -Diferentes formas de representación de una función. -Clasificación de las funciones de acuerdo a su representación. -Funciones algebraicas elementales: función constante, función identidad y función potencia. -Función lineal cuadrática y cubica. -Dominio, contradominio y regla de correspondencia.	Al finalizar la unidad, el estudiante desarrollará habilidades matemáticas de abstracción de diferentes fenómenos de cambio tomados del contexto de su entorno, mediante diferentes representaciones matemáticas, para explicarse las relaciones existentes entre variables que originan los fenómenos del cambio.

Tabla 3. Contenidos y objetivos del curso de matemáticas II.

Vistos los contenidos, objetivos generales y específicos de cada unidad, se sigue ahora con el análisis, presentando primero una clasificación de los contenidos y objetivos que aparecen en cada una de las unidades. Posteriormente se presenta los resultados del análisis de las notas de clase de los estudiantes.

Primera unidad: sistemas de ecuaciones lineales.

Dentro de la estructura fundamental del contenido matemático se encuentran los conceptos, relaciones y procedimientos, por ello podemos agrupar a los que se plantean en esta primera unidad como se muestra en la siguiente tabla.

Contenido de la primera unidad: sistemas de ecuaciones lineales		
<i>Conceptos</i>	<i>Relaciones</i>	<i>Procedimientos</i>
1. Ecuación lineal y no lineal. 2. Sistema lineal y no lineal. 3. Sistema con dos y tres variables.	No hay	1. Graficación de ecuaciones y sistemas de ecuaciones. 2. Métodos de solución de sistemas lineales con dos incógnitas. 3. Resolución de problemas que se modelen con sistemas de ecuaciones.

Tabla 4. Conceptos, relaciones y procedimientos de la primera unidad del segundo semestre.

Con el objetivo que se plantea al finalizar esta unidad se pueden desarrollar básicamente habilidades como recordar, identificar y calcular, correspondientes al dominio cognitivo de conocimiento de hechos y procedimientos, así como la de seleccionar, interpretar, representar, aplicar y verificar/comprobar dentro del dominio cognitivo de resolución de problemas habituales. Esto se presenta detallado a continuación en la tabla 5.



Objetivo	Conceptos	Habilidades demandadas	Nivel cognitivo
Desarrollar habilidades para resolver problemas que se modelan con sistemas de ecuaciones lineales, a través de actividades de identificación, interpretación gráfica y la resolución por métodos analíticos de sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Con lo anterior, podrá interpretar los fenómenos de su entorno.	Ecuación lineal y sistemas de ecuaciones lineales	Recordar Reconocer/Identificar Calcular	Conocimiento de hechos y procedimientos.
		Saber Clasificar Representar Formular Distinguir	Utilización de conceptos
		Seleccionar Interpretar Representar Aplicar Verificar/comprobar	Resolución de problemas habituales.

Tabla 5. Niveles cognitivos demandados por el objetivo de la primera unidad del segundo semestre.

Segunda unidad: ecuaciones de segundo grado

Para esta segunda unidad se presenta en la tabla 6 el contenido matemático visto como conceptos, relaciones y procedimientos.

Contenido de la segunda unidad: ecuaciones de segundo grado		
Conceptos	Relaciones	Procedimientos
1. Ecuaciones de segundo grado. 2. Números irracionales y complejos.	No hay	1. Resolver problemas de contexto (escolar o vida cotidiana) cuyo modelo sea una ecuación cuadrática. 2. Dar solución a ecuaciones cuadráticas por diferentes métodos. 3. Analizar la naturaleza de las raíces de la ecuación cuadrática por fórmula general, así como el análisis de su discriminante. 4. Graficación de ecuaciones cuadráticas.

Tabla 6. Conceptos, relaciones y procedimientos de la segunda unidad del segundo semestre.

Con el objetivo que se plantea al finalizar esta unidad se pueden desarrollar básicamente las habilidades correspondientes a los tres primeros niveles cognitivos, tal y como se detalla en la tabla 7.

Objetivo	Conceptos	Habilidades demandadas	Nivel cognitivo
Al finalizar la unidad, el estudiante resolverá problemas del contexto mediante la construcción de modelos y la aplicación de métodos algebraicos relativos a ecuaciones de segundo grado, para desarrollar su capacidad de adaptar los modelos matemáticos a la vida cotidiana.	Ecuaciones de segundo grado	Recordar Reconocer/Identificar Calcular	Conocimiento de hechos y procedimientos.
		Saber Clasificar Representar Formular Distinguir	Utilización de conceptos
		Seleccionar Interpretar Representar Aplicar Verificar/comprobar	Resolución de problemas habituales.

