
PARTE II

**EL CURRÍCULUM POTENCIAL, EL ENSEÑADO Y EL
APRENDIDO**

RELACIÓN ENTRE EL CURRÍCULUM OFICIAL Y EL CURRÍCULUM POTENCIAL. EL CASO DE LOS TEXTOS DE PREPARATORIA

Gerardo Ibáñez Dolores, Crisólogo Dolores Flores.

Universidad Autónoma de Guerrero.

Resumen

En esta investigación se estudia la relación entre el Currículum Oficial y el Currículum Potencial de matemáticas. El currículum oficial está cifrado en los documentos que oficializan las autoridades educativas y se expresa en los planes y programas de estudio. Mediante el currículum potencial se desarrolla el currículum oficial desde el punto de vista teórico y práctico, queda desarrollado en publicaciones docentes, libros de texto, auxiliares didácticos, etc., de estos últimos sólo son objeto de estudio los libros de texto. Los resultados indican la existencia de una relación débil entre los objetivos del currículum y el tratamiento del contenido en los textos, desarrollado este través de las explicaciones, ejemplos y actividades de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: Currículum oficial (CO), Currículum potencial (CP), Libros de texto, Relación, Bachillerato.

Abstract

In this research explores the relationship between the official curriculum and the potential of mathematics curriculum. The official curriculum is encrypted in the documents that formalize the educational authorities and is expressed in the plans and programs of study, through the "potential curriculum" is develops "the official curriculum", from the theoretical and practical point of view, is determined by teaching publications, textbooks, didactical aids, etc. In this paper are studied only textbooks. The results indicate the existence of a weak relationship between the objectives of the curriculum and management of content in text, developed this through explanations, examples and learning activities.

KEYWORDS: Official curriculum (OC), Potential curriculum (PC), Textbooks, Relationship between OC and PC, Preuniversity Level.

1. Antecedentes

El presente trabajo se inscribe en la línea de investigación orientada a estudiar el currículum matemático escolar. El currículum generalmente es establecido por las autoridades educativas y refleja el sentido en que se orientan las políticas educativas.

Sobre el currículum se han hecho estudios que abordan aspectos diversos. Los estudios de las Ciencias de la Educación han profundizado sobre los aspectos teóricos del currículum, las autoridades educativas con la ayuda de especialistas transforman y actualizan el currículum, en la última década se ha enfatizado sobre la evaluación del currículum o sobre el aprovechamiento escolar. En México se aplican pruebas que tienen como objetivo evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes tanto nacionales como internacionales, entre ellas la Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) y el Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CENEVAL), PISA (Programme for International Student Assessment) y TIMMS (Tercer Estudio Internacional sobre Matemáticas y Ciencias) respectivamente.

ENLACE evalúa desde el nivel básico (primaria y secundaria) hasta el nivel medio superior desde el 2008, en nivel básico de tercero a sexto de primaria y jóvenes de primero, segundo y tercero de secundaria, en función de los planes o programas de estudio oficiales en las asignaturas de Español y Matemáticas, en nivel medio superior sólo alumnos que cursan el último grado de éste con la intención de evaluar conocimientos y habilidades básicas adquiridas a lo largo de la trayectoria escolar, para hacer uso de su habilidad lectora y habilidad matemática. Por otro lado CENEVAL está constituido por exámenes tales que son una prueba

de selección cuyo propósito es medir las habilidades y los conocimientos básicos de los aspirantes a cursar estudios de nivel medio superior, superior y posgrado, se les denomina: El Examen Nacional de Ingreso a la Educación Media Superior (EXANI), EXANI-II y EXANI-III respectivamente.

PISA tiene como objetivo indagar sobre el grado de formación o preparación de los alumnos de quince años de edad, en tres grandes áreas de conocimiento y competencia: lectura, matemáticas y ciencias. TIMSS tiene como objetivo conocer el nivel de rendimiento de los alumnos de nueve años de edad (que cursan el 4° grado de primaria), 13 años (que cursan el 1° o 2° de secundaria) y los que están en último grado de secundaria, comparar los resultados entre países y tratar de explicar las diferencias observadas en función de características de los sistemas educativos. (Backhoff, 2003; Solano, 2003, citado en Zavaleta, 2008).

TIMSS es una de las evaluaciones que realiza la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA), esta evaluación se desarrolla con una periodicidad de 4 años. La primera evaluación fue realizada en 1995, desde ese año en adelante aumentó el número de países que forman parte de tal evaluación. En la evaluación de 1995 participaron 45, en TIMSS 2003 participaron 51 países, se consideran tres modalidades sobre el currículum, el currículum pretendido, el currículum aplicado y el currículum obtenido. El currículum pretendido se refiere a las matemáticas y las ciencias que la sociedad pretende que aprendan los estudiantes y cómo debería organizarse el sistema educativo para facilitar este aprendizaje; el currículum aplicado es lo que realmente se imparte en las aulas, quién lo imparte y cómo se imparte; el currículum obtenido se refiere a lo que han aprendido los estudiantes y qué piensan de estas materias.

Algunos resultados de estas pruebas son alarmantes pues según PISA, 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 de la mitad de los estudiantes (evaluados) tienen conocimientos notoriamente insuficientes en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Mientras que de acuerdo a ENLACE, particularmente nuestro estado de Guerrero está en penúltimo lugar de aprovechamiento escolar, principalmente en lo que respecta a la Habilidad Matemática.

Varios investigadores nacionales y algunos internacionales han estudiado al currículum en general. Hay tratados completos que estudian el currículum desde distintos puntos de vista. Sin embargo el presente proyecto sólo se interesa por el currículum matemático escolar y su relación con los libros de texto donde se supone se concreta ese currículum. Ese es nuestro principal objeto de estudio.

Entre algunas de las investigaciones internacionales que han estudiado el currículum matemático escolar, está la realizada en Argentina por Gvirtz (2009), ella muestra un análisis de

781 cuadernos de 90 alumnos, recolectados del periodo de 1930 a 1955, muestra los componentes principales de un cuaderno de clases, y se enfoca principalmente en la estructura de las actividades del cuaderno. Enfatiza la variación del cuaderno de clases a lo largo del tiempo, en algunos casos se trata de las variaciones en la portada, y otras variaciones muy significativas. Ella pone en evidencia que el cuaderno tiene como función la comunicación escrita de la producción escolar, además de que sólo permite ver un producto en el que no se refleja el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte Rico y Sierra (1997) hacen una revisión histórica del currículum de las matemáticas escolares en España durante el periodo de 1970-1990 en esa revisión consideraron 5 elementos claves:

- Personas a formar
- Tipos de formación
- Institución social en la que se realiza la formación
- Finalidades que se requieren alcanzar
- Evaluación

Esta revisión es realizada en la educación secundaria española, con alumnos entre 12 y 18 años de edad, los niveles mediante los que se organiza la formación de los alumnos es a partir de la educación general básica, el bachillerato unificado y polivalente, y el curso de orientación universitaria. De acuerdo a estos autores, el currículum de matemáticas desde 1970 tiene influencia considerable y efectos positivos y negativos, un ejemplo de ellos es que los libros de texto editados para estos niveles han tenido que ajustarse a los programas para recibir la autorización oficial correspondiente. La formación básica común que deben transmitir los sistemas educativos debe referirse al patrón cultural de cada sociedad, no sólo de conocimientos, si no de formas de vida, actitudes, valores y normas de comportamiento. Se pone de manifiesto que entre 1970 y 1990 había más de un currículum de matemáticas vigente, sin embargo no se modificaron los programas oficiales durante esos años. Así también la permanencia de los programas parecía dotar a la enseñanza de las matemáticas durante estos años de gran estabilidad.

De los dos trabajos anteriores el segundo tiene una cercanía mayor al currículum. Pero ¿a qué nos referimos exactamente cuando se habla de currículum?. Generalmente se piensa que currículum es sinónimo de programa o plan de estudio, o incluso a veces se cree que el currículum, es la lista de temas que ha de enseñarse, incluso hay quienes afirman que el currículum es escasamente conocido por los profesores. Según Alsina (2000) hay cuatro tipos de currículum:

- El Currículum Oficial (CO), 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 superarse, etc.
- El Currículum Potencial (CP), queda determinado en publicaciones docentes, libros de texto, materiales, etc. Y siendo respetuoso con el currículum oficial se desarrolla este desde un punto de vista teórico y práctico.
- El Currículum Impartido, es el que efectivamente el profesorado desarrolla en clases a lo largo del curso.
- El Currículum Aprendido, es el que efectivamente queda adquirido por el alumnado y aun podríamos distinguir aquí el factor temporal de retención u olvido de lo aprendido.

En este trabajo se adoptan las definiciones de currículum oficial y potencial como lo menciona Alsina.

Por otro lado, con respecto al currículum matemático escolar existen varios trabajos de investigación realizados en el Centro de Investigación en Matemática Educativa (CIMATE) de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Por ejemplo, Zavaleta (2008) se encargó de estudiar la relación entre el currículum matemático escolar planeado y el aprendido en las escuelas preparatorias de la UAGro de todo el estado de Guerrero, para lo cual tomó una muestra representativa del total de alumnos. Esta investigación fue realizada en los semestres impares obteniendo como resultado lo siguiente: en el **primer semestre** se indica que la mayoría de los estudiantes sólo recuerdan los significados de las cuatro operaciones básicas, identifican fracciones equivalentes y alrededor de la mitad pueden realizar las operaciones básicas con racionales, identifican términos semejantes y realizan sumas de polinomios; en el **tercer semestre** la mitad de los estudiantes fueron capaces de calcular áreas y volúmenes de figuras planas y cuerpos regulares, y la resolución de triángulos rectángulos; y en el **quinto semestre** se indica que la mayoría de los estudiantes no desarrollan las habilidades propuestas en el plan de estudio, alrededor de la mitad desarrollaron las habilidades de conocimiento de las propiedades básicas de las funciones, en esta investigación se deja en claro, que entre lo que se planifica y lo que aprenden los estudiantes, existe una diferencia muy marcada.

Otra investigación es la hecha por Hernández (2008), él estudió el estado actual del currículum matemático escolar, dejando en claro que hoy día la enseñanza de la matemática se orienta en el sentido del desarrollo de competencias. En este trabajo se perciben dos tendencias respecto del currículum matemático escolar, la primera, derivada de la reforma de 1993, para la educación Básica (Primaria y Secundaria), se caracteriza por su consistencia en la resolución de problemas, y se concreta en un conjunto de objetivos específicos a desarrollar, definidos en

términos de habilidades, capacidades y acciones. Pone mayor énfasis en desarrollar capacidades y habilidades en el estudiante para emplearlas en la resolución de problemas, privilegiando los contenidos conceptuales y procedimentales, dándole menor importancia al contenido actitudinal. La segunda tendencia que tiene lugar en los últimos cuatro años, para el Nivel Básico Secundaria y el Nivel Medio Superior, se centra en el alumno y en las normas de competencia laboral, donde la tecnología forma una parte fundamental para el desarrollo de las mismas, y se concreta en un conjunto de objetivos específicos a desarrollar, que se definen en términos de capacidades, habilidades, acciones y actitudes.

Otra investigación reportada es la de Dolores y Zavaleta (2010), en ella se plantea como objetivo evaluar la efectividad de los Planes y Programas de matemáticas del Nivel Medio Superior en Guerrero. La evaluación que se utilizó tiene dos dimensiones: la de contenidos y la cognitiva. El contenido se refiere a los saberes matemáticos planeados en el currículum y lo cognitivo a los saberes matemáticos en uso. Estos autores, concluyen algo similar a lo expresado por Zavaleta (2008), esto es, en promedio el 30.6% de los estudiantes del NMS del Estado de Guerrero tiene conocimientos básicos relativos a las Matemáticas en general.

2. Problema, objetivo e hipótesis

La revisión hecha a las investigaciones disponibles indica que se le han dado respuestas a cuestiones relativas a lo que los estudiantes aprenden respecto de lo planeado, investigaciones que en cierto sentido hacen evaluación curricular. Se han reportado estudios acerca del estado en que se encuentra el currículum para descifrar tendencias. En México, son muy escasos los estudios sobre el currículum matemático escolar. De hecho no encontramos estudios sobre la relación entre currículum oficial y el potencial. En la mayoría de trabajos de investigación en el campo de la Matemática Educativa hay una tendencia muy marcada a buscar la causa del escaso aprendizaje logrado en matemáticas sólo en el plano cognitivo. Sin bien es cierto que ahí se encuentran varias de esas causas, nosotros asumimos que también se encuentran en los libros de texto que los estudiantes y profesores utilizan. Suponemos, a manera de hipótesis que existen diferencias sustanciales entre ambos. De hecho ese es nuestro problema: ¿Qué relación existe entre el Currículum Oficial y el Currículum Potencial? Por lo tanto nuestro objetivo es analizar el Currículum Matemático Escolar Potencial del Nivel Medio Superior (NMS) en relación al Currículum Oficial. En esa relación se pudieran encontrar algunas de las causas del bajo aprovechamiento escolar, se puede decir esto con base en la investigación de Zavaleta (2008), pues fue realizada en el mismo nivel educativo. Estos estudios son necesarios para plantear propuestas que sirvan para mejorar los libros de texto, materiales didácticos, etc. que llegan a los estudiantes.

3. Elementos teóricos y metodológicos

3.1 Elementos teóricos

El objetivo general de esta investigación consiste en estudiar la relación que existe entre el Currículum Oficial (CO) y el Currículum Potencial (CP). Nos referimos al currículum matemático escolar. Por tanto los elementos teóricos sobre los cuales se fundamenta este trabajo se refieren a las posiciones que adoptamos respecto del currículum, el Currículum Oficial y el Currículum Potencial.

El proceso didáctico, entendido como aquél centrado en la enseñanza y el aprendizaje en la escuela, tiene tres elementos centrales: el profesor, el estudiante y el saber. Triada conocida como triángulo didáctico. El presente trabajo centra su atención en el saber. El saber se refiere al conjunto articulado de conocimientos construidos por un individuo en relación con un contexto cultural, que le permitan dar sentido al mundo que le rodea, ser un miembro activo y reaccionar frente a dicho entorno, comunicarse con otros y hacer progresar sus propios conocimientos. Por tanto el saber está asociado directamente al conocimiento, el conocimiento de nuestro interés es el conocimiento matemático. A saber, el conocimiento matemático que se enseña en la escuela se denomina: Matemática Escolar. Ese conocimiento generalmente está contenido en el currículum.

El término **currículum** ha tenido dos acepciones principales, como curso de los estudios y como curso de vida. La predominante ha sido la primera concepción, sin embargo hoy día, es muy usual la segunda y se concibe como conjunto de experiencias vividas en el aula o fuera de ella. En este trabajo interesa la primera acepción. En un sentido amplio el currículum se concibe como todas las intenciones u objetivos que toman lugar en una escuela con la finalidad de alcanzar las metas de aprendizaje en el alumno que la misión de la institución busca. Por lo tanto, consideramos como parte del currículum, las siguientes:

- Intenciones Educativas
- Objetivos académicos
- Actividades de Aprendizaje
- Medios de Socialización
- Misión y Filosofía de la Institución
- Normas de Disciplina institucional
- Plan de Estudio
- Tira de Materias

Y todo aquello que acontece a los alumnos dentro de la misma institución y les es significativo en su aprendizaje.

El currículum generalmente es establecido por las autoridades educativas y refleja el sentido en que se orientan las políticas educativas. El currículum, en un sentido restringido, según la definición más aceptada lo constituyen los documentos en los que se planea el proceso educativo en general, y en el cual se da respuesta a tres preguntas esenciales: ¿Qué enseñar?, ¿Cómo enseñar? y ¿Qué, cómo y cuándo evaluar?

Alsina (2000) plantea que hay cuatro tipos de currículum: el oficial, el potencial, el enseñado y el aprendido. En este trabajo interesan el Currículum Oficial y Currículum Potencial. El Currículum Oficial, 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 superarse, etc. El Currículum Potencial queda determinado en publicaciones docentes, libros de texto, materiales, etc.