Tabla 7. Niveles cognitivos demandados por el objetivo de la segunda unidad del segundo semestre.

Tercera unidad: Introducción a las Funciones

Como se puede observar, la temática de esta unidad se centra en el concepto de función, tomando en consideración algunos otros conceptos como relación, dominio etc. Se presenta en la siguiente tabla la clasificación de dicho contenido.

Contenido de la tercera unidad: introducción a las funciones		
<i>Conceptos</i>	<i>Relaciones</i>	<i>Procedimientos</i>
1. Función. 2. Variable dependiente e independiente. 3. Dominio y contradominio	No hay	1. Representación y clasificación de funciones

Tabla 8. Conceptos, relaciones y procedimientos de la tercera unidad del segundo semestre.

Con el objetivo que se plantea al finalizar esta unidad se pueden desarrollar las habilidades correspondientes a los cuatro niveles cognitivos, tal y como se detalla en la siguiente tabla.

Objetivo	Conceptos	Habilidades demandadas	Nivel cognitivo
Al finalizar la unidad, el estudiante desarrollará habilidades matemáticas de abstracción de diferentes fenómenos de cambio tomados del contexto de su entorno, mediante diferentes representaciones matemáticas, para explicarse las relaciones existentes entre variables que originan los fenómenos del cambio.	Función , Variable dependiente e independiente, dominio y contradominio.	Recordar Reconocer/Identificar Calcular	Conocimiento de hechos y procedimientos.
		Saber Clasificar Representar Formular Distinguir	Utilización de conceptos
		Seleccionar Interpretar Representar Aplicar Verificar/comprobar	Resolución de problemas habituales.
		Analizar Evaluar Generalizar Conectar justificar	Razonamiento

Tabla 9. Niveles cognitivos demandados por el objetivo de la tercera unidad del segundo semestre

6. Resultados

Pasando ahora al análisis de las notas de clase, se puede apreciar que los contenidos propuestos a los estudiantes por el profesor al inicio del curso, aparecen como una transcripción de lo que se plantea en el plan y programa de estudio, aunque cabe señalar que esto no indica que se hayan agotado a tiempo y forma los contenidos propuestos para estas tres unidades, e incluso que se hayan alcanzado los objetivos. A continuación se presenta el análisis de las notas de clase por cada una de las unidades marcadas en el plan de estudios del segundo semestre del NMS de la UAG.



Primera unidad: Sistemas de ecuaciones lineales.

Se puede apreciar en las notas, que aunque se proponen en el plan y programa de estudios, e incluso en el plan que da al inicio del curso el profesor, no aparece la definición de los conceptos en juego de esta unidad, es decir, el concepto de ecuación lineal y no lineal, sistema lineal y no lineal, así como los sistemas de dos y tres variables, señalando además que respecto a la no-linealidad, ya sea de ecuaciones o sistemas de ecuaciones y a los sistemas de tres variables no aparece nada en las notas. Únicamente aparecen ejercicios para resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas y algunos enunciados referentes a estos mismos temas, dejando de lado muchos de los aspectos que se consideran fundamentales para la asimilación de un concepto, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

<i>Contenido propuestos en el plan de estudios.</i>		<i>Objetivos en la asimilación de un concepto</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
Conceptos	Ecuación lineal	Ejemplos Utilización Propiedades Contraejemplos Casos especiales Casos límite Relación con otros conceptos Definición	X X	X X X X X
	Ecuación no lineal	No se aborda		
	Sistema de ecuaciones lineales	Ejemplos Utilización Propiedades Contraejemplos Casos especiales Casos límite Relación con otros conceptos Definición	X X X	X X X X
	Sistemas de ecuaciones no lineales	No se aborda		

Tabla 10. Objetivos en la asimilación de los conceptos de la primera unidad del segundo semestre

De esto podemos afirmar que durante esta primera unidad, dentro de los contenidos matemáticos no se abordan muchos de los aspectos para la comprensión de los conceptos propuestos en el plan de estudios, como es el caso de las propiedades, contraejemplos, casos especiales, etc. Pero particularmente no se aborda la definición de los conceptos en juego, que desde el punto de vista matemático es fundamental para la comprensión del concepto en sí, ya que la definición de los conceptos es considerada como el reflejo verbal del concepto.