El **Currículum Oficial** está conformado de la siguiente manera:

- Recomendaciones para la aplicación del programa: personal capaz de impartir tal asignatura.
- Ubicación de la asignatura en el mapa curricular: ubicación en el semestre y conocimientos previos necesarios en el alumno para cursar la materia.
- Justificación: la importancia de cursar la materia, y las aplicaciones en la vida cotidiana.
- Objetivo general: lo que se pretende alcanzar con el curso
- Contenidos temáticos: estos están estructurados en unidades temáticas, cada unidad está conformada por objetivos específicos y recomendaciones metodológicas.

El **currículum potencial**, en esta investigación queda conformado por los libros de texto, particularmente los libros de Matemáticas V (Cálculo diferencial) y Matemáticas VI (Cálculo integral). Estos textos están estructurados de explicación, ejemplificación y actividades de aprendizaje.

La explicación es el proceso mediante el cual se hace patente el contenido o sentido de algo, que puede ser, cómo el significado de un concepto o discurso a partir de las palabras o frases que expresan un referente. La explicación suele referirse al hecho de “dar razón”, es decir, hacer patente el qué, por qué, para qué, y el cómo de los conceptos o definiciones. La ejemplificación se considera como la forma de demostración, ilustración y entendimiento de algún concepto o contenido mediante ejemplos. Las actividades de aprendizaje las constituyen los ejercicios, problemas, situaciones didácticas u otras actividades, cuyos propósitos son la asimilación, fijación o sistematización del conocimiento explicado o ejemplificado en el texto, a veces son utilizadas como actividades de evaluación.

Para estudiar la relación que pudiera existir entre el Currículum Oficial y el Currículum Potencial, en este trabajo se adopta como marco teórico el utilizado por TIMSS (2003). Este marco está estructurado por dos dimensiones organizadoras, una dimensión de contenidos y una dimensión cognitiva. En la dimensión de contenidos se definen los contenidos matemáticos que serán analizados en relación a los objetivos de los planes y programas de estudio (particularmente serán analizados los correspondientes a 1995, vigentes en el momento que se realiza la investigación).

Los contenidos a analizar son los de los libros de Matemáticas V (Cálculo diferencial) y Matemáticas VI (Cálculo Integral). Los dominios cognitivos considerados son: Conocimiento de hechos y de procedimientos, Utilización de conceptos, Resolución de problemas habituales y Razonamiento. Se asume que el conocimiento matemático escolar incluye al menos estos cuatro dominios cognitivos.

Los contenidos a analizar de los libros de texto en relación a los objetivos generales y específicos concentrados en el Plan de Estudio correspondientes al Cálculo Diferencial e Integral, que a su vez pertenecen al curso de Matemáticas V y VI respectivamente, se muestran en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1: Contenidos del CP Matemáticas V y objetivos del CO

Contenido del CO	Objetivo general	Objetivos específicos	Contenido del CP
Unidad 1. Antecedentes	1. Reforzaré el concepto de función y su representación gráfica.	1. Clasificaré y discutiré analítica y gráficamente las funciones (continuas, discontinuas y trascendentes).	Capítulo 1. ¿Qué estudia el cálculo diferencial?
Unidad 2. Límite y continuidad	2. Explicaré sin demostrar, las propiedades básicas del límite, continuidad y diferenciabilidad, de una función.	2. Desarrollaré las ideas intuitivas de límite y continuidad y operaré calculando el límite de funciones elementales.	Capítulo 2. La derivada
Unidad 3. La derivada	3. Calcularé de manera sistemática, con precisión y rapidez, la derivada de funciones de una variable real.	3. Identificaré a la derivada como el límite de un cociente, como razón de cambio y como la pendiente de la tangente en un punto definido de f . Discutiré las condiciones de diferenciabilidad de f en el intervalo $[a,b)$. Deduciré las fórmulas básicas de derivadas. Resolveré problemas de aplicación de la derivada.	Capítulo 3. Aplicaciones de la derivada
Unidad 4. Aplicaciones de la derivada	4. Aplicaré la derivada como modelo que permite solucionar problemas intramatemáticos y extramatemáticos.		

Tabla 2: Contenidos del CP Matemáticas VI y objetivos del CO

Contenido del CO	Objetivo general	Objetivo específico	Contenido del CP
Unidad 1. La	1. Interpretaré el significado de la	1. Interpretaré	Capítulo 1. La

diferencial	integración y su relación con la derivada, a partir del teorema fundamental del cálculo.	geométricamente los conceptos de diferencial, integral definida e integral indefinida.	integral indefinida
Unidad 2. La integral	2. Manipulará con fluidez las principales fórmulas de integración, en la solución de ejercicios intramatemáticos, (cálculo de áreas).	2. Realizará el cálculo de diferenciales elementales.	Capítulo 2. La integral definida
	3. Modelará y resolverá situaciones problema, mediante integrales definidas sencillas.	3. Establecerá la relación derivada integral, a partir de la transformación que resulta del teorema fundamental del cálculo.	Capítulo 3. Métodos de integración
		4. Establecerá las propiedades de la integral definida y hará cálculos de áreas de figuras y funciones elementales.	
		5. Resolverá problemas de aplicación, seleccionados de otras disciplinas y situaciones extramatemáticas.	
		6. Manejará un número limitado de fórmulas de integración con destreza, exactitud y coherencia.	
		7. Resolverá ejercicios intramatemáticos en los que se apliquen los métodos especiales de integración (por partes y sustitución).	

Los dominios cognitivos que han sido tomados de Mullis (2002), se definen de la siguiente manera:

- Conocimiento de hechos y de procedimientos. Los conocimientos de hechos engloban al conocimiento factual que constituye el lenguaje básico de las matemáticas, así como las propiedades y los hechos matemáticos esenciales que forman el fundamento del pensamiento matemático. Contiene cuatro habilidades: recordar, reconocer/identificar, calcular y usar herramientas.
- Utilización de conceptos. El conocimiento de conceptos permite a los estudiantes hacer conexiones entre elementos de conocimiento que, en el mejor de los casos solo serían retenidos como hechos aislados. Este dominio cognitivo, consta de cinco habilidades: saber, clasificar, representar, formular y distinguir.
- Resolución de problemas habituales. La resolución de problemas es un objetivo y a menudo un medio central en la enseñanza de las matemáticas, por tanto esto y las destrezas de apoyo (seleccionar, representar, interpretar, aplicar, verificar o comprobar) tienen un papel destacado en el dominio de resolución de problemas habituales.

- Razonamiento. El razonamiento matemático implica la capacidad de pensamiento lógico y sistemático. Incluye el razonamiento intuitivo e inductivo basado en patrones y regularidades que se pueden utilizar para llegar a soluciones de problemas no habituales. El razonamiento incluye las siguientes habilidades o destrezas: formular hipótesis, conjeturar o predecir, analizar, evaluar, generalizar, conectar, sintetizar o integrar, resolver problemas no habituales y justificar o demostrar.

Cada dominio cognitivo contempla habilidades o destrezas las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3: Habilidades que se contemplan en cada dominio cognitivo

Dominio Cognitivo	Habilidades
<i>Conocimiento de hechos y de procedimientos</i>	<p><i>Recordar:</i> Se refiere a recordar definiciones; vocabulario; unidades; hechos numéricos; propiedades de los números; propiedades de las figuras planas; convenciones matemáticas.</p> <p><i>Reconocer/identificar:</i> Está referido a reconocer o identificar entidades matemáticas que sean equivalentes, por ejemplo: identificar áreas de partes de figuras para representar fracciones conocidas, decimales y porcentajes equivalentes; expresiones algebraicas simplificadas.</p> <p><i>Calcular:</i> Se refiere a conocer procedimientos algorítmicos, por ejemplo: resolver ecuaciones, evaluar expresiones y fórmulas, simplificar, descomponer en factores, expandir expresiones algebraicas y numéricas; reunir términos semejantes; determinar el límite, la derivada o la integral de una función.</p> <p><i>Usar herramientas:</i> Está referido al uso de las matemáticas y los instrumentos de medición.</p>
<i>Utilización de conceptos</i>	<p><i>Saber:</i> Saber que la longitud, el área y el volumen se conservan en determinadas condiciones; tener una apreciación de conceptos tales como inclusión y exclusión, generalidad, igualdad de probabilidades, representación, prueba, cardinalidad y ordinalidad, relaciones matemáticas.</p> <p><i>Clasificar:</i> Clasificar o agrupar objetos, figuras, números, expresiones e ideas según propiedades comunes; tomar decisiones correctas con relación a la pertenencia a una clase, gráficas que pertenecen a una clase de funciones derivables.</p> <p><i>Representar:</i> Representar información matemática de datos en diagramas, tablas, cuadros, gráficos; generar representaciones equivalentes de una entidad o relación matemática dada.</p> <p><i>Formular:</i> Formular problemas o soluciones que puedan ser representados por ecuaciones o expresiones dadas. Por ejemplo, formular problemas o soluciones que puedan ser representados por una integral.</p> <p><i>Distinguir:</i> Distinguir preguntas que se pueden plantear con información dada.</p>
<i>Resolución de problemas habituales</i>	<p><i>Seleccionar:</i> Seleccionar o usar un método o estrategia eficiente para resolver problemas en los que haya un algoritmo o método de solución conocido.</p> <p><i>Representar:</i> Generar una representación apropiada, por ejemplo, una ecuación, un diagrama o una integral, para resolver un problema común.</p> <p><i>Interpretar:</i> Interpretar representaciones matemáticas dadas (ecuaciones, diagramas, etc.); seguir y ejecutar un conjunto de instrucciones matemáticas</p> <p><i>Aplicar:</i> Conocimientos de hechos, procedimientos y conceptos para resolver problemas matemáticos habituales (incluidos problemas de la vida real), es decir, problemas similares a</p>

	<p>los que probablemente hayan visto los estudiantes en clase.</p> <p><i>Verificar o comprobar:</i> Verificar o comprobar la corrección de la solución a un problema; evaluar lo razonable que es la solución de un problema.</p>
<i>Razonamiento</i>	<p><i>Formular hipótesis, conjeturar o predecir:</i> Hacer conjeturas adecuadas al investigar patrones, discutir ideas, proponer modelos, examinar conjuntos de datos.</p> <p><i>Analizar:</i> Determinar y describir, o usar relaciones entre variables en situaciones matemáticas; hacer inferencias válidas a partir de información dada.</p> <p><i>Evaluar:</i> Discutir y evaluar críticamente una idea matemática, una conjetura, una estrategia de resolución de problemas, un método, una demostración, etc.</p> <p><i>Generalizar:</i> Extender el dominio al que son aplicables el resultado del pensamiento matemático y la resolución de problemas mediante la re-exposición de resultados en términos más generales y más aplicables.</p> <p><i>Conectar:</i> Conectar conocimientos nuevos con conocimientos existentes; hacer conexiones entre diferentes elementos de conocimiento y representaciones relacionadas; vincular ideas u objetos matemáticos relacionados.</p> <p><i>Sintetizar o integrar:</i> Combinar procedimientos matemáticos (disparos) para establecer resultados; combinar resultados para llegar a un resultado posterior.</p> <p><i>Resolver problemas no habituales:</i> Resolución de problemas enmarcados en contextos matemáticos o de la vida real.</p> <p><i>Justificar o demostrar:</i> Proporcionar pruebas de la validez de una acción o de la verdad de un enunciado mediante referencia a propiedades o resultados matemáticos; desarrollar argumentos matemáticos para demostrar la verdad o falsedad de enunciados, dada la información relevante.</p>

3.2 Elementos metodológicos

Para estudiar la relación entre el Currículo Oficial y el Currículo Potencial se adoptaron algunos elementos de la metodología para el análisis de contenidos planteada en Sampieri (2003). Se estructura en tres fases.

Primera Fase: el universo de estudio. Se define el análisis de contenidos como una técnica muy útil para analizar los procesos de comunicación en muy diversos contextos. En este trabajo buscamos la relación entre el libro de texto y los objetivos del plan de estudio, ésta se lleva a cabo por medio de la codificación, que es el proceso a través del cual las características relevantes del contenido, es decir la estructura del libro, llamadas unidades de análisis, se toman de tal forma que esas unidades permitan su descripción y su análisis preciso. De esta metodología se tomaron dos elementos: definir el universo a analizar, y la segunda definir las unidades de análisis.

El universo fue constituido por el Plan y Programas de estudio de NMS de la UAGro. Específicamente en el quinto y sexto semestre se recomienda bibliografía en la cual se puede verificar que se proponen los libros de Matemáticas V y VI, citados en el Plan de estudios de la siguiente manera.

- Matemáticas V, Cálculo Diferencial, Colectivo, UAG. (Texto para el alumno).
- Matemáticas VI, Cálculo Integral, Colectivo, UAG. (Texto para el alumno).

Estos libros son los analizados en esta investigación.

Segunda Fase. Determinación de unidades de análisis. Esta consiste en identificar las características relevantes del contenido en la estructura del texto. En general los libros de texto de matemáticas contienen: definiciones, relaciones o teoremas, procedimientos, significados, ejemplos, ejercicios y problemas. Estas son las unidades de análisis, véase la Tabla 4. En términos estructurales esos elementos están inmersos en: una explicación o presentación del contenido, ejemplificaciones y actividades de aprendizaje.

Tabla 4: Unidades de análisis

Currículum Oficial	Currículum Potencial	
Objetivos	Definiciones	Ejemplos
Contenidos	Relaciones	Ejercicios
	Procedimientos	Problemas

Tercera Fase: Análisis de la relación entre el currículum oficial y el texto de Cálculo Diferencial. En esta fase se analiza el Plan y Programa de Estudio del quinto semestre de NMS de la UAGro, sobre la base de las actividades planificadas en las dos etapas anteriores.

Para poder identificar cual es la relación entre el CO y CP, nosotros proponemos la siguiente escala, la cual está en función de la explicación, ejemplificación, actividades, y los dominios cognitivos que se definieron en la sección anterior:

0. Nula: cuando no existe relación alguna entre los objetivos que se proponen en el CO y lo que se aborda en el CP, es decir en el libro de texto.
1. Débil: cuando existe relación entre los objetivos que se proponen en el CO y lo que se manifiesta en el CP, es decir, cuando hay imprecisiones en las definiciones, relaciones y procedimientos, además cuando no se abordan todos los temas planeados en el Plan de Estudio. También cuando los ejemplos, ejercicios o actividades propuestas en el libro abordan sólo el primer dominio cognitivo: conocimiento de hechos y de procedimientos.
2. Media: cuando existe relación entre los objetivos que se proponen en el CO y lo que se manifiesta en el CP, es decir cuando no se abordan en el texto todos los temas especificados en el Plan de Estudio. Además cuando los ejemplos, ejercicios o actividades propuestos en el libro abordan los dos primeros dominios cognitivos: conocimiento de hechos y de procedimientos y utilización de conceptos.

3. Fuerte: cuando la relación que existe entre los objetivos del CO se cumplen del todo con lo que se aborda en el libro de texto (CP). Es decir cuando en las explicaciones, relaciones y procedimientos no hay imprecisiones, y cuando se abordan en el texto todos los temas del Plan de Estudio. Además cuando los ejemplos, ejercicios y actividades propuestas en el libro abordan los tres dominios cognitivos: conocimiento de hechos y de procedimientos, utilización de conceptos y resolución de problemas habituales.

4. Resultados del análisis y conclusiones

El objetivo de este trabajo de investigación se centra en estudiar la relación que hay entre el Currículum Oficial y el Currículum Potencial, el caso de dos libros de texto, Matemáticas V (Cálculo Diferencial) y Matemáticas VI (Cálculo Integral) de Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Guerrero, dichos textos editados por la misma institución.