Respecto a los procedimientos planteados, se puede observar que sí aparece un número significativo de ejercicios que requieren de la graficación de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, así como la utilización de algunos métodos de solución de ecuaciones, como el de igualación, sustitución y reducción. Sin embargo, únicamente aparecen tres problemas que se modelen con sistemas de ecuaciones. Por ello, siguiendo al objetivo planteado, se puede apreciar en las notas que se dejan de lado los problemas y únicamente aparecen ejercicios para resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales, como el que se presenta a continuación.

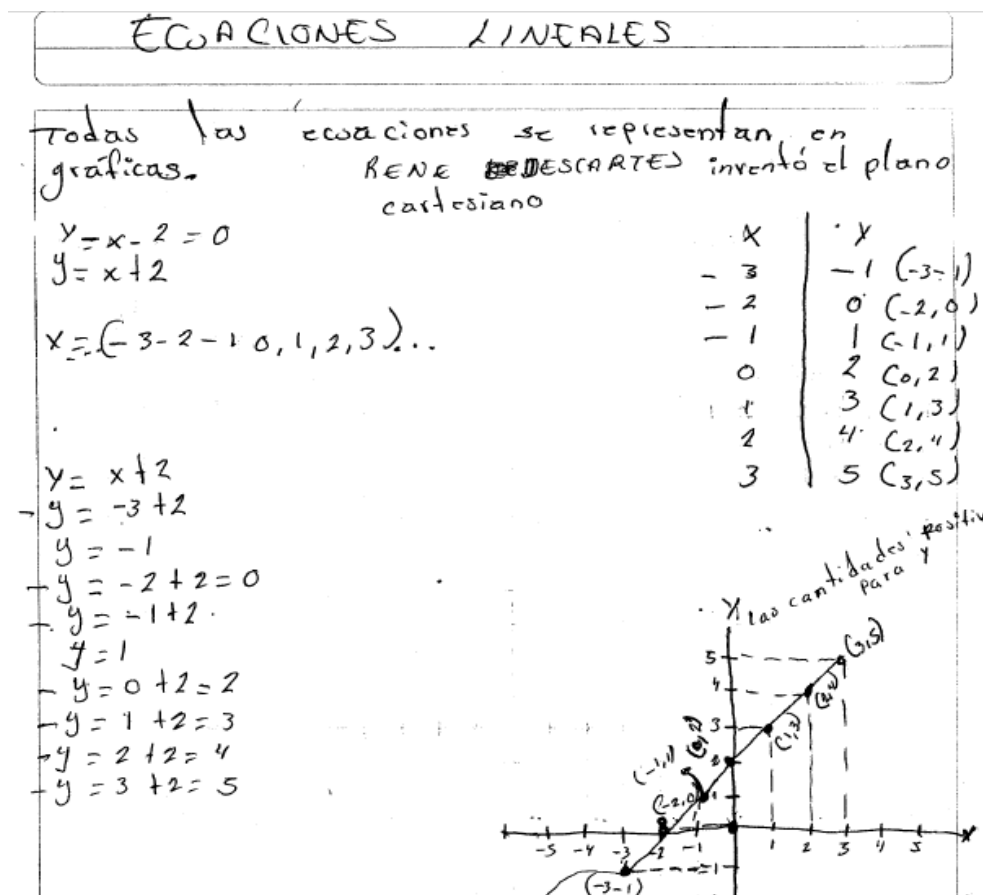


Figura 3. Ejercicio de ecuación lineal con dos incógnitas.

Con la realización de este tipo de ejercicios, los estudiantes pudieran desarrollar habilidades como la de calcular, ya que se requiere de conocer los procesos algorítmicos para operar con suma, resta, multiplicación y división, así como poder resolver ecuaciones, evaluar en expresiones y operar con éstas mismas. Otras habilidades que pudieran desarrollarse es la de recordar y reconocer/identificar, ya que para resolver este tipo de ejercicios se requiere recordar algunas propiedades de los números y poder identificar algunas de las expresiones algebraicas simplificadas equivalentes. Otra habilidad es la de representar, ya que al presentar la solución gráfica se representan los pares ordenados obtenidos en el método de tabulación como puntos en el plano cartesiano, para posteriormente dar la solución de la ecuación lineal con dos incógnitas como pares ordenados y representarla mediante una gráfica.