De los resultados del análisis se concluye que la hipótesis que se había planteado se cumple, debido a que entre lo que se propone en los Planes de Estudio y lo que se encuentra en los libros de texto hay diferencias muy marcadas.

El análisis se realizó por cada capítulo del libro de texto en relación a los objetivos generales y específicos del Plan de Estudio, de ese análisis se reportan conclusiones por cada libro de texto, Matemáticas V y Matemáticas VI, a continuación se muestran.

En el Plan y Programas de Estudio como objetivo general del quinto semestre Matemáticas V, se pretende que el alumno al finalizar el curso:

1. Reforzaré el concepto de función y su representación gráfica.
2. Explicaré sin demostrar, las propiedades básicas del Límite, Continuidad y Diferenciabilidad, de una función.
3. Calcularé de manera sistemática, con precisión y rapidez, la derivada de funciones de una variable real.
4. Aplicaré la derivada como modelo que permite solucionar problemas intramatemáticos y extramatemáticos.

De este objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos:

1. Clasificaré y discutiré analítica y gráficamente las funciones (continuas, discontinuas y trascendentes).
2. Desarrollaré las ideas intuitivas de límite y continuidad y operaré calculando el límite de funciones elementales.
3. Identificaré a la derivada como el límite de un cociente, como razón de cambio y como la pendiente de la tangente en un punto definido de f .

4. Discutirá las condiciones de diferenciabilidad de f en el intervalo $[a, b)$.
5. Deducirá las fórmulas básicas de derivadas.
6. Resolverá problemas de aplicación de la derivada.

En relación a estos objetivos, se puede concluir que los niveles cognitivos demandados en el objetivo general y en los específicos son: Conocimiento de Hechos y de Procedimientos (CHP), Utilización de Conceptos (UC) y Resolución de Problemas Habituales (RPH).

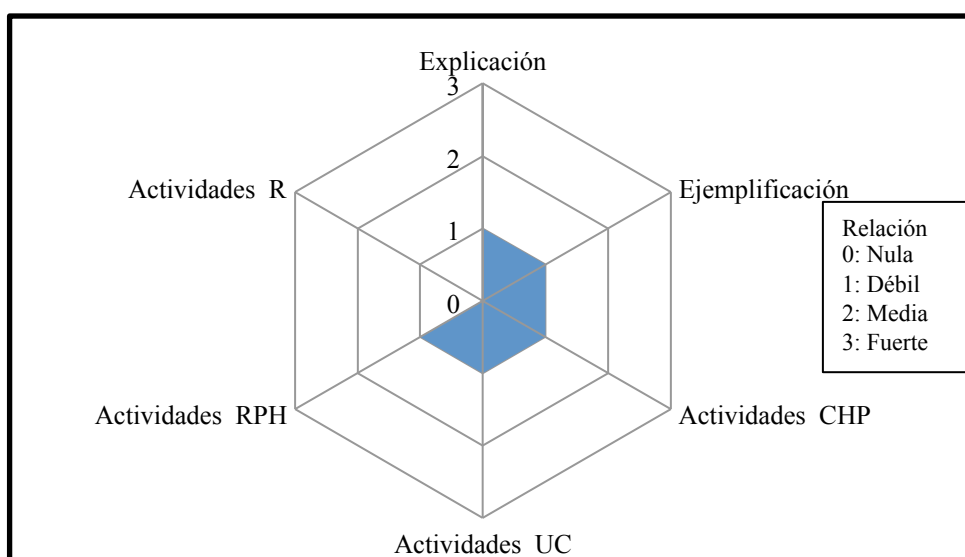
En general, sobre la explicación del libro de texto, se muestran deficiencias en algunas definiciones, tales como la definición de función y derivada. Además no se menciona sus características invariantes, ni en los ejemplos ni mucho menos en las actividades propuestas. En el Programa de Estudio se pretende que se aborden temas tales como “diferenciabilidad de una función en cierto intervalo”, “relación entre límite y continuidad”, los cuales, en el texto no se abordan. Sobre relaciones o teoremas, en el texto sólo se hace referencia a uno, el de existencia de límite. Los procedimientos son geométricos, (trazar una recta tangente a las cónicas), y algebraicos. Por lo tanto se concluye que la relación que hay entre la explicación del texto y los objetivos planeados es **débil**.

Con respecto a la ejemplificación, se muestran en algunos ejemplos procedimientos algebraicos geométricos. En la mayoría de ejemplos sólo se aplican las habilidades demandadas en el primer dominio cognitivo CHP, la habilidad de calcular y recordar. En pocos ejemplos se aplica una de las habilidades del segundo dominio, la habilidad de representar, esto lo hacen con representaciones sólo gráficas. Ejemplos que apliquen habilidades que se demandan en el tercer dominio cognitivo, se encontraron sólo tres en todo el libro de texto. En la ejemplificación se puede observar que los autores están interesados solamente en que los alumnos aprendan a graficar, la cual es una parte del objetivo general. Por lo tanto la relación que hay entre la ejemplificación del texto y los objetivos planeados es **débil**.

En las actividades sólo está presente en la mayoría de ellas las habilidades demandadas en el primer dominio cognitivo CHP, en los objetivos se propone que el alumno refuerce el concepto de función, en las actividades propuestas no hay ejercicios que permitan poner en juego las características esenciales del concepto. La mayoría de los ejercicios están enfocados a la graficación de funciones algebraicas al igual que en los ejemplos. También se enfocan al cálculo de límites y derivadas de funciones. Únicamente en las actividades del último capítulo del libro se presentan problemas que están dirigidos a la aplicación de la derivada en otras ciencias y, en ellos, se presentan habilidades relacionadas con el segundo dominio UC. Por lo que se puede deducir que la relación entre los objetivos planeados y las actividades propuestas en el libro de texto es **débil**.

Esta relación se puede observar en la gráfica 4.1, la cual se graficó a partir de nuestra escala de medición que va de nula a fuerte, como se mencionó en el apartado 3.2 de este trabajo, **nula** si no hay relación absoluta entre lo planeado en el plan de estudio y el texto, **débil** si en la explicación hay imprecisiones en las definiciones y relaciones, además de que existan temas que se proponen en el Plan de Estudio y que no se aborden en el texto y que en los ejemplos y actividades sólo se demande el primer nivel cognitivo CHP, **media** si en la explicación no hay imprecisiones y se aborden casi en totalidad los temas que según el Plan de Estudio se deberían de abordar, además que en los ejemplos y actividades se demanden los dos primeros dominios cognitivos CHP y UC, y **fuerte** si en la explicación no hay imprecisiones y se abordan en su totalidad los temas planeados, además en los ejemplos y actividades se demande los tres niveles cognitivos, CHP, UC y RPH.

Gráfica 4.1: Relación entre el CO y CP, Matemáticas V, Cálculo Diferencial



En el Programa de Estudios como objetivo general del sexto semestre Matemáticas VI se pretende que el alumno:

1. Interprete el significado de la integración y su relación con la derivada, a partir del teorema fundamental del cálculo.
2. Manipule con fluidez las principales fórmulas de integración, en la solución de ejercicios intramatemáticos (cálculo de áreas).
3. Modele y resuelva situaciones problema, mediante integrales definidas sencillas.
4. Del objetivo general se desglosan los siguientes objetivos específicos:
5. Interpretará geoméricamente los conceptos de diferencial, integral definida e integral indefinida.
6. Realizará el cálculo de diferenciales elementales.

7. Establecerá la relación derivada-integral, a partir de la transformación que resulta del teorema fundamental del cálculo.
8. Establecerá las propiedades de la integral definida y hará cálculos de áreas de figuras y funciones elementales.
9. Resolverá problemas de aplicación, seleccionados de otras disciplinas y situaciones extramatemáticas.
10. Manejará un número limitado de fórmulas de integración con destreza, exactitud y coherencia.
11. Resolverá ejercicios intramatemáticos en los que se apliquen los métodos especiales de integración (por partes y sustitución).

En relación a estos objetivos generales y específicos señalados en el Plan de Estudio, se puede inferir que los niveles cognitivos demandados son: Conocimiento de Hechos y de Procedimientos (CHP), Utilización de Conceptos (UC) y Resolución de Problemas Habituales (RPH).

En cuanto a la explicación, se muestran deficiencias en algunas definiciones, es más, sólo se muestra una idea intuitiva de lo que es la diferencial de una función, de integral definida e integral indefinida, eso no es lo que se pretende en los objetivos del Plan y Programa de Estudio. Además sobre esos conceptos no se mencionan sus características invariantes. Con respecto al objetivo particular en donde se pretende que el alumno resuelva problemas de aplicación, seleccionados de otras disciplinas y situaciones extramatemáticas, ni en la explicación, ni en los ejemplos y mucho menos en las actividades se muestra algo al respecto. Se mencionan algunos procedimientos en el cálculo de las integrales definidas e indefinidas. Se aborda según el teorema fundamental de cálculo, sin embargo en matemáticas el teorema fundamental del cálculo se divide en dos partes, el primer consiste en que la derivación e integración de una función son operaciones inversas, y el segundo es el que exactamente en el libro se muestra. Además este teorema lo validan a partir de algunos ejemplos, esta validez matemáticamente carece de formalidad. Por último hay temas que se proponen en el Plan y Programa de Estudio y que en el texto no se abordan, tal es el caso de “la relación entre la integral definida e indefinida”, y “la diferencia entre la derivada y la integral” entre otros. Por lo tanto se concluye que la relación que hay entre la explicación del texto y los objetivos planeados es **débil**.

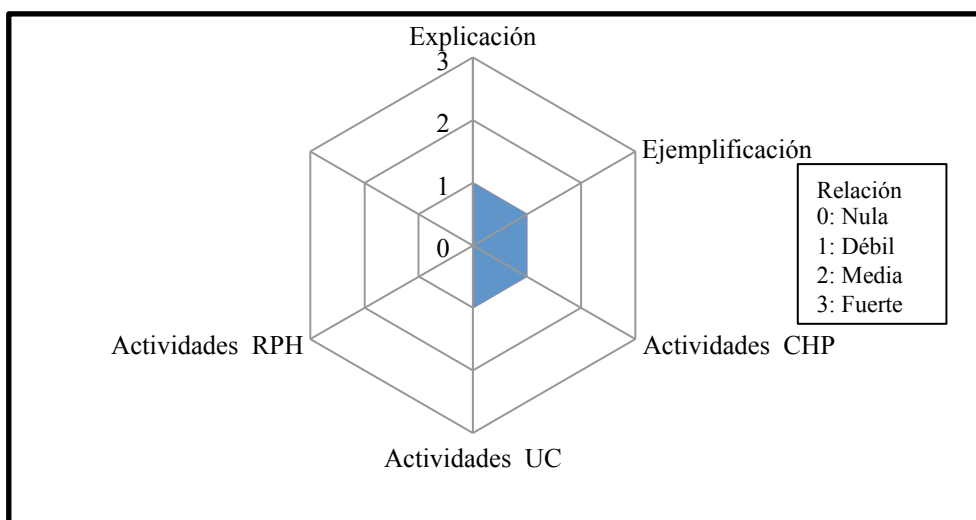
Con respecto a la ejemplificación, se muestran en algunos ejemplos el procedimiento a seguir para el cálculo de integrales definidas e indefinidas a partir de las que los autores llaman fórmulas de integrales inmediatas. En la mayoría de ejemplos sólo se usan las habilidades demandadas en el primer dominio cognitivo CHP, la habilidad de calcular y recordar. En muy pocos ejemplos se emplea una de las habilidades del segundo dominio, la habilidad de

representar, se enfatiza en con representaciones gráficas, particularmente en la parte donde abordan la integral definida. Ejemplos que apliquen habilidades que se demandan en el tercer dominio cognitivo, no los hay. En la ejemplificación se puede observar que los autores están interesados en que los alumnos sólo aprendan a calcular integrales definidas e indefinidas, esto es sólo en el Programa de Estudio una parte del objetivo general. Por lo tanto la relación que hay entre la ejemplificación del texto y los objetivos planeados es **débil**.

En las actividades sólo están presentes en la mayoría de ellos las habilidades demandadas en el primer y segundo dominio cognitivo CHP y UC. La mayoría de los ejercicios están enfocados al cálculo de integrales indefinidas e indefinidas, a partir de las llamadas fórmulas de integración inmediatas y, por los métodos de integración (por partes, por sustitución, etc.). Por lo tanto la relación entre los objetivos planeados y las actividades propuestas en el libro de texto es **débil**.

Esta relación se puede observar en la gráfica 4.2, dicha gráfica se construyó a partir de nuestra escala de medición.

Gráfica 4.2: Relación entre el CO y CP, Matemáticas V, Cálculo Integral



Bibliografía

- Coordinación de Educación Media Superior. Comisión Ejecutiva del Nivel Medio Superior (1995). *Plan de estudios 1995, Programas de estudio del Nivel Medio Superior*. México: Universidad Autónoma de Guerrero.
- Dolores, C. y Zavaleta, A. (2010). *Entre lo planeado y lo alcanzado en matemáticas. El caso del bachillerato del Estado de Guerrero*. México: Díaz de Santos.
- El Proyecto PISA de la OCDE. (s.f.). Recuperado de <http://www.ince.mec.es/pub/pisa.htm>
- Goñi, J., Alsina, C., Ávila, D., Burgués, C., Comellas, J., Corbalán, F., García, M., Hahn, C. y Serra, J. (2000). *El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*. Barcelona: Graó.

- Gvirtz, S. (2009). *Del currículum prescripto al currículum enseñando. Una mirada a los cuadernos de clase*. Buenos Aires: Aique Educación.
- Hernández, O. (2008). *El estado actual del currículum matemático escolar*. Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación en Matemática Educativa (CIMATE), Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, México.
- Mullis, I., Martin, M., Smith, T., Garden, R., Gregory, K., González, E., Chrostowski, S. y O'Connor, K. (2002). *Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS 2003*. Madrid: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Información y Publicaciones.
- Rico, L. y Sierra, M. (1997). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. España: Síntesis, S.A.
- Sampieri, R., Fernández C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Zavaleta, A. (2008). *Evaluación del currículum matemático escolar aprendido*. Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación en Matemática Educativa (CIMATE), Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, México.

ENTRE EL CURRÍCULUM OFICIAL E IMPARTIDO: QUÉ ES LO QUE SE ENSEÑA EN EL AULA

Carlos Valenzuela García, Crisólogo Dolores Flores.
Universidad Autónoma de Guerrero.

Resumen

En este documento se reportan los resultados de una investigación que estudia al Currículum Matemático Escolar. En particular se interesa por la relación entre el Currículum Oficial y el Currículum Impartido, intenta encontrar respuesta a la pregunta: ¿Qué se enseña en el aula respecto de lo que se prevé en los planes y programas de estudio de matemáticas? Se toma como escenario a un grupo de escuelas del preuniversitario del sur de México. Dicha relación se estudia a través de una comparación entre lo que se prevé en los programas de estudio y las notas de clase de los estudiantes. Se encontraron diferencias sustanciales entre lo que se prevé en el currículum oficial y lo que enseñan los profesores a sus estudiantes.

PALABRAS CLAVE: Currículum oficial, Currículum impartido, Relación, Notas de clase, Bachillerato

Abstract

This paper reports the results of research that studies the School Mathematics Curriculum. In particular, interested in the relationship between the Official Curriculum and Curriculum Taught, try to find answer to the question: What is taught in the classroom about what is expected in the plans and programs of study in mathematics? Scenario is taken as a group of pre-university schools of southern Mexico. This relationship is studied through a comparison between what is expected in the curriculum and class notes for students. We found substantial differences between what is expected the official curriculum and what teachers teach their students.

KEYWORDS: Official curriculum, Taught curriculum, Relationship, Class Notes, Preuniversity level.