Se deja de lado entonces la resolución de problemas y el trabajo explícito de formación y utilización de conceptos. Se limitan tan solo a la realización de actividades propias del dominio cognitivo que hemos llamado como conocimiento de hechos y procedimientos. Actividades que fomentan más la memorización y la realización de algoritmos. Por ello presumimos que con ello no se puede alcanzar el objetivo propuesto.

Segunda unidad: Ecuaciones de segundo grado

Respecto a los conceptos planteados en el plan y programa de estudios, veamos en la siguiente tabla cuales objetivos se pudieran alcanzar de acuerdo a lo que aparecen en las notas de los estudiantes.



Contenido propuestos en el plan de estudios		Objetivos en la asimilación de un concepto	Sí	No
Conceptos	Ecuaciones de segundo grado	Ejemplos	X	
		Utilización		X
		Propiedades	X	
		Contraejemplos		X
		Casos especiales		X
		Casos límite		X
		Relación con otros conceptos		X
		Definición	X	
	Números irracionales	No se aborda		
	Números complejos	No se aborda		

Tabla 11. Objetivos en la asimilación de los conceptos de la segunda unidad del segundo semestre.

Como se puede observar, no se abordan muchos de los aspectos para la comprensión de los conceptos propuestos, como es el caso de su utilización, contraejemplos, casos especiales, etc. Para el concepto de ecuaciones de segundo grado. Respecto a los conceptos de números complejos e irracionales no se aborda nada durante el curso, si bien es cierto que estos dos conceptos no son los centrales en la unidad, pero debiera aparecer algo referente a ellos.

Respecto a los procedimientos, si aparecen algunos ejercicios en los que se requiere la graficación de ecuaciones cuadráticas, pero con relación a los métodos para la solución de ecuaciones cuadráticas, no es abordado el método del trinomio cuadrado perfecto, respecto al método de la fórmula general no aparece un análisis del discriminante para determinar las posibles raíces, ya sean irracionales o complejas, además de abordar únicamente ecuaciones completas para este método. Y se dejan de lado la resolución de problemas que implican la utilización de ecuaciones de segundo grado.

Siguiendo el objetivo planteado se puede apreciar en las notas que únicamente se abordan dos problemas que se modelan mediante ecuaciones de segundo grado, sin embargo se presentan dificultades y al parecer se evade el tema o simplemente no se le da importancia. El primer problema no es modelado correctamente, se trabaja y se da una solución, pero parece que cuando se trata de comprobar la solución, el problema es abandonado.

El segundo problema si se logra modelar mediante la ecuación cuadrática correspondiente, pero no se da una solución al problema y se deja de trabajar, cosa que parece alarmante, ya que a pesar de que persisten estas dificultades no aparece ningún interés por parte del profesor para agudizarlas, debido a que no se muestra un tratamiento más riguroso y explícito para este tipo de problemas, sino que más bien parece que se deja de lado este tema y se continua con otro. Dejando de lado además otro de los subtemas marcados en el plan de estudios denominado resolución de problemas que implican la utilización de ecuaciones de segundo grado. A continuación se presenta la evidencia de esta afirmación.

Plantear los siguientes problemas

a es 2 años mayor que b y la suma de los cuadrados de ambas edades es 130 años. Hallar ambas edades

$b = x$
 $a = x + 2$

$(x)^2 + (x+2)^2 = 130$
 $x^2 + x^2 + 4 = 130$
 $2x^2 + 4 = 130$
 $2x^2 = 130 - 4$
 $x^2 = \frac{126}{2}$
 $x^2 = 63$

Comprobación

La longitud de un cuarto es 5 m mayor que su anchura y el área es igual a 150 m^2 . Hallar sus dimensiones.

150 m^2
 $x+5$

$A = L \cdot a$
 $A = (x+5)(x)$
 $150 = x^2 + 5x$
 $x^2 + 5x - 150 = 0$

Figura 4. Problemas que se modelan con la ecuación cuadrática.

Uno de los motivos principales por los que se afirma como alarmante el abandono de los temas relacionados con la solución de problemas, es debido a que el objetivo de esta unidad precisamente se centra en problemas modelados por medio de ecuaciones cuadráticas. Además porque la solución de este tipo de problemas pueden desarrollar varias habilidades de los diferentes niveles cognitivos en los estudiantes, como por ejemplo la habilidad de representar, ya que se requiere la representación del problema mediante ecuaciones, otra es la habilidad de interpretar, porque se requiere de la interpretación de las ecuaciones que modelan al problema propuesto, además de poder seleccionar el método con el cual se resolverá el problema, para posteriormente calcular la solución del mismo y por último poder verificar la solución obtenida. Sin embargo, hay evidencia de que el profesor evade el tema y continua el curso con los diferentes métodos algebraicos que sirven para dar solución a las ecuaciones de segundo grado, con los cuales se pueden desarrollar habilidades propias del dominio cognitivo denominado conocimiento de hechos y procedimientos. Por ello se presume que con ello no se puede alcanzar el objetivo propuesto.

Tercera unidad: Introducción a las funciones

Del análisis de la tercera unidad se puede apreciar que de los subtemas marcados en el plan de estudios aparece algo referente a las variables dependientes e independientes, dominio, contradominio y regla de correspondencia. Aparece además la función como una relación especial entre dos variables, la definición del concepto de función, algunas de las diferentes formas de representación de una función, como es el caso de los diagramas y las gráficas. Por último aparecen algunas de las funciones algebraicas elementales, como es el caso de las funciones lineales y cuadráticas, aunque cabe



mencionar que no aparece nada referente a la función constante, función identidad y función potencia, a excepción de la cuadrática, que forman parte del contenido propuesto en el plan de estudios.

Otros de los subtemas de los que no aparece algo referente a ello en las notas de los estudiantes, está por ejemplo la clasificación de las funciones de acuerdo a su representación, los procesos de cambio y la función cubica.

Respecto a los conceptos planteados en el plan y programa de estudios, veamos en la siguiente tabla cuales objetivos se pudieran alcanzar de acuerdo a lo que aparecen en las notas de los estudiantes.

<i>Contenido propuestos en el plan de estudios.</i>		<i>Objetivos en la asimilación de un concepto</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
Conceptos	Función	Ejemplos Utilización Propiedades Contraejemplos Casos especiales Casos límite Relación con otros conceptos Definición	X X X X	 X X X X
	Variable dependiente e independiente	Ejemplos Utilización Propiedades Contraejemplos Casos especiales Casos límite Relación con otros conceptos Definición	X X	X X X X X
	Dominio y contradominio	Ejemplos Utilización Propiedades Contraejemplos Casos especiales Casos límite Relación con otros conceptos Definición	X X	X X X X X

Tabla 12. Objetivos en la asimilación de los conceptos de la tercera unidad del segundo semestre.

Siguiendo los objetivos de la asimilación de un concepto y el contenido que aparece en las notas, podemos señalar entonces que el estudiante pudiera ser capaz de nombrar: la definición del concepto de función; la relación con otros conceptos, como es el caso de la relación que existe con el concepto de relación; algunas de sus propiedades y ejemplos; podrá identificar el dominio y contradominio y representar las funciones principalmente mediante diagramas y gráficas.

Sin embargo, es posible que haya deficiencia para poder señalar la utilización del concepto, que es parte del objetivo marcado, es posible que no pueda señalar contraejemplos, casos límite, casos especiales e incluso que pueda clasificar a las funciones, ya que no aparece ningún problema, ejercicio o explicación que propicie el desarrollo de habilidades en el estudiante para realizar este tipo de actividades.

El objetivo de esta unidad, marca que el estudiante debe desarrollar habilidades matemáticas de abstracción de diferentes fenómenos de cambio tomados del contexto de su entorno, es decir, debiera desarrollar habilidades inmersas en los cuatro dominios cognitivos, habilidades como la de calcular, recordar, identificar, representar, etc. Pero principalmente habilidades como analizar, evaluar, generalizar y conectar que se encuentran en el nivel más elevado. Pero en las notas no aparecen problemas de esa índole, únicamente aparecen 12 ejercicios referentes a la graficación de funciones, de los cuales cinco son funciones lineales y siete funciones cuadráticas. Se observa que el profesor proporciona las funciones y el dominio de ellas, mientras que los estudiantes encuentran su contradominio, representan mediante diagramas a las funciones dadas, dejando expresado el dominio y contradominio, para posteriormente hacer una gráfica de la función. La siguiente imagen nos da muestra de una de las funciones lineales y otra cuadrática que el profesor dio a los estudiantes.