1. Introducción

El presente trabajo se inscribe en la línea de investigación que tiene como objeto de estudio central al currículum matemático escolar del Nivel Medio Superior (NMS) en el Estado de Guerrero. En específico se hace una comparación entre lo que se prevé en los programas de estudio oficiales y las notas de clase de los estudiantes, tomando como principales variables a los contenidos y los objetivos que se proponen en dichos programas oficiales.

Para lograr el objetivo se realiza el análisis de las notas de clase de los estudiantes de NMS. El estudio se hace en los semestres: II, IV y VI. En el plano metodológico esta investigación es de tipo cualitativo, en particular se trata de un análisis de contenidos y se realiza en tres etapas. En la primera se lleva a cabo la recolección de la evidencia, tomando como principal instrumento las notas de clase de los estudiantes más destacados y constantes. En la segunda etapa, se hace un análisis del currículum oficial tomando como base los planes y programas de estudio referentes a los semestres ya mencionados. En la tercera etapa se muestran los resultados encontrados en el análisis de los notas de clase, es decir, se reporta hasta dónde se cubrió lo establecido en los planes y programas de estudio, qué es lo que se deja de lado y cómo se alcanzan los objetivos planteados.

2. Antecedentes

De acuerdo a las investigaciones de algunos autores como Gvirtz y Palamidessi (1998) y Rico (1998), se puede afirmar 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. Sin embargo, 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, consecuentemente de sus objetivos dentro de los sistemas educativos.

Existen diversas definiciones de currículum, para Hirst (1974) es un programa de actividades, diseñado de forma que los alumnos alcancen, tanto como sea posible, determinados fines y objetivos educacionales. Para Eggleston (1987) es un cuerpo de experiencias de aprendizaje que responden a una visión societaria del conocimiento que puede no ser siempre totalmente expresada ni aún del todo aceptada por los maestros. Para Stenhouse (1984) 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.

El currículum es asumido por Coll (2007) 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 *et al* (2002), 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), 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 superarse, 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 esta investigación se ocupa de estudiar la relación existente, en cuanto a contenidos y objetivos, entre el currículum oficial y el currículum impartido referente a la asignatura de matemáticas.

Una de las investigaciones referentes específicamente al currículum matemático escolar es la de Rico (1998), en ella 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.

Dentro los primeros *estudios longitudinales* realizados, se encuentra el National

Longitudinal Study of Mathematics Abilities (NLSMA), realizado en 1962 en E.U.A. Por el School Mathematics Study Group (SMSG), el cual tenía como propósito establecer los efectos del nuevo currículum de matemáticas, con el fin de proporcionar orientaciones para posteriores desarrollos curriculares. Lo provechoso de este estudio es que los propios investigadores se ven en la necesidad de considerar una diversidad de variables más allá del enfoque tradicional centrado sobre los contenidos, es decir se ven en la necesidad de considerar variables del tipo cognitivas, actitudinales y socio-económicas para dar cuenta de la complejidad de la situación analizada.

Dentro de los *estudios internacionales* se da lugar al International Study of Achievement in Mathematics realizado en 1964 en 12 países por el International Educational Assessment (IEA), donde su propósito era hacer una comparación del rendimiento del alumnado para determinar cuáles temas se estudiaban en cada país. Y de igual manera que en el estudio longitudinal, una de las conclusiones indica que para el estudio comparativo del currículum era necesario un marco conceptual más elaborado.

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 un marco más elaborado del currículum.

De esta manera, dada la necesidad de elaborar un marco conceptual para el estudio del currículum matemático, 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) establece 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 tabla 1, 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.

Tabla 1. Niveles y componentes del currículum.

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

En la tabla anterior se puede apreciar que los niveles en los que se ve el currículum

matemático se corresponden con la idea que retoma Alsina (2000), haciendo una comparación se puede apreciar 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, la revisión bibliográfica realizada sobre investigaciones que usan este concepto, indica que son relativamente escasas y sobre todo las que toman como objeto de estudio específicamente al currículum matemático escolar.

Por un lado, algunos investigadores en Matemática Educativa, señalan la importancia del estudio del currículum en matemáticas, por ejemplo, Godino (2003), 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 se presenta una investigación enfocada en el análisis del currículum matemático escolar, sino que más bien se 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 el análisis de los diferentes usos de las tecnologías digitales en la currícula, como es el caso de Inglaterra, Chile y México, para la enseñanza de las matemáticas destinados a estudiantes de 12 a 15 años de edad.

Para ello identifica: 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 este último 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 propone 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 se corresponden con aprendizajes de los niveles más altos de demanda cognitiva de acuerdo a Mullis *et al* (2002).

En su investigación, Zavaleta (2008) 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 NMS, 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 esta investigación, se organiza en tres fases: 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.

De la revisión bibliográfica hecha, se puede afirmar que en México y en particular en el estado de Guerrero existen muy pocas investigaciones referentes al currículum matemático escolar. A pesar de que 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 resultado 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, situación que es alarmante. Creemos que resultados como los obtenidos en esta investigación podrían estar influenciados por varios factores, algunos de ellos podrían estar directamente vinculados a lo que realmente los profesores enseñan. Por eso en esto se centra nuestro trabajo.

3. Problemática, pregunta de investigación y objetivo

A partir de 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. 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 entre otras: 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; 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 es el caso de 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 de 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 el currículum oficial y el currículum impartido.

Los trabajos de investigación en el campo de la Matemática Educativa, siguen una tendencia muy marcada a buscar las causas del escaso aprendizaje logrado en matemáticas sólo en el plano cognitivo. Si bien es cierto que ahí se encuentran varias de esas causas, 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 del NMS de la UAG.

4. Elementos teóricos

Por cuestiones de afinidad respecto a nuestro objetivo de investigación se ha adoptado la clasificación de Alsina (2000), quien 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 de Steiner (1980), cuando se 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 figura 1.

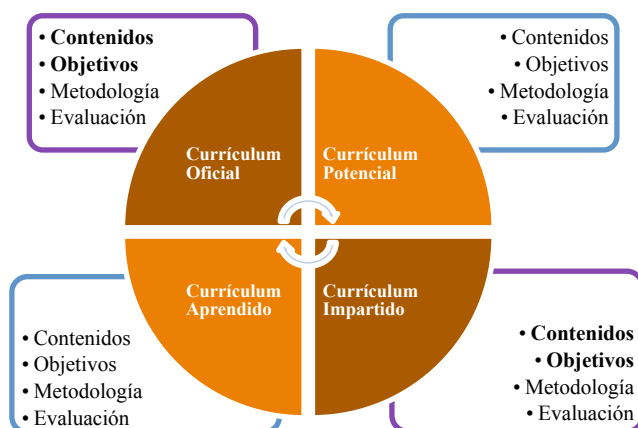


Figura 1. Componentes y dimensiones del currículum.

Los niveles en los que se centra la presente investigación son 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.

La primera variable a analizar 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 a la Metodología de la Enseñanza de la Matemática (MEM)¹ 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 estudio como en las notas de los estudiantes, se entiende entonces por concepto: *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*.

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, 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 la lista anterior se pretende ver en las notas de clase, 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. De acuerdo con la MEM, las

¹La 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.

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, 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. Así cuando la veracidad de las proposiciones es evidente, entonces se habla de axiomas, cuando se requiere de una demostración para probar la veracidad de una proposición se habla de teoremas. Se entiende por demostración una cadena de proposiciones verdaderas que se obtienen con ayuda de reglas de inferencia lógica.

Siguiendo con la MEM, los *procedimientos* se pueden clasificar en dos tipos, 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. Y los procedimientos heurísticos, los cuales se apoyan en la aplicación de principios o reglas.

La segunda variable a analizar 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, estos recaen principalmente en la utilización de los conceptos, de las relaciones y los procedimientos.

5. Metodología

En este apartado se explica la metodología empleada para alcanzar el objetivo planteado. Desde el punto de vista metodológico esta investigación se ubica como un estudio cualitativo, en particular se trata de un análisis de contenidos. Específicamente se apoya en los tres primeros puntos que plantea Sampieri (1997) en la metodología² que se sigue para un estudio de este tipo, los puntos que se toman de esta metodología son la determinación del universo de estudio, de las variables de estudio y las categorías y sub-categorías.

En esta investigación el universo de estudio está constituido por las notas de clase

² La metodología para un análisis de contenidos de acuerdo a Sampieri (1997) sigue principalmente las siguientes fases: 1. Se determina con precisión el universo de estudio y se extrae una muestra representativa, 2. Se establecen y definen las unidades de análisis, 3. Se establecen y definen las categorías y sub-categorías que representan a las variables de la investigación, 4. Se seleccionan codificadores, 5. Se elabora la hoja de codificación, 6. Se proporciona un entrenamiento de codificadores, 7. Se calcula la confiabilidad de los codificadores.

(cuadernos) de los estudiantes, aunque cabe señalar que también se consideran los programas oficiales para su estudio, ya que la investigación requiere de una comparación entre estos dos objetos de estudio; las variables de estudio son los contenidos y objetivos que aparecen en los programas oficiales y en las notas de clase de los estudiantes de los semestres en los que se realiza el análisis; las categorías y sub-categorías que representan a las variables de la investigación, en este caso 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, ejercicios y algunas veces búsqueda de información (antecedentes históricos, definiciones, propiedades) quedando estos últimos como sub-categorías de la investigación.

Cabe señalar que aunque Sampieri (1997) considera las notas de clase como posible universo de estudio para una investigación de este tipo, lo hace con el fin de obtener resultados cuantitativos, por ello es que los otros cuatro pasos de la metodología no se consideran para esta investigación, de esta manera y siguiendo el objetivo que aquí se plantea, se ha diseñado la metodología a través de un análisis descriptivo de lo que ya se ha mencionado como variables de análisis, de tal manera que permita hacer la comparación que se pretende.

El método para esta investigación consta de tres etapas. En la primera se lleva a cabo la recolección de la evidencia, lo que se llama universo de estudio, tomando como principal instrumento los cuadernos de los estudiantes más destacados y regulares, cuidando además que los profesores no fueran los mismos para más de un grupo del mismo semestre. Se toma al cuaderno como evidencia para el análisis, ya que a pesar de que existen otros métodos para analizar lo que enseña el profesor, como por ejemplo la grabación de la clase y la asistencia del investigador al curso, se han considerado las notas de los estudiantes como el reflejo más cercano de lo que se enseña en el aula.

Debido a que se pretende ver una relación entre lo que se planea y lo que realmente se enseña, entonces es necesario hacer un análisis de lo que se plantea de manera oficial, para posteriormente hacer cierta comparación y lograr detallar dicha relación. Por ello es que en la segunda etapa se revisa el currículum oficial, se toman como base los planes y programas de estudio referentes a los semestres en los que se realiza la investigación, considerando además únicamente lo que hemos llamado variables de análisis, es decir, los contenidos y objetivos que se plantean en el programa de estudio. Dentro de esta revisión, se agrupa al contenido matemático en conceptos, relaciones y procedimientos. Por otro lado, se hace un análisis de las habilidades que se deben desarrollar en los estudiantes de acuerdo con lo que demanda el objetivo planteado, las habilidades se clasifican de acuerdo a los niveles de dominio cognitivo propuestos por Mullis *et al.* (2002), estos son: *conocimiento de hechos y procedimientos, la utilización de conceptos, resolución de problemas habituales y el razonamiento.*

En la tercera etapa se realiza el análisis de las notas que aparecen en los cuadernos de clase. Se centra también la atención en los contenidos abordados durante el curso, vistos estos como conceptos, relaciones y procedimientos, se consideran además las categorías y subcategorías de análisis, es decir los problemas, ejercicios y búsqueda de información que aparecen en las notas, con la finalidad de ver si con estos se logra desarrollar algunas de las habilidades que demandan los objetivos planteados en el programa oficial. Finalmente se ve qué tanto se corresponde el currículum oficial con el impartido, es decir, se reporta hasta dónde se cubrió del contenido planteado en el programa oficial, qué es lo que se deja de lado y si efectivamente se pudieran alcanzar los objetivos planteados, de acuerdo a las habilidades de los niveles de demanda cognitiva que se consideran en el análisis del mismo programa.

6. Resultados

Este trabajo tiene como objetivo general investigar qué relación existe entre el currículum oficial y el currículum impartido. Se explora qué de los contenidos y objetivos que se prevé en los planes y programas de estudio de matemáticas llega al salón de clases, tomando como unidades de análisis principalmente las notas de clase de los estudiantes del II, IV y VI semestre del preuniversitario de la UAG, así como los programas de estudio correspondientes a cada uno de estos cursos.

Existen otros factores que inciden en lo que se enseña en el aula respecto a lo que se plantea en los programas oficiales, como los libros de textos que usan los profesores, los medios de enseñanza, las propias concepciones de los profesores acerca de lo que enseñan, sus prácticas de enseñanza, entre otros. Pero esta investigación sólo tomó como referente las notas de los estudiantes que asisten con regularidad a clases y son considerados como “buenos estudiantes” por sus profesores. En las notas quedan registrados: el programa de estudio dado a conocer por el profesor al principio del curso, los contenidos tratados, dentro de éstos están los conceptos, los procedimientos y las relaciones, todo ello como parte de las explicaciones de los profesores y las actividades realizadas por los estudiantes, mismas que pudieran desarrollar los objetivos planteados en los programas oficiales.

De esta manera, como parte de las conclusiones, nos hemos percatado que el profesor cuando comienza un determinado tiende primero a dar una explicación del tema, en la que incluye algunos aspectos del concepto en juego, como ejemplos, definición, propiedades, entre otros, posteriormente algún procedimiento, que por lo regular son ejercicios y muy escasamente son problemas, por último deja a sus estudiantes como tarea ejercicios o problemas.

En este sentido se pretende dar a conocer la relación que se busca entre el currículum oficial e impartido, se presenta una relación de forma cualitativa y para estandarizarla se consideran principalmente tres categorías; *la relación nula*, cuando el contenido y los objetivos

de los programas oficiales no se corresponden en lo absoluto con los que aparecen en las notas de clase de los estudiantes; *la relación deficiente*, cuando el contenido y los objetivos del programa oficial y de las notas de clase se corresponden parcialmente; *la relación fuerte*, cuando el contenido y los objetivos del programa oficial y de las notas de clase se corresponden en su totalidad.

6.1 Respetto a los contenidos

Se observa que en el contenido de los cuadernos de clase implicado en los tres semestres, son omitidos muchos de los aspectos para la comprensión de los conceptos que se plantean en los programas oficiales, para todos los conceptos planteados se dejan de lado aspectos como contraejemplos del concepto, casos especiales y casos límite. Algunas veces aparecen aspectos como la utilización y propiedades del concepto, al igual que su definición, que desde el punto de vista matemático es fundamental para la comprensión de un determinado concepto, ya que la definición es considerada como el reflejo verbal del objeto matemático; sin embargo, ésta es omitida algunas ocasiones. De los aspectos que sí aparecen la mayoría de las veces están únicamente los ejemplos del concepto. Cabe señalar que hay algunos conceptos que se omiten por completo, a pesar de que se proponen en los programas oficiales.

Respetto a las relaciones, éstas son propuestas únicamente en el programa oficial del sexto semestre, como es el teorema fundamental del cálculo, respecto a éste aparece un escaso tratamiento, ya que sólo se da esta relación de forma simbólica, no se enuncia la relación de forma verbal, tampoco se demuestra tal teorema, no se ve explícita dicha relación y su utilización.

Los procedimientos que se plantean dentro del contenido en el programa oficial de los tres semestres incluyen tanto la resolución de problemas, como ejercicios, aunque se enfocan más en la resolución de problemas de aplicación. Sin embargo, dentro de las explicaciones de los profesores que aparecen en las notas de clase de los tres semestres, se observa que se pone mayor énfasis en la resolución de ejercicios y muy escasa vez se resuelven problemas; del análisis de las notas de los tres cursos, se observa que aparece más la resolución de problemas en el curso de matemáticas IV, los otros dos cursos enfatizan en la resolución de ejercicios, es decir actividades que pudieran desarrollar básicamente habilidades del nivel cognitivo denominado conocimiento de hechos y procedimientos.

Se puede concluir entonces que el contenido propuesto en los programas de estudio oficiales para los cursos de matemáticas II, IV y VI no es abordado en su totalidad por los profesores que imparten tales cursos, por ello es que la relación en cuanto a contenidos se considera como *deficiente*. En las notas de los estudiantes de los tres cursos se observa que se dejan de lado aspectos que se proponen en los programas oficiales, e incluso para el curso de

matemáticas cuatro se observa que son omitidas tres unidades en su totalidad, como son las unidades denominadas elipse, hipérbola y análisis de las cónicas. La relación que hay en cuanto a contenidos se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 2. Relación en cuanto a contenido entre el currículum oficial e impartido para los semestres II, IV y VI.

		Contenido propuestos en el programa oficial	Contenido que aparece en las notas de clase de los estudiantes
Semestre II	Unidad I	-Ecuación lineal -Ecuación no lineal -Sistema de ecuaciones lineales -Sistemas de ecuaciones no lineales	-Ejemplos y utilización -Se omite -Ejemplos, propiedades y relación con otros conceptos -Se omite
		No se plantean	No se abordan
		-Graficación de ecuaciones y sistemas de ecuaciones. -Métodos de solución de sistemas lineales con dos incógnitas. -Resolución de problemas que se modelen con sistemas de ecuaciones lineales.	-11 ejercicios que involucran la solución de ecuaciones lineales con una incógnita. -8 ecuaciones lineales con dos incógnitas mediante la solución gráfica. -2 sistemas lineales con dos incógnitas mediante la solución gráfica. -Ejercicios que involucran la utilización de los métodos de solución de sistemas lineales con dos incógnitas: 12 para el método de igualación, 7 para el de sustitución y 3 para el de reducción. -4 problemas que deben ser modelados mediante sistemas de ecuaciones lineales.
	Unidad II	-Ecuaciones de segundo grado -Números irracionales -Números complejos	-Ejemplos, propiedades, definición -Se omite -Se omite
		No se plantean	No se aborda
		-Resolver problemas de contexto (escolar o vida cotidiana) cuyo modelo sean una ecuación cuadrática. -Dar solución a ecuaciones cuadráticas por diferentes métodos. -Analizar la naturaleza de las raíces de la ecuación cuadrática por fórmula general, así como el análisis de su discriminante. -Graficación de ecuaciones cuadráticas.	-10 ejercicios para la clasificación de ecuaciones (completas, incompletas puras e incompletas mixtas). -2 problemas que se modelan mediante ecuaciones cuadráticas (se abandona el tema). -16 ejercicios para la solución de ecuaciones cuadráticas por el método de factorización. -10 ejercicios para la solución de ecuaciones cuadráticas mediante el método de la fórmula general (sin presentar análisis del discriminante). -4 ejercicios de gráficas de ecuaciones cuadráticas. -7 ejercicios para la solución de ecuaciones cuadráticas mediante el método de la raíz cuadrada.
	Unidad III	-Función. -Variable dependiente e independiente. -Dominio y contradominio.	-Ejemplos, propiedades, relación con otros conceptos y definición -Ejemplos, relación con otros conceptos y definición -Ejemplos y definición
		No se plantean	No se abordan

		<ul style="list-style-type: none"> -Representación y clasificación de funciones -Determinación de dominio y contradominio de funciones. 	-12 ejercicios en los que se encuentra el contradominio de ciertas funciones, estas mismas se representan mediante diagramas, y se representa a la gráfica de las funciones dadas.
Semestre IV	Unidad I	<ul style="list-style-type: none"> -Línea recta (su ecuación) -Distancia entre dos puntos -Pendiente y ángulo de inclinación -Rectas paralelas y perpendiculares 	<ul style="list-style-type: none"> -Ejemplos, casos especiales y definición -Ejemplos, utilización, propiedades, relación con otros conceptos y definición -Ejemplos, propiedades -Ejemplos, propiedades, definición
		No se plantean	No se abordan
		<ul style="list-style-type: none"> -Cálculo de la distancia entre dos puntos, de la pendiente y del ángulo de inclinación de la recta, así como del ángulo entre rectas. -Determinar la ecuación de la recta. 	<ul style="list-style-type: none"> -2 ejercicios para localizar puntos en el plano cartesiano, mediante las coordenadas dadas. -4 problemas para ubicar ciertos puntos (vértices de polígonos, centros, intersecciones, etc.). -6 ejercicios para el cálculo de distancia entre dos puntos. -2 problemas que implican la utilización de fórmula de la distancia entre puntos, con el fin de calcular el perímetro de figuras geométricas. -7 ejercicios para calcular las coordenadas de los puntos medios de un segmento. -7 ejercicios para ubicar las coordenadas de cierto punto que divide un segmento a cierta razón. -6 problemas para el cálculo de ciertas figuras geométricas. -9 ejercicios en los que se calcula la pendiente de rectas. -5 problemas en los que se prueba la perpendicularidad o paralelismo entre rectas. -8 ejercicios en los que se determina la ecuación de la recta en sus diferentes formas.
	Unidad II	-La circunferencia	-Ejemplos, casos especiales, relación con otros conceptos y definición
		No se plantean	No se abordan
		<ul style="list-style-type: none"> -Resolver problemas a través de la ecuación de la circunferencia y su representación gráfica, interpretando situaciones del entorno. -Ejercicios para determinar la ecuación de la circunferencia, en sus diferentes formas. 	<ul style="list-style-type: none"> -9 ejercicios para determinar la ecuación de la circunferencia. -2 problemas para determinar la ecuación de la circunferencia.
	Unidad III	-La parábola	-Ejemplos, relación con otros conceptos y definición
		No se plantean	No se abordan
		<ul style="list-style-type: none"> -Resolver problemas a través de la ecuación de la parábola y su representación gráfica, interpretando situaciones del contexto. -Ejercicios para determinar la ecuación de la parábola, en sus diferentes formas. 	-4 ejercicios para determinar la ecuación de la parábola.
Unidad IV	-La elipse	Se omite por completo la unidad temática	
	No se plantean	Se omite por completo la unidad temática	

		-Resolverá problemas que se modelan con la ecuación de la elipse, al establecer relaciones entre los parámetros y sus propiedades, así como al usar la representación grafica, para interpretar situaciones del contexto. -Aplicará el método analítico para obtener la ecuación de la elipse a través del reconocimiento de la forma, la estructura y la relación entre los parámetros al resolver problemas.	Se omite por completo la unidad temática	
	Unidad V	-La hipérbola	Se omite por completo la unidad temática	
		No se plantean	Se omite por completo la unidad temática	
		-Resolverá problemas que se modelan con la ecuación de la hipérbola, al establecer relaciones entre los parámetros y sus propiedades, así como al usar la representación grafica, para interpretar situaciones del contexto. -Ejercicios para determinar la ecuación de la circunferencia, en sus diferentes formas.	Se omite por completo la unidad temática	
	Unidad VI	Líneas cónicas Ecuación general de segundo grado	Se omite por completo la unidad temática	
		No se plantean	Se omite por completo la unidad temática	
		-Realizará cortes al cuerpo de un cono circular recto con instrumentos adecuados y en ciertas condiciones de corte, obteniendo así las líneas cónicas que representará algebraicamente a través de ecuaciones de segundo grado en dos variables y que le sirven para identificar la gráfica y género de cada una de las cónicas.	Se omite por completo la unidad temática	
	Semestre VI	Unidad I	-Diferencial	-No se le da un tratamiento explicito
			No se plantean	No se abordan
			-Cálculo de diferenciales elementales. -Ejercicios y aplicaciones de la diferencial.	-Interpretación geométrica de la derivada. -20 ejercicios en los que se aplica la regla de los cuatro pasos para calcular “diferenciales”. -40 ejercicios en los que aplica las fórmulas de derivación para calcular diferenciales.
Unidad II		-Integral indefinida -Constante de integración -Integral definida	-Ejemplos, casos especiales y relación con otros conceptos -Se omite -Se omite	
		-Teorema fundamental del cálculo. -Fórmulas de integración inmediatas elementales: $\int (du + dv - dw)$; $\int a dv$; $\int dx$; $\int vn dv$. -Fórmulas de integración para funciones trigonométricas y exponenciales.	-Sólo se enuncia de forma simbólica el teorema fundamental del cálculo y algunas formulas de integración.	
		-Cálculos de áreas de figuras y funciones elementales -Resolución de problemas de aplicación. -Aplicación de fórmulas de integración. -Aplicación de métodos de integración (por partes, sustitución).	-2 ejercicios para el cálculo de áreas:1 para la función lineal (mediante la suma de Riemman y la utilización de fórmulas geométricas). Otro para la función cuadrática (mediante la suma de Riemman). -14 ejercicios en los que se aplica la integración directa, para funciones polinómicas y con radicales. -22 ejercicios para aplicar el método de integración por sustitución (función polinómica, exponencial, trigonométrica, logarítmica, y con radicales). -7 ejercicios para aplicar el método de integración por partes (función trigonométrica, con radicales,	

	-Cálculo de áreas bajo una curva (parábola, cúbica, etc.). -Aplicaciones elementales de la integral definida.	exponencial y logarítmica.
--	--	----------------------------

La relación que se presenta en la tabla anterior es del contenido que se propone en cada uno de los semestres, se hace por unidad temática y se consideran los conceptos, las relaciones y los procedimientos, la primer columna nos muestra el contenido del programa de estudio oficial y en la segunda se presenta el contenido que realmente aparece en las notas de clase de los estudiantes, es decir el currículum impartido. Se puede apreciar que de los conceptos que se proponen en el currículum oficial, aparecen escasos aspectos de la asimilación de un concepto en las notas de clase, y que los procedimientos que se proponen no se corresponden del todo con los que aparecen en las notas de clase.

6.2 Respecto a los objetivos

De los objetivos que se proponen en los programas de estudio oficiales, se puede decir que estos se basan principalmente en la resolución de problemas del contexto matemático y de aplicación, y en algunas ocasiones en la realización de ejercicios e interpretaciones de ciertos conceptos, todo esto con el fin de desarrollar ciertas habilidades en los estudiantes, mismas que por lo regular se encuentran en los tres primeros dominios cognitivos, e incluso algunas de ellas en el dominio cognitivo de razonamiento. Sin embargo, se observa en las notas de los semestres II, IV y VI que se dejan de lado la mayoría de estos procedimientos, principalmente aquellos que implican la solución de problemas de aplicación y se pone mucho énfasis a la realización de 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 en los específicos está implícito el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas vinculados con la realidad. En la siguiente tabla se muestra la relación que hay entre el currículum oficial (C.O) y el currículum impartido (C.I) en cuanto a los objetivos.

Tabla 3. Relación en cuanto a objetivos entre el currículum oficial e impartido para los semestres II, IV y VI.

	Objetivo propuestos en el programa oficial	Habilidades que se pudieran desarrollar de acuerdo al objetivo planteado en el C.O	Habilidades que se pudieran desarrollar de acuerdo a los que aparece en las notas de clase C.I

Semestre II	Unidad I	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.	Recordar <i>Reconocer/Identificar</i>	Recordar Reconocer
			Calcular	Calcular
			Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular Distinguir	Representar Formular
	Unidad II	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.	Seleccionar <i>Interpretar</i> Aplicar Verificar/comprobar	Seleccionar Aplicar Verificar
			Recordar Reconocer/Identificar <i>Calcular</i>	Recordar Reconocer Calcular
			Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular Distinguir	Representar Formular
	Unidad III	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.	Seleccionar <i>Interpretar</i> <i>Representar</i> Aplicar Verificar/comprobar	Seleccionar Aplicar Verificar
			Recordar <i>Reconocer/Identificar</i> Calcular	Recordar Reconocer Calcular
			Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular Distinguir	Representar Formular
Unidad III	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.	Seleccionar <i>Interpretar</i> <i>Representar</i> Aplicar Verificar/comprobar	Seleccionar Aplicar Verificar	
		Recordar <i>Reconocer/Identificar</i> Calcular	Recordar Reconocer Calcular	
		Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular Distinguir	Representar Formular	
Unidad III	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.	Analizar Evaluar Generalizar <i>Conectar</i>		
		Seleccionar <i>Interpretar</i> <i>Representar</i> Aplicar Verificar/comprobar	Seleccionar Aplicar Verificar	
		Recordar <i>Reconocer/Identificar</i> Calcular	Recordar Reconocer Calcular	

			justificar	
Semestre IV	Unidad I	<p>-Resolverá problemas teóricos o prácticos que involucren la ecuación de la recta y su representación gráfica, y viceversa, interpretando situaciones del contexto.</p> <p>-Analizará la ecuación de la recta y su gráfica, mediante la variación de los parámetros, para aplicarlos en la toma de decisiones.</p>	Recordar Reconocer/Identificar Calcular	Recordar Reconocer Calcular
			Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular	Representar Formular
			Seleccionar <i>Interpretar</i> <i>Representar</i> <i>Aplicar</i> Verificar/comprobar	Seleccionar Aplicar Verificar
			Analizar Resolución de problemas no habituales	
	Unidad II	<p>Resolverá problemas a través de la ecuación de la circunferencia y su representación gráfica, interpretando situaciones del entorno.</p>	Recordar Reconocer/Identificar <i>Calcular</i>	Recordar Reconocer Calcular
			Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular	Saber Representar
			Distinguir Seleccionar <i>Interpretar</i> Representar <i>Aplicar</i> Verificar/comprobar	Seleccionar Interpretar Aplicar
			<i>Analizar</i> Conectar Resolver problemas no habituales.	Conectar
	Unidad III	<p>Resolverá problemas a través de la</p>	Recordar Reconocer/Identificar <i>Calcular</i>	Recordar Reconocer Calcular
			Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular	

	ecuación de la parábola y su representación grafica, interpretando situaciones del contexto.	Distinguir	
		Seleccionar <i>Interpretar</i> Representar <i>Aplicar</i> Verificar/comprobar	
		Analizar Conectar Resolver problemas no habituales.	
Unidad IV	- Resolverá problemas que se modelan con la ecuación de la elipse, al establecer relaciones entre los parámetros y sus propiedades, así como al usar la representación grafica, para interpretar situaciones del contexto. - Aplicará el método analítico para obtener la ecuación de la elipse a través del reconocimiento de la forma, la estructura y la relación entre los parámetros al resolver problemas.	Recordar Reconocer/Identificar <i>Calcular</i>	
		Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular Distinguir	
		Seleccionar <i>Interpretar</i> Representar <i>Aplicar</i> Verificar/comprobar	
		Analizar Conectar Resolver problemas no habituales.	
Unidad V	Resolverá problemas que se modelan con la ecuación de la hipérbola, al establecer relaciones entre los parámetros y sus propiedades, así como al usar la representación grafica, para interpretar situaciones del contexto.	Recordar Reconocer/Identificar <i>Calcular</i>	
		Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular Distinguir	
		Seleccionar <i>Interpretar</i> Representar <i>Aplicar</i> Verificar/comprobar	
		Analizar Conectar Resolver problemas no habituales.	