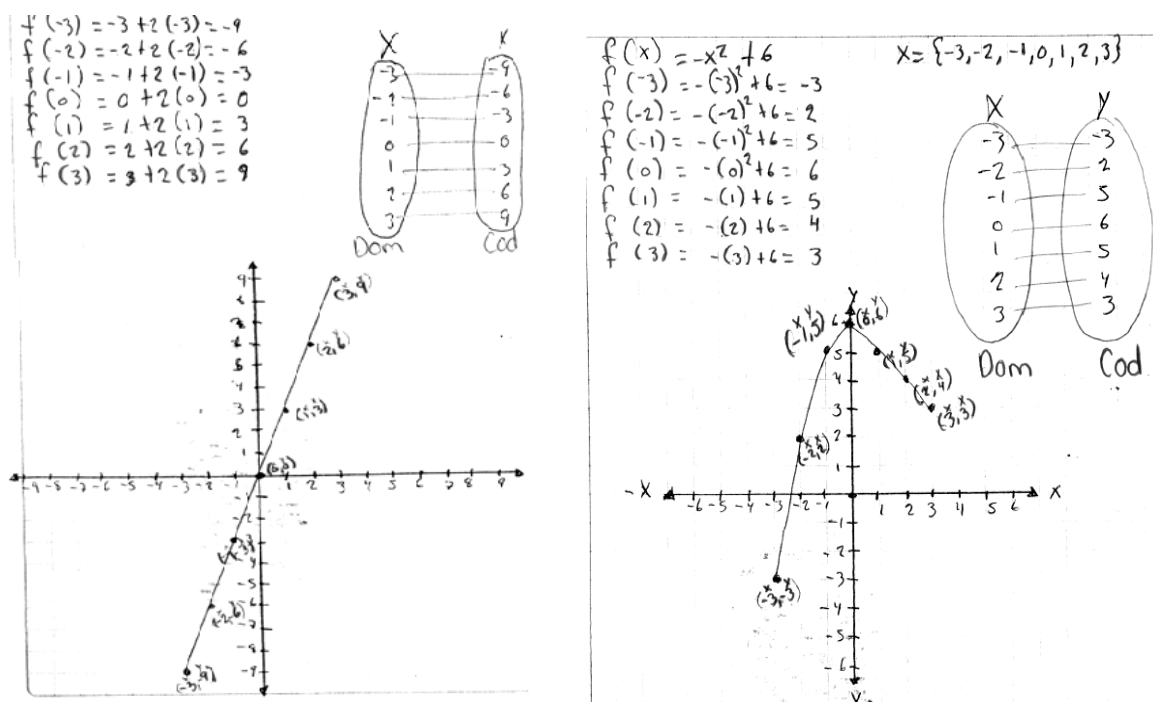


Figura 5. Gráfica de función lineal y cuadrática.

Respecto a las habilidades que se pudieran desarrollar en los estudiantes con estos ejercicios son principalmente: la habilidad de calcular, dentro del dominio cognitivo denominado conocimiento de hechos y procedimientos; la habilidad de representar, dentro del dominio cognitivo de utilización de conceptos. La primera se debe ya que para encontrar el contradominio de las funciones, los estudiantes deben poder evaluar los valores del dominio en la función dada, para posteriormente realizar los cálculos numéricos correspondientes, simplificar y encontrar un determinado valor. La segunda habilidad se debe porque se puede representar a la función mediante un diagrama, además porque se representan los datos obtenidos después de la evaluación como puntos en el plano cartesiano, para de esta manera dar una representación gráfica de la función. Pero únicamente con estas habilidades no se puede alcanzar el objetivo propuesto.

7. Conclusiones

Del análisis de las tres unidades propuestas en el segundo semestre de la UAG, nos hemos percatado que el profesor cuando comienza un determinado tema tiene como tendencia, primero dar una explicación del tema, en la que incluye algunos aspectos del concepto en juego, como definición, propiedades, entre otros, posteriormente realiza algún ejercicio y por último deja a sus estudiantes más ejercicios como tarea.