	Unidad VI	Realizará cortes al cuerpo de un cono circular recto con instrumentos adecuados y en ciertas condiciones de corte, obteniendo así las líneas cónicas que representará algebraicamente a través de ecuaciones de segundo grado en dos variables y que le sirven para identificar la gráfica y género de cada una de las cónicas.	habituales.	
			Recordar Reconocer/Identificar <i>Calcular</i>	
			Saber Clasificar <i>Representar</i> Formular Distinguir	
			Seleccionar <i>Interpretar</i> Representar <i>Aplicar</i> Verificar/comprobar	
			Analizar Conectar Resolver problemas no habituales.	
Semestre VI	Unidad I	-El estudiante <i>interpretará</i> geoméricamente los conceptos de diferencial, integral definida e integral indefinida. -El estudiante realizará el <i>cálculo</i> de diferenciales elementales.	Recordar Reconocer/Identificar <i>Calcular</i>	Recordar Calcular
			Saber Clasificar Representar Formular Distinguir	Clasificar
			Seleccionar <i>Interpretar</i> Representar Aplicar Verificar/comprobar	
	Unidad II	-Establecerá la relación derivada- integral, a partir de la <i>transformación</i> que resulta del teorema fundamental del cálculo. -Establecerá las propiedades de la integral definida y hará <i>cálculos</i> de áreas de figuras y funciones elementales. -Resolverá problemas de <i>aplicación</i> , seleccionados de otras disciplinas y situaciones extramatemáticas. - <i>Manejará</i> un número limitado de <i>fórmulas</i> de integración con destreza, exactitud y coherencia. -Resolverá ejercicios intramatemáticos en	<i>Recordar</i> Reconocer/Identificar <i>Calcular</i>	Recordar Reconocer Calcular
			<i>Saber</i> Clasificar Representar <i>Formular</i> Distinguir	Saber Clasificar
			<i>Seleccionar</i> Interpretar Representar	Seleccionar

	los que se <i>apliquen</i> los métodos especiales de integración (por partes y sustitución).	<i>Aplicar</i> Verificar/comprobar	Aplicar
		Analizar <i>Evaluar</i> Generalizar <i>Conectar</i> Justificar	

La tabla anterior presenta la relación para los objetivos que se proponen en los programas oficiales de cada uno de los semestres, se hace por unidad temática y se consideran las habilidades de cada uno de los niveles de demanda cognitiva propuestos por Mullis *et al* (2002), la primer columna nos muestra el objetivo planteado, la segunda nos muestra las habilidades que se pudieran desarrollar de acuerdo al objetivo planteado y la tercera columna nos muestra las habilidades que se pudieran desarrollar en los estudiantes, de acuerdo a las actividades que aparecen en las notas de clase.

6.3 Respecto a la pregunta de investigación

Con los resultados obtenidos expuestos en el apartado anterior podemos validar nuestra hipótesis y responder a la pregunta de investigación - ¿Qué relación existe entre el currículum oficial y el currículum impartido, en cuanto a contenidos y objetivos?-. Primeramente, se puede afirmar que efectivamente existen diferencias entre lo que se prevé en el currículum oficial y lo que enseñan los profesores a sus estudiantes.

Podemos afirmar además, que algunos de los factores que inciden en el escaso aprendizaje logrado en matemáticas no están únicamente en el plano cognitivo, se deja ver en esta investigación que hay factores vinculados con lo que del currículum oficial llega a las aulas, no se puede pretender desarrollar y evaluar habilidades que no hayan sido propiciadas a través de actividades diseñadas con esta misma intención, en las notas de clase de los tres semestres analizados se deja ver que el contenido propuesto en los programas de estudio no es agotado en su totalidad, y que con las actividades que propone el profesor no se pudieran desarrollar en los estudiantes las habilidades demandadas en los objetivos propuestos, por ello, se concluye que la relación que hay entre el currículum oficial e impartido es deficiente.

Lo anterior da pauta a la realización de investigaciones que se refieran específicamente a la formación y actualización de profesores, y con ello tratar de dar respuestas a preguntas como: ¿qué es lo que demanda las reformas del currículum en términos de la educación de los profesores?, ¿cómo acreditar la vigencia y acreditación de los profesores?, sin dejar de lado el cúmulo de factores que inciden en el complejo proceso enseñanza-aprendizaje.

Bibliografía

- Alsina, C. (2000). Mañana será otro día: un reto matemático llamado futuro. En Goñi, J. (Ed.). *El currículum matemático en los inicios del siglo XXI* (pp. 13-21). España: Graó.
- Coll, C. (2007). *Psicología y currículum*. México: Paidós Mexicana.
- Eggleston, J. (1987). *Sociología del currículum escolar*. Buenos Aires: Troquel.
- Giménez, J. (2000). Introducción. En Goñi, J. (Ed.). *El currículum matemático en los inicios del siglo XXI* (pp. 7-11). España: Graó.
- Godino, J. (2003). Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino>.
- 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.
- Hernández, O. (2008). *El estado actual del currículum matemático escolar. México*. Tesis de maestría no publicada, Centro de Investigación en Matemática Educativa (CIMATE), Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, México.
- Hirst, P. (1974). *Knowledge and the curriculum*. Oxford: Routledge and Kegan Paul.
- Jungk, W. (1986). *Conferencias sobre la metodología de la enseñanza de la matemática 2*. Cuba: Pueblo y Educación.
- Mullis, I., Martin, M., Smith, T., Garden, R., Gregory, K., González, E., Chrostowski, S. y O'Connor, K. (2002). *Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS 2003*. Madrid: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Información y Publicaciones.
- Rico, L. (1998). Concepto de Currículum desde la Educación Matemática. *Revista de Estudios del Currículum 1(4)*, 7-42.
- Steiner, H. (1980). *Comparative Studies of Mathematics Curricula. Change and Stability 1960-1980*. Bielefeld: Institut für Didaktik der Mathematik.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y Desarrollo del Currículum*. Morata, Madrid.
- 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*. Tesis de maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- Zavaleta, A. (2008). *Evaluación del currículum matemático escolar aprendido. México*. Tesis de maestría no publicada, Centro de Investigación en Matemática Educativa (CIMATE), Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, México.

EVALUACIÓN DEL CURRÍCULUM MATEMÁTICO ESCOLAR APRENDIDO. EL CASO DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UAG

Antonio Zavaleta Bautista, Crisólogo Dolores Flores.
Universidad Autónoma de Guerrero.

Resumen

En el presente artículo se reportan los resultados de una investigación cuyo objetivo es evaluar el Currículum Matemático Escolar aprendido por estudiantes del bachillerato de una institución del sur de México. La evaluación consiste en comparar lo que se prevé en los planes y programas de matemáticas vs lo que los estudiantes al finalizar los cursos aprendieron. Para ello se elaboró y aplicó un cuestionario, diseñado sobre la base de la exploración de cuatro dominios cognitivos: conocimiento de hechos y de procedimientos, utilización de conceptos, resolución de problemas habituales y razonamiento. Los resultados obtenidos indican la existencia de una asimetría marcada entre el Currículum Oficial y el Currículum Aprendido.

PALABRAS CLAVE: Evaluación, Currículum Oficial, Currículum Aprendido, Cuestionario, Dominios cognitivos.

Abstract

This article reports the results of an investigation aimed at assessing the school mathematics curriculum for high school students learned an institution in southern Mexico. The evaluation is to compare what is anticipated in the plans and math programs versus what students learned at the end of courses. For it was developed and applied a questionnaire designed on the basis of the exploration of four cognitive domains: knowing facts and procedures, using concepts, solving routine problems and reasoning. The results indicate the existence of a marked asymmetry between the Official Curriculum and Curriculum Learned.

KEYWORDS: Assessment, Official curriculum, Learned curriculum, Questionnaire, Cognitive domain.

1. Antecedentes, Problema y Objetivo

1.1 Antecedentes

La evaluación de los sistemas educativos se ha convertido en los últimos diez años en una prioridad política de los gobiernos y sociedades de varios países del mundo. Ha sido prioritaria en virtud de que se ha transformado en un instrumento de reorientación de las políticas educativas, en un mecanismo de transparencia y en un medio de plantear soluciones a la calidad y a la equidad, sobre la base de diagnósticos rigurosos y de datos confiables.

Desde mediados del siglo pasado Benjamín Bloom (1913-1999), ha sido uno de los científicos que más ha influido en las concepciones y prácticas evaluativas (ver Bloom *et al* 1971 y 1981). Bloom creó la taxonomía cognitiva que lleva su nombre, esta taxonomía se basa en la idea de que las operaciones cognitivas pueden clasificarse en seis niveles de complejidad creciente. Cada nivel depende de la capacidad del alumno para desempeñarse en el nivel o los niveles precedentes, estos niveles son: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. En la Tabla 1 se resumen el significado de cada nivel.

Tabla 1. La taxonomía de Bloom.

NIVEL	DEFINICIÓN	MUESTRA DE VERBOS
Conocimiento	El alumno recordará o reconocerá informaciones, ideas, y principios de la misma forma (aproximada) en que fueron aprendidos.	Escriba, liste, rotule, nomine, diga, defina
Comprensión	El alumno traduce, comprende o interpreta información en base al conocimiento previo.	Explique, resuma, parafrasee, describa, ilustre
Aplicación	El alumno selecciona, transfiere, y usa datos y principios para completar un problema o tarea con un mínimo de supervisión.	Use, compute, resuelva, demuestre, aplique construya
Análisis	El alumno distingue, clasifica, y relaciona presupuestos, hipótesis, evidencias o estructuras de una declaración o cuestión.	Analice, categorice, compare, contraste, separe
Síntesis	El alumno crea, integra y combina ideas en un producto, plan o propuestas nuevas para él.	Cree, planee, elabore hipótesis, invente, desenvuelva
Evaluación	El alumno aprecia, evalúa o critica en base a padrones y criterios específicos.	Juzgue, recomiende, critique, justifique

En las evaluaciones actuales aún se nota la influencia de esta teoría. Según Mullis *et al* (2002) Bloom desempeñó un papel fundamental en la creación de la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (IEA), fundada en 1959 con el objeto de realizar estudios comparativos de investigación sobre políticas, prácticas y resultados educativos. Uno de los programas internacionales de evaluación actuales es TIMSS que depende del IEA.

Hoy día existen evaluaciones internacionales y nacionales, que enfocan la atención principalmente en evaluar el rendimiento de los estudiantes en: Ciencias, Matemáticas y Lectura. Dentro de las evaluaciones internacionales que tienen incidencia en México se conocen: TIMSS y PISA, dentro de las nacionales se conocen las de ENLACE y CENEVAL.

La evaluación de TIMSS (Tercer Estudio Internacional sobre Matemáticas y Ciencias) fue realizado en 1995, el TIMSS repetido en 1999, y el TIMSS 2003 (con el nuevo nombre de Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias), también conocido como TIMSS Tendencias. El objetivo de TIMSS ha sido conocer el nivel de rendimiento de los alumnos de 9 años de edad (que cursan el 4° grado de primaria), 13 años (que cursan el 1° o 2° de secundaria) y los que están en último grado de secundaria (Backhoff, 2003; Solano, 2003), para comparar los resultados entre países y tratar de explicar las diferencias observadas en función de características de los sistemas educativos. Este proyecto evalúa tres aspectos fundamentales: el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y ciencias en relación al aprendizaje de la naturaleza, el alcance del aprendizaje de los estudiantes y el contexto en el que se da este aprendizaje.

TIMSS utiliza de manera amplia el currículum; el modelo curricular de TIMSS considera tres niveles de este currículum: 1. El currículum pretendido, 2. El currículum aplicado y 3. El currículum obtenido. El primero se refiere al que se planifica para la enseñanza por la sociedad y el sistema educativo nacional, el segundo es el que se enseña en el aula y el tercero es el que los estudiantes consiguen aprender; a partir de este modelo, se diseñan las pruebas de rendimiento de ciencias y en particular de matemáticas. El marco teórico de evaluación referido al área de matemáticas está estructurado por dos dimensiones: Dimensión de contenidos y Dimensión cognitiva. La primera se refiere al contenido temático que evalúa, estos son: Números, Álgebra, Medición, Geometría, Datos. La segunda dimensión se refiere a los conocimientos y habilidades, ésta define los comportamientos esperados de los estudiantes al ocuparse del contenido de matemáticas, estos dominios cognitivos son: conocimiento de hechos y de procedimientos, utilización de conceptos, resolución de problemas habituales y razonamiento.

Por otra parte desde el año 2000 se aplican las evaluaciones de PISA (Programme for International Student Assessment), cuyo principal objetivo es el de indagar sobre el grado de formación o preparación de los alumnos de quince años de edad en tres grandes áreas de conocimiento y competencia: lectura, matemáticas y ciencias. No intenta averiguar el grado de aprovechamiento escolar en esas materias, tal como están definidas en los currículos de los distintos países, sino que busca evaluar hasta qué punto los jóvenes pueden usar las habilidades y conocimientos adquiridos para enfrentarse a los retos de la vida adulta.

Como puede apreciarse las diferencias entre TIMSS y PISA son sustanciales. El primero se interesa por el rendimiento escolar, de acuerdo con lo establecido por el currículum y PISA se interesa más por el uso de los conocimientos en situaciones de la práctica cotidiana. PISA evalúa el resultado de los sistemas educativos relativo a la formación de los alumnos necesaria para la vida adulta. En lo relativo al área de matemáticas fue realizado en el año 2003, esta

evaluación está organizada por dos dominios: el de contenido y el de capacidades. El de contenido matemático es aquel del que hay que valerse para resolver los problemas y que se organiza de acuerdo con ciertas ideas clave. El de las capacidades se refiere a las que deben activarse para establecer un nexo entre el mundo real donde se generan los problemas y las matemáticas, para de esa forma poder resolver los problemas. Los contenidos que evalúa son: cantidad, espacio y forma, cambios y relaciones e incertidumbre (Rico, 2006). Las capacidades están divididas en tres grupos: el grupo de reproducción, el grupo de conexiones y el grupo de reflexión. Las capacidades del grupo de reproducción se refieren a la reproducción de conocimientos que ya han sido practicados; las del grupo de conexiones, se cimientan sobre las bases de las capacidades del grupo de reproducción, pero abordan problemas no rutinarios; y las del grupo de reflexión, requieren que el alumno reflexione sobre los procesos que se necesitan o emplean en la solución de un problema.

En cuanto a las evaluaciones nacionales que se aplican al NMS, principalmente son dos: ENLACE cuyas siglas significan Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE, 2008) y las que aplica el CENEVAL (Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior A. C.). ENLACE es una prueba del Sistema Educativo Nacional que se aplica a planteles públicos y privados del país. Se aplica en la Educación Básica (de tercero a sexto de primaria) y jóvenes de tercero de secundaria, y en la Educación Media a jóvenes que cursan el último grado de bachillerato, este último es el centro de nuestro interés. ENLACE Educación Media, al igual que PISA, tiene como objetivo determinar en qué medida los jóvenes son capaces de aplicar a situaciones del mundo real conocimientos y habilidades básicas adquiridas a lo largo de la trayectoria escolar que les permitan hacer un uso apropiado de la lengua (comprensión lectora) y las matemáticas (habilidad matemática).

La habilidad matemática es concebida como la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzando razonamientos bien fundados, utilizando y participando en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. Esta habilidad matemática es evaluada a través de los procesos de: reproducción, conexión y reflexión en los contenidos relativos a: cantidad, espacio y forma, cambios y relaciones y matemáticas básicas.

Por otro lado, el CENEVAL aplica dos tipos de exámenes: los nacionales de ingreso (EXANI), que evalúan las habilidades y competencias fundamentales, así como los conocimientos indispensables que debe tener quien aspira a continuar sus estudios de educación media superior y superior. Y los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL), que evalúan los conocimientos y la información indispensable que debe mostrar un recién egresado de los estudios de Licenciatura. En particular nos interesa el EXANI II (Examen

General de Ingreso a la Educación Superior) que es el que evalúa los conocimientos y habilidades que debieran desarrollar los estudiantes en el NMS.

En este sentido EXANI II evalúa habilidades intelectuales y conocimientos disciplinares, en cuanto a matemáticas se refiere la evaluación considera el razonamiento matemático y los conocimientos disciplinares específicos. El primero incluye algoritmos y propiedades, clasificación, deducción e identificación y comparación. El segundo incluye: Aritmética (porcentajes, fracciones y resolución de problemas); Álgebra (desigualdades, exponentes, factorización y ecuaciones); Geometría (clasificación de ángulos y figuras, áreas y volúmenes); Trigonometría (definiciones, fórmulas y problemas); Geometría Analítica (coordenadas, problemas y ecuaciones de la recta y las cónicas); Cálculo (números reales y funciones); Estadística (generalidades y medidas); Probabilidad (problemas). Respecto a la dimensión cognitiva el CENEVAL, utiliza la teoría taxonómica de Bloom, ésta consta de seis niveles cognitivos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

Los resultados de las evaluaciones internacionales indican que la calidad de la educación mexicana es baja. Los resultados de la prueba PISA (OCDE, 2006) aportan evidencias de la magnitud del problema. Afirman 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. Estos resultados muestran la escasa asimilación del contenido matemático que se propone el currículum oficial y, sobre todo, su escasa utilización en la resolución de problemas de la vida cotidiana. Esto puede ser un indicativo de que la escuela mexicana no está preparando a los estudiantes para la vida.

1.2 Problema y Objetivo de la investigación

Desde hace aproximadamente tres lustros, los sistemas educativos están siendo objeto de muchas presiones políticas para evaluar su rendimiento. Como resultado de ello, han aumentado los sistemas nacionales e internacionales de evaluación, los estudios transnacionales y las comparaciones entre países, que se utilizan como una medida relativa de la calidad global de la educación. Así, durante la última década se han puesto en marcha varios proyectos internacionales para evaluar los resultados del aprendizaje escolar en ciencias, entre otras materias, siendo los dos más importantes TIMSS y PISA (Acevedo, 2005).

La evaluación se ha convertido en un proceso permanente, sin embargo, los subsistemas de educación en el Estado de Guerrero no cuentan con procesos regionales de evaluación. La Universidad Autónoma de Guerrero (UAG), no tiene sistemas de evaluación curricular sistemáticos ni mucho menos institucionalizados, no tiene sistemas de evaluación curricular sistemáticos para el NMS, en especial los de matemáticas. Este es un **problema** lacerante para

la educación en general y para la Educación Matemática en particular en el Estado de Guerrero. Por eso en este trabajo se hace frente a este problema y mediante esta investigación se pretende contribuir a su solución. Por tanto su **objetivo general** consiste en evaluar el currículum matemático escolar aprendido del NMS de la UAG. Cuando se dice currículum matemático escolar se hace referencia a la matemática que de acuerdo con los planes y programas de estudio debe enseñarse, en particular en las escuelas preparatorias de la UAG. Es claro que entre lo que se planifica y lo que se aprende existen diversos y variados procesos que aquí no se tocan, por ejemplo los métodos y técnicas de enseñanza utilizados por los profesores, los medios y auxiliares didácticos que se utilizan o los instrumentos o procesos de evaluación. Estos procesos son de gran interés ya que pueden dar una visión más integral acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática en el NMS de la UAG. Sin embargo, por ahora sólo interesa contestar una pregunta central, ¿qué aprendizajes logran los estudiantes respecto de lo que se prevé en los planes y programas de estudio?

2. Marco teórico

2.1 Currículum

Para explicar los resultados derivados de la evaluación este trabajo se fundamenta en dos elementos teóricos principales: la concepción de currículum propiamente dicha y la referente a la evaluación del currículum.

En este trabajo se entiende por **currículum** a los documentos de la planeación de la educación los cuales contienen al conjunto de objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los alumnos deben alcanzar en un determinado nivel educativo. Debe responder a las preguntas: ¿Qué enseñar? ¿Cómo enseñar? ¿Cuándo enseñar? y ¿Qué, cómo y cuándo evaluar?

Generalmente sólo se le llama currículum a lo planeado para la enseñanza, sin embargo los teóricos reconocen que no existe un solo currículum. Por ejemplo para Alsina (2000) existen cuatro tipos a saber: el oficial, el potencial, el impartido y el aprendido. El currículum oficial es el conjunto de documentos que oficializan las autoridades educativas o asociaciones de un lugar. El currículum potencial lo constituyen las publicaciones docentes, libros de texto, materiales, etc. El currículum impartido, es el que efectivamente el profesorado desarrolla en clase a lo largo del curso y el currículum aprendido, se refiere al que efectivamente queda adquirido por los alumnos. Este último es el centro de nuestra atención en esta investigación.

Partimos de la premisa de que existen diferencias sustanciales entre lo que se planifica para ser aprendido (currículum oficial) y lo que efectivamente queda asimilado por parte de los estudiantes (currículum aprendido). La elaboración de una especie de medición entre lo

planeado y lo logrado es el centro de atención de este trabajo. No es de interés de este trabajo la evaluación de todos los conocimientos planeados según los planes y programas de estudio, sino de un tipo particular del conocimiento, el referente al contenido matemático. De ahí la frase principal de nuestro trabajo: evaluación del currículum matemático escolar aprendido.

El objetivo de investigación perseguido, es diferente del que se propone por ejemplo en los estudios PISA, mientras éste se ocupa de evaluar principalmente la utilidad de los conocimientos matemáticos en la solución de problemas de la cotidianidad, en esta obra interesa evaluar lo que en el currículum se planifica. Y en este último la aplicación del conocimiento matemático es sólo un tipo de conocimiento evaluado, esto significa que nuestra evaluación va más allá de evaluar sólo el conocimiento útil en la vida cotidiana.

2.2 Evaluación del currículum

La **evaluación** realizada atiende dos dimensiones, una dimensión de contenidos y una dimensión cognitiva. La primera se refiere al tipo de saberes a evaluar y la segunda a los conocimientos asimilados por los estudiantes categorizados en niveles cognitivos.

2.2.1 Dimensión de contenidos

Esta dimensión se refiere a los contenidos evaluados a través de los objetivos planteados en cada curso y corresponden a los del plan de estudio de 1995 del NMS de la UAG, específicamente a los cursos de primero, tercer y quinto semestre. El primer semestre corresponde a Matemáticas I (Aritmética y Álgebra), el tercero a Matemáticas III (Geometría y Trigonometría) y el quinto a Matemáticas V (Cálculo Diferencial).

Los contenidos que fueron evaluados están organizados en torno de: la Aritmética y el Álgebra para el primer semestre, la Geometría y Trigonometría para el tercero y el Cálculo Diferencial para el quinto. Los contenidos representativos están descritos en la tabla 2.

Tabla 2. Contenidos evaluados.

Primer semestre (Aritmética y Álgebra)	Tercer semestre (Geometría y Trigonometría)	Quinto semestre (Cálculo Diferencial)
Números Racionales y operaciones	Perímetros y áreas de polígonos regulares	Funciones y gráficas
Expresiones algebraicas	Volúmenes	Límite y continuidad
Operaciones algebraicas	Ángulos y triángulos	La Derivada
Factorización y simplificación de fracciones	Razones y funciones trigonométricas.	Aplicaciones de la Derivada

2.2.2 Dimensión cognitiva

Los elementos teóricos asociados a la dimensión cognitiva que se usan en esta investigación fueron adoptados de Mullis *et al* (2002). Esta dimensión está organizada por cuatro dominios cognitivos. Los dominios cognitivos definen los comportamientos esperados de los estudiantes al ocuparse del contenido de matemáticas, cada dominio cognitivo engloba un conjunto de habilidades y destrezas. Estos son: conocimiento de hechos y de procedimientos, utilización de conceptos resolución de problemas habituales y razonamiento.

2.2.2.1 Conocimiento de hechos y de procedimientos

Los hechos engloban al conocimiento factual que constituye el lenguaje básico de las matemáticas, así como las propiedades y los hechos matemáticos esenciales que forman el fundamento del pensamiento matemático. Los procedimientos forman un puente entre el conocimiento más básico y el uso de las matemáticas para resolver problemas habituales especialmente aquellos con que se encuentran las personas en su vida cotidiana. Contiene cuatro habilidades: recordar, reconocer/identificar, calcular y usar herramientas.

Recordar. Se refiere a recordar definiciones; vocabulario; unidades; hechos numéricos; propiedades de los números; propiedades de las figuras planas; convenciones matemáticas. **Reconocer/Identificar,** está referido a reconocer o identificar entidades matemáticas que sean equivalentes, por ejemplo: identificar áreas de partes de figuras para representar fracciones, fracciones conocidas, decimales y porcentajes equivalentes; expresiones algebraicas simplificadas; figuras geométricas simples orientadas de modo diferente. **Calcular,** se refiere a conocer procedimientos algorítmicos para la suma, resta, multiplicación, división o una combinación de estas operaciones; por ejemplo: conocer procedimientos para aproximar números, estimar medidas, resolver ecuaciones, evaluar expresiones y fórmulas, dividir una cantidad en una razón dada, aumentar o disminuir una cantidad en un porcentaje dado, simplificar, descomponer en factores, expandir expresiones algebraicas y numéricas; reunir términos semejantes. **Usar herramientas** está referido al uso de las matemáticas y los instrumentos de medición.

2.2.2.2 Utilización de conceptos

El conocimiento de conceptos permite a los estudiantes hacer conexiones entre elementos de conocimiento que, en el mejor de los casos sólo serían retenidos como hechos aislados. Les permite extenderse más allá de sus conocimientos existentes, juzgar la validez de enunciados y métodos matemáticos y crear representaciones matemáticas. Este dominio cognitivo, consta de cinco habilidades: saber, clasificar, representar, formular y distinguir.

La habilidad **saber** está referida a: saber que la longitud, el área y el volumen se conservan en determinadas condiciones; tener una apreciación de conceptos tales como

inclusión y exclusión, generalidad, igualdad de probabilidades, representación, prueba, cardinalidad y ordinalidad, relaciones matemáticas, valor posicional de las cifras. **Clasificar** se refiere a: clasificar o agrupar objetos, figuras, números, expresiones e ideas según propiedades comunes; tomar decisiones correctas con relación a la pertenencia a una clase; ordenar números y objetos según sus atributos. **Representar** se refiere a: representar números mediante modelos; representar información matemática de datos en diagramas, tablas, cuadros, gráficos; generar representaciones equivalentes de una entidad o relación matemática dada. **Formular** se refiere a: formular problemas o soluciones que puedan ser representados por ecuaciones o expresiones dadas. **Distinguir** se refiere a distinguir preguntas que se pueden plantear con información dada.

2.2.2.3 Resolución de problemas habituales

La resolución de problemas es un objetivo y a menudo un medio central en la enseñanza de las matemáticas; por tanto, esto y las destrezas de apoyo (seleccionar, representar, interpretar, aplicar, verificar o comprobar) tienen un papel destacado en el dominio de la resolución de problemas habituales.

La habilidad **seleccionar** está referida a: seleccionar o usar un método o estrategia eficiente para resolver problemas en los que haya un algoritmo o método de solución conocido, es decir, un algoritmo o método que cabría esperar que resultase conocido para los estudiantes. Por ejemplo: seleccionar algoritmos, fórmulas o unidades apropiadas. **Representar**: generar una representación apropiada, por ejemplo una ecuación o un diagrama, para resolver un problema común. **Interpretar**: Interpretar representaciones matemáticas dadas (ecuaciones, diagramas, etc.); seguir y ejecutar un conjunto de instrucciones matemáticas. **Aplicar**: Aplicar conocimientos de hechos, procedimientos y conceptos para resolver problemas matemáticos habituales (incluidos problemas de la vida real), es decir, problemas similares a los que probablemente hayan visto los estudiantes en clase. **Verificar o Comprobar**: Verificar o comprobar la corrección de la solución a un problema; evaluar lo razonable que es la solución de un problema.

2.2.2.4 Razonamiento

El razonamiento matemático implica la capacidad de pensamiento lógico y sistemático. Incluye el razonamiento intuitivo e inductivo basado en patrones y regularidades que se pueden utilizar para llegar a soluciones de problemas no habituales. El razonamiento incluye las siguientes habilidades o destrezas: formular hipótesis, conjeturar o predecir, analizar, evaluar, generalizar, conectar, sintetizar o integrar, resolver problemas no habituales y justificar o demostrar.

Formular hipótesis, conjeturar o predecir se refiere a: hacer conjeturas adecuadas al investigar patrones, discutir ideas, proponer modelos, examinar conjuntos de datos; especificar un resultado (número, patrón, cantidad, transformación, etc.) que resultará de una operación o experimento antes de que se lleve a cabo. **Analizar** está referida a: determinar y describir o usar relaciones entre variables u objetos en situaciones matemáticas; analizar datos estadísticos univariantes; descomponer figuras geométricas para simplificar la resolución de un problema; dibujar la red de un sólido dado poco conocido; hacer inferencias válidas a partir de información dada. **Evaluar**, esta habilidad se refiere a: discutir y evaluar críticamente una idea matemática, conjetura, estrategia de resolución de problemas, método, demostración, etc. **Generalizar** se refiere a extender el dominio al que son aplicables el resultado del pensamiento matemático y la resolución de problemas mediante la reexposición de resultados en términos más generales y más aplicables. **Conectar** está referida a: conectar conocimientos nuevos con conocimientos existentes; hacer conexiones entre diferentes elementos de conocimiento y representaciones relacionadas; vincular ideas u objetos matemáticos relacionados. **Sintetizar o integrar** se refiere a: combinar procedimientos matemáticos (disparos) para establecer resultados; combinar resultados para llegar a un resultado ulterior. **Resolver problemas no habituales** demanda la resolución de problemas enmarcados en contextos matemáticos o de la vida real de los que es muy poco probable que los estudiantes hayan encontrado ítems similares; aplicar procedimientos matemáticos en contextos poco conocidos. **Justificar o Demostrar** se refiere a: proporcionar pruebas de la validez de una acción o de la verdad de un enunciado mediante referencia a propiedades o resultados matemáticos; desarrollar argumentos matemáticos para demostrar la verdad o falsedad de enunciados, dada la información relevante.

En síntesis, la evaluación realizada está fundamentada sobre la base de los contenidos matemáticos a evaluar y los conocimientos logrados por los estudiantes acerca de esos contenidos y que en este trabajo se denomina dimensión cognitiva. Los contenidos se refieren a los estandarizados para el NMS: Aritmética y Álgebra, Geometría y Trigonometría, Cálculo Diferencial. Los conocimientos se manifiestan mediante lo que los estudiantes son capaces de hacer, es decir mediante sus habilidades y destrezas. En términos globales los rasgos de la dimensión cognitiva en que se fundamenta este trabajo son: el conocimiento de hechos y de procedimientos, la utilización de conceptos, la resolución de problemas habituales y el razonamiento.

3. Metodología

La ruta metodológica que se siguió en este trabajo, comprendió tres fases: **1. Diseño, 2. Aplicación y 3. Análisis de los resultados.**

1. Diseño de la evaluación: para el diseño de la evaluación se hizo un análisis del currículum oficial, en particular se analizaron los planes y programas de estudio de NMS de la UAGro de 1995, sobre la base de este análisis y del marco teórico se elaboraron las preguntas. Estas preguntas pasaron por 4 procesos de validación. El instrumento definitivo estuvo constituido por tres cuestionarios (uno para la evaluación del primer semestre, otro para el segundo y el último para el tercer semestre) ³

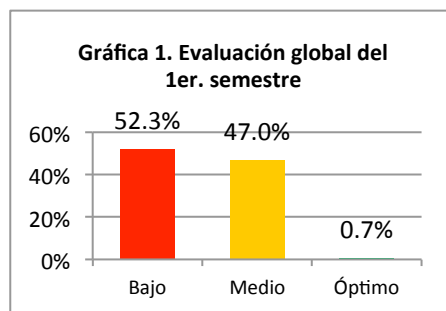
2. Aplicación de la evaluación: Para la aplicación de la evaluación seleccionamos una muestra aleatoria, esta muestra estuvo integrada por 2,496 alumnos de las Unidades Académicas de las siete regiones del Estado de Guerrero. La aplicación del instrumento de evaluación se realizó de manera simultánea en un periodo de 4 días a las Unidades Académicas seleccionadas por la muestra.