Con respecto a los contenidos implicados en las tres unidades se observa que no se abordan muchos de los aspectos para la comprensión de un concepto, como es principalmente la utilización del concepto, contraejemplos, casos especiales, casos límite y algunas veces la definición del concepto, se dejan de lado también algunos procedimientos, principalmente aquellos que implican la solución de problemas y se da mucho énfasis a los procedimientos algorítmicos. Actividades que fomentan más la memorización y la realización de algoritmos. Esto nos permite afirmar que con ello no se pueden alcanzar los objetivos propuestos, ya que tanto en los objetivos generales como específicos, está implícito el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas vinculados con la realidad, aplicando los contenidos fundamentales de las ecuaciones, los sistemas de ecuaciones y las funciones.

Como resultados, en particular en esta investigación se presume que uno de los factores que incide en el escaso rendimiento escolar radica, en que lo que se enseña en las aulas no se corresponde en su totalidad con lo que se plantea en el currículum oficial. Se obtuvieron evidencias de que muy pocos de los contenidos que se planifican en los planes y programas de estudio llega a las aulas, también se tiene evidencia de que con las actividades que proponen o explican los profesores a sus estudiantes, no se pueden desarrollar las habilidades que demandan los objetivos planteados en los mismos planes y programas de estudio para el caso de las preparatorias de la UAG.

Con esto podemos validar nuestra hipótesis, ya que efectivamente existen diferencias entre lo que se prevé en el currículum oficial y lo que enseñan los profesores a sus estudiantes. Además, las causas del escaso aprendizaje logrado en matemáticas no están únicamente en el plano cognitivo, se deja ver en esta investigación que hay causas vinculadas en lo que del currículum oficial llega a las aulas, no se puede pretender desarrollar y evaluar habilidades en los estudiantes, cuando no han sido diseñadas para la enseñanza actividades que propicien el desarrollo de estas habilidades.

Bibliografía

- Alsina, C. (2000). Mañana será otro día: un reto matemático llamado futuro. En Goñi, J. M. *El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*, 13-21. Graó: Barcelona.
- Coll, C. (2007). *Psicología y currículum*. México: Paidós Mexicana.
- Giménez, J. (2000). Introducción. En Goñi, J. M. (Coord.), *El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*, 7-11. Graó: Barcelona.
- Godino, J. (2003). Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Recuperado del sitio web: <http://www.ugr.es/local/jgodino>. Recuperado: 4 de Noviembre, 2010.
- Gvartz, S. (2009). *Del currículum prescripto al currículum enseñado: una mirada a los cuadernos de clase*. Buenos Aires: Aique grupo editor.
- Gvartz, S. y Plamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Buenos Aires: Aique grupo editor.
- Mullis, I. Martin, M. Smith, T. Garden, R. Gregory, K. González, E. Chrostowski, S. O'Connor, K. (2002). *Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS 2003*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto Nacional de Calidad y Evaluación: Madrid.

- Rico, L. (1998). Concepto de Currículum desde la Educación Matemática. *Revista de Estudios del Currículum*, 1(4), 7-42.
- Xiave, J. (2008). *Tecnología y Currículo: modos de uso de las tecnologías digitales en el currículo de matemáticas para estudiantes de 12 a 15 años de edad*. México. Tesis de maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México D.F.
- Werner, J. (1986). *Conferencias sobre la metodología de la enseñanza de la matemática 2*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Zavaleta, A. (2008). *Evaluación del currículum matemático escolar aprendido*. México. Tesis de maestría no publicada, Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero.

Carlos Valenzuela García, nació el 20 de julio del año 1986 en la ciudad de Zacatecas, Zac. Licenciado en matemáticas con opción terminal en matemática aplicada, Maestría en ciencias: área matemática educativa del Centro de Investigación en Matemática Educativa (CIMATE), Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Ha participado como ponente en congresos regionales, nacionales e internacionales, como es el caso de la XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM), 25 Reunión Latinoamericana de Educación Matemática (RELME) y el XLIII congreso de la Sociedad Matemática Mexicana (SMM).

Crisólogo Dolores Flores, nació en Tlalquetzala, Municipio de Huamuxtitlán, Gro, México., el día 19 de noviembre de 1957. Es profesor de posgrado en la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAG), México; es Licenciado y Maestro en Ciencias en Matemática Educativa por la UAG, es Doctor en Ciencias por el Instituto Superior Pedagógico “Enrique J. Varona” de la Habana, Cuba. Ha publicado 3 libros y más de 10 artículos en la línea de investigación: Pensamiento y Lenguaje Variacional.