3. Análisis de los resultados: para el análisis, nos dimos a la tarea de concentrar toda la información y calificar los cuestionarios. Para esto digitalizamos todas las hojas de respuestas, las cuales fueron calificadas con un programa hecho en una hoja de cálculo; para el análisis y procesamiento de los datos estos fueron llevadas al paquete estadístico JMP, en el cual se hizo todo el análisis estadístico.

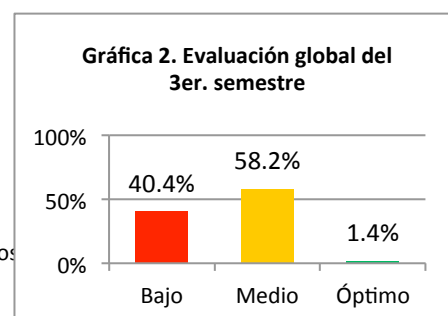
4. Resultados

Como ya mencionamos, evaluamos el currículum matemático escolar de los semestres I, III y V, por tanto los resultados acerca de las evaluaciones las estructuramos por semestre.

Primer semestre. Sólo el 0.7% (1 de cada 143) de los estudiantes alcanzaron cabalmente los objetivos planteados. Casi la mitad del total (el 47%) mostraron haber logrado un nivel de alcance medio, es decir que alcanzaron entre el 30% y 60% de los objetivos propuesto en el plan y programa de estudio, y más de la mitad (para ser precisos el 52.3%) mostraron un bajo alcance de los objetivos, es decir sólo alcanzaron menos del 30% de los objetivos propuestos. Esto se ilustra en la gráfica 1.



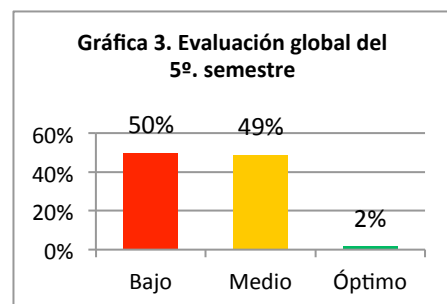
Tercer semestre. Sólo el 1.4% de los estudiantes alcanzaron los objetivos planteados en el plan y programa de estudio. Más de la mitad (el 58.2%) mostraron haber alcanzado un nivel medio y el 40.4%, poco menos de la



³ El Nivel Medio Superior en la UAG, está estructurado por 6 periodos lectivos evaluamos los semestres I, III, y V.

mitad, mostraron un nivel de alcance bajo de los objetivos de este semestre. esto se resume en la gráfica 2.

Quinto semestre, evaluación global. Sólo 2 de cada 100 estudiantes son los que lograron alcanzar los objetivos planteados en el plan y programa de estudio correspondientes a este semestre (Cálculo diferencial), el resto no logró alcanzar todos los objetivos del curso, casi la mitad del total el 49% mostraron haber alcanzado un nivel medio y la mitad mostraron un alcance bajo de los objetivos planteados en el plan y programas de estudio correspondiente al quinto semestre.



Respecto de la parte cognitiva, la mayoría de los estudiantes mostró tener conocimiento de hechos y de procedimientos. Sólo el 18% mostró habilidades para la utilización de conceptos. Sólo el 5% mostró habilidades para la resolución de problemas habituales. En parte suponemos que esto se debe, a que lo planeado en el currículum oficial que se revisó, la mayoría de los objetivos están orientados sólo al desarrollo de las habilidades más elementales, muy pocos están referido a la resolución de problemas y no encontramos ninguno que esté orientado al desarrollo del nivel más alto: razonamiento.

5. Conclusiones

El objetivo de este trabajo se centró en evaluar el currículum matemático escolar aprendido del Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Guerrero. Como ya se mencionó, se evaluó el currículum matemático escolar de los semestres: I, III y V. Por tanto las conclusiones son atribuibles a las matemáticas que se imparten en esos semestres.

En el primer semestre se pretende que los estudiantes puedan realizar las operaciones básicas con números racionales y manipular expresiones e incluso usarlas para modelar ciertos problemas. Como se mencionó los contenidos están referidos a la aritmética y al álgebra y están orientados, de acuerdo a lo declarado en el plan y programas de estudio, al desarrollo de las habilidades cognitivas más elementales: conocimiento de hechos y de procedimientos. Solamente un objetivo está referido a la resolución de problemas habituales y no se encontró ninguno que estuviera orientado al nivel cognitivo denominado razonamiento. Recuérdese que la taxonomía utilizada comprende cuatro dominios cognitivos básicos que se pueden ubicar en igual número de niveles: conocimiento de hechos y de procedimientos, utilización de conceptos, resolución de problemas habituales y razonamiento. Los niveles relativos a la utilización de conceptos, la resolución de problemas habituales y el razonamiento, no son parte consustancial de los objetivos declarados en el plan y programa de estudio del primer semestre. Puede concluirse que en el plan y programa de estudio sólo se propone alcanzar el nivel cognitivo más

elemental y éste a su vez privilegia el conocimiento de hechos específicos y la realización de algoritmos.

¿Pero qué es lo que terminan aprendiendo los estudiantes después de haber cursado Matemáticas I? Los resultados que arrojó esta investigación indican que la mayoría de los estudiantes sólo recuerdan los significados de las cuatros operaciones básicas, identifican fracciones equivalentes y alrededor de la mitad pueden realizar las operaciones básicas con racionales, identifican términos semejantes y realizan sumas de polinomios. Todas las demás habilidades no fueron desarrolladas por los estudiantes, vale la pena mencionar estas habilidades: operaciones con racionales, traducir al lenguaje algebraico enunciados verbales y resolver problemas que implican estas traducciones, multiplicar y dividir polinomios, factorizar y utilizar productos notables y simplificar fracciones algebraicas. La Tabla 3 que se presenta a continuación resume estos resultados.

Tabla 3. Resultados del primer semestre.

OBJETIVO	CONTENIDO	DOMINIO COGNITIVO	HABILIDAD EVALUADA			ALCANCE
			Habilidad 1	Habilidad 2	Habilidad 3	
Un1Obj1	Números racionales	Conocimiento de hechos y de procedimientos	Recordar significados de operaciones básicas			Óptimo
				Identificar fracciones equivalentes		Óptimo
					Calcular mediante operaciones básicas	Medio
Global Un1Obj1						Óptimo
Un1Obj2	Números racionales en forma decimal	Conocimiento de hechos y de procedimientos			Cálculo del cociente de números en notación decimal	Medio
Global Un1Obj2						Medio
Un1Obj3	Números racionales	Conocimiento de hechos y de procedimientos		Identificar la propiedad de cerradura en los racionales		Bajo
Global Un1Obj3						Bajo
Un1Obj4	Núm. racionales e irracionales	Conocimiento de hechos y de procedimientos		Identificar la representación exacta de un irracional		Bajo
					Operación con irracionales	Bajo
Global Un1Obj4						Bajo
Un2Obj1	Términos	Conocimiento		Identificar		Bajo

	semejantes	de hechos y de procedimientos		términos semejantes		
					Cálculo de suma y resta de polinomios	Medio
Global Un2Obj1						Medio
Un2Obj2	Lenguaje algebraico	Conocimiento de hechos y de procedimientos		Identificar la expresión algebraica que traduce una situación		Bajo
Global Un2Obj2						Bajo
Un2Obj3	Expresiones algebraicas, lenguaje algebraico	Resolución de problemas habituales	Seleccionar el modelo algebraico que resuelve un problema			Bajo
			Representar con un modelo algebraico la solución de problemas			Bajo
Global Un2Obj3						Bajo
Un3Obj1	Polinomios	Conocimiento de hechos y de procedimientos	Recordar el algoritmo de la multiplicación de polinomios			Bajo
			Dividir un polinomio entre un binomio			Bajo
Global Un3Obj1						Bajo
Un3Obj2	Factorización, Productos y cocientes notables	Conocimiento de hechos y de procedimientos	Recordar el resultado de productos notables			Medio
			Calcular cocientes algebraicos utilizando cocientes notables			Bajo
Global Un3Obj2						Bajo
Un4Obj1	Factorización, Productos notables.	Conocimiento de hechos y procedimientos			Factorización de polinomios asociado a productos notables	Bajo
Global Un4Obj1						Bajo
Un4Obj2	Factorización de polinomios.	Conocimiento de hechos y de procedimientos			Factorización de polinomios	Bajo
Global Un4Obj2						Bajo

Un4Obj3	Factorización, Evaluación Fracciones algebraicas.	Resolución de problemas habituales	Identificar fracciones algebraicas equivalente			Bajo
					Simplificación de fracciones algebraicas	Bajo
Global Un4Obj3						Bajo

En el tercer semestre se plantea el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras planas y cuerpos regulares, el conocimiento de las propiedades básicas de la geometría clásica y la resolución de problemas, con el uso de las propiedades trigonométricas. Los contenidos están referidos a la geometría métrica, la geometría clásica y triángulos. Los objetivos evaluados del plan y programas de estudio sólo proponen desarrollar el nivel cognitivo más elemental (conocimiento de hechos y de procedimientos) de los cuatro ya mencionados.

De acuerdo con los resultados de esta investigación lo que realmente aprenden la mayoría de los estudiantes al cursar Matemáticas III, es el reconocimiento del isomorfismo de cálculo por mediciones mecánicas y cálculo analítico. Alrededor de la mitad de los estudiantes fueron capaces de calcular áreas y volúmenes de figuras planas y cuerpos regulares, y la resolución de triángulos rectángulos. Las demás habilidades consideradas no fueron desarrolladas, en la tabla 4 se muestran estos resultados.

Tabla 4. Resultados del tercer semestre.

OBJETIVO	CONTENIDO	DOMINIO COGNITIVO	HABILIDAD EVALUADA			ALCANCE
			Habilidad 1	Habilidad 2	Habilidad 3	
Un1Obj1	Perímetro, Área, Volumen	Conocimiento de hechos y de procedimientos		Reconocer el isomorfismo de cálculo por mediciones mecánicas y cálculo analítico		Óptimo
Global Un1Obj1						Óptimo
Un1Obj2	Área Volumen	Conocimiento de hechos y de procedimientos			Calcular áreas y volúmenes de figuras planas y cuerpos regulares	Medio
Global Un1Obj2						Medio
Un1Obj3	Relaciones de: área y volumen Poliedros regulares	Conocimiento de hechos y de procedimientos			Calcular áreas y volúmenes de cuerpos regulares	Medio
Global Un1Obj3						Medio
Un2Obj1	Punto, línea, plano	Conocimiento de hechos y de procedimientos		Identificar un axioma euclidiano		Bajo
Global Un2Obj1						Bajo
Un2Obj3	Triángulos	Conocimiento de hechos y de		Identificar condiciones de		Bajo

		procedimientos		semejanza , congruencia y desigualdad triangular		
Global Un2Obj3						Bajo
Un2Obj4	Paralelismo	Conocimiento de hechos y de procedimientos		Reconocer propiedades de paralelas		Bajo
Global Un2Obj4						Bajo
Un3Obj1	Triángulo rectángulo, Relaciones trigonométricas	Conocimiento de hechos y de procedimientos	Recordar propiedades de semejanza de triángulos, razones y funciones trigonométri- cas.			Bajo
					Resolución de triángulos rectángulos	Medio
Global Un3Obj1						Medio
Un3Obj2	Triángulos oblicuángulos, Relaciones trigonométricas	Conocimiento de hechos y de procedimientos	Recordar la ley de senos y cosenos.			Medio
					Resolución de triángulos no rectángulos y de problemas que involucran las relaciones trigonométricas	Bajo
Global Un3Obj2						Bajo
Un3Obj3	Funciones trigonométricas, identidades trigonométricas Plano complejo	Conocimiento de hechos y de procedimientos	Recordar coordenadas en el plano complejo y la representación de un número complejo en este plano			Bajo
					Calcular el producto de números complejos en su forma polar	Bajo
Global Un3Obj3						Bajo

El curso de quinto semestre está enfocado al estudio del Cálculo Diferencial, principalmente al estudio de las funciones, límite y continuidad, la derivada y sus aplicaciones. Los dominios cognitivos que los objetivos proponen desarrollar, son: el conocimiento de hechos y procedimientos, la utilización de conceptos y la resolución de problemas habituales. El mayor peso está conferido al primer nivel de demanda cognitiva, ninguno se plantea el desarrollo del nivel más elevado: el de razonamiento).

Los resultados de la investigación indican que la mayoría de los estudiantes no desarrollan las habilidades propuestos en el plan y programas de estudio, sólo alrededor de la

mitad desarrollaron las habilidades: conocimiento de las propiedades básicas de las funciones, sus representaciones y clasificación y el cálculo de la derivada de una función polinomial, las demás habilidades muy pocos estudiantes las desarrollaron. Esto se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 5. Resultados del quinto semestre.

OBJETIVO	CONTENIDO	DOMINIO COGNITIVO	HABILIDAD EVALUADA			ALCANC E
			Habilidad 1	Habilidad 2	Habilidad 3	
Un1Obj3	Funciones, Gráfica de funciones.	Utilización de conceptos.	Saber la definición de función.			Bajo
					Conocer las propiedades de las funciones, sus representaciones y clasificación.	Medio
Global Un1Obj1						Medio
Un2Obj1	Límite, Cálculo de límites, Continuidad de una función.	Conocimiento de hechos y de procedimientos .	Identificar intuitivamente el límite de una función.			Bajo
					Calcular el límite de funciones elementales.	Bajo
Global Un2Obj1						Bajo
Un3Obj1	Definición e Interpretaciones de la derivada.	Conocimiento de hechos y de procedimientos .	Identificar la definición y las interpretaciones de la derivada de una función.			Bajo
Global Un3Obj1						Bajo
Un3Obj2	Diferenciabilidad	Conocimiento de hechos y de procedimientos .	Reconocer condiciones de diferenciabilidad de una función en un intervalo.			Bajo
Global Un3Obj2						Bajo
Un3Obj3	Fórmulas de derivación	Utilización de conceptos.	Saber el procedimiento correcto para obtener una fórmula de derivadas.			Bajo
					Calcular la derivada de una función polinomial.	Medio
Global Un3Obj3						Bajo
Un3Obj4	Aplicaciones de la derivada	Resolución de problemas habituales		Aplicar la derivada para hallar		Bajo

				máximos y mínimos así como para la solución de un problema.		
Global Un3Obj4						Bajo

Bibliografía

- Acevedo, J. (2005). TIMSS y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 2(3), 282-301
- Alsina, C. (2000). Mañana será otro día: un reto matemático llamado futuro. En Goñi, J. (Ed.). *El currículum matemático en los inicios del siglo XXI* (13-21). España: Graó.
- Backhoff, E. y Solano, G. (2003). Tercer estudio internacional de matemáticas y ciencias naturales (TIMSS): resultado de México en 1995 y 2000. (*Col, cuadernos de investigación No. 4*). México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Bloom, B. (1971). Handbook on formative and summative evaluation of student learning. United States of America. McGraw Hill.
- CENEVAL-Portal. (s.f.). Recuperado de <http://www.ceneval.edu.mx>
- Eisner, E. W. (2000). Benjamin Bloom (1913-1999). *Perspectivas: revista trimestral de educación*, 423-432.
- El Proyecto PISA de la OCDE. (s.f.). Recuperado el 14 de septiembre de 2007, de dirección electrónica. (<http://www.ince.mec.es/pub/pisa.htm>)
- ENLACE Media Superior. (s.f.). Recuperado de <http://enlacemedia.sep.gob.mx/>
- Mullis, I., Martin, M., Smith, T., Garden, R., Gregory, K., González, E., Chrostowski, S. y O'Connor, K. (2002). *Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS 2003*. Madrid: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Información y Publicaciones.
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación, extraordinario 2006*, pp. 275-294.
- Ruiz, E. (1998). *Propuesta de un modelo de evaluación curricular para el nivel superior, una orientación cualitativa*. México: Universidad Autónoma de México.
- Vidal, R., y Díaz, M. A. (2004). *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México*. México: INEE.