



Trabajo final de grado
Tópicos matemáticos curriculares
Tutor académico: Santiago Hidalgo Alonso
Autor: Iván Jiménez Romera
Julio-2013

Índice

RESUMEN	2
ABSTRACT	2
PALABRAS CLAVE	2
KEY WORDS	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	6
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO: RELEVANCIA DEL MISMO Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO	7
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES, ASÍ COMO REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, EN SU CASO.	9
4.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA	9
4.2 PRINCIPIOS Y FINES GENERALES	10
4.3 ASPECTOS RELATIVOS AL CURRÍCULO	11
5. METODOLOGÍA O DISEÑO	15
5.1 COMPARACIÓN DE LOS CURRÍCULOS DE MATEMÁTICAS DE LAS DIFERENTES LEYES DE EDUCACIÓN.	15
5.1.1 Objetivos.....	15
5.1.2 Contenidos	18
5.1.3 Evaluación	19
5.1.4 Metodología.....	24
6. Discusión de resultados tras la comparación de currículos	28
7. Propuesta de curriculum en atención a nuestra reflexión	31
Según la LGE	31
Según la LOGSE	32
Según la LOE	33
8. CONSIDERACIONES FINALES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
8.1 Limitaciones del contexto.....	39
9. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	40
9.1 Webgrafía	41

RESUMEN

Este trabajo pretende hacer un estudio evolutivo de las últimas leyes de educación y currículos que más impacto han tenido en nuestro país referidos al área de matemáticas. Queremos mostrar la importancia de que un currículo de matemáticas esté bien formulado y desterrar la idea de que las matemáticas son una materia cerrada y la concepción negativa que tienen gran parte de los futuros maestros sobre ella para dar paso a una concepción del currículo diferente, basada en la creatividad y en la atención a la diversidad.

ABSTRACT

This project aims to describe the evolution of the latest laws concerning education and curriculum which have had the greatest impact in our country in the are of mathematics. We want to show the importance a well-formulated curriculum holds, to banish the notion that mathematics are an obscure subject and the negative perception a significant part of future teachers have of it. We intend to make way for a new concept of curriculum based on creativity and attention to diversity.

PALABRAS CLAVE

Tópico, Matemáticas, Currículo, leyes, educación, magisterio.

KEY WORDS

Topic, Mathematics, Curriculum, law, education, teaching.

1. INTRODUCCIÓN

La Matemáticas están presentes en la vida de todas las personas. Los individuos, en su vida cotidiana, se enfrentan a diversos problemas que requieren de las matemáticas para su resolución. Es importante que desde la escuela se eduque para avanzar hacia unas matemáticas útiles para el día a día que ayuden al niño (y por tanto al adulto) a ser una persona más resolutiva, con capacidad crítica y confianza en sí mismo que sea capaz de resolver problemas. Éstas deben ofrecer garantías con respecto a la integración de las personas en la sociedad. La enseñanza de las matemáticas debe partir de los intereses y conocimientos previos que el alumno tenga en cada momento y adaptarse a sus condiciones y ritmos de aprendizaje así como a sus necesidades especiales en caso de existir.

Las matemáticas en sí mismas son un área global. En todos los lugares del mundo se aprenden, utilizan y necesitan las matemáticas cada día. Conservan prácticamente el mismo lenguaje, siendo éste, independiente del lugar en el que se trabajen. Esto hace del lenguaje matemático un lenguaje prácticamente universal que se ha de enseñar y conocer. También hay que recordar que las matemáticas son un área interdisciplinar y no sólo son necesarias en el área de Matemáticas, sino en otro buen número de materias de conocimiento.

El tema que se va a abordar en este trabajo responde, en gran medida, a la actualidad del sistema educativo en España. Se pretende, hacer un estudio evolutivo sobre las leyes de educación en el área de Matemáticas en un tiempo en el que los constantes cambios en educación están a la orden del día.

Para el estudio, se realizará una exposición y comparación sobre las distintas leyes de educación que más impacto y aplicación han tenido en este país: la Ley de 1970 de Villar Palasí, la LOGSE (promulgada en 1990) y la LOE (promulgada en 2006). Se analizarán los currículos pertenecientes a cada una de esas leyes en los que veremos cómo entre otras cosas, la forma de enseñar matemáticas ha ido evolucionando en el tiempo desde memorísticas y eminentemente teóricas (conductistas) a otras cada vez más prácticas que utilizan los aprendizajes significativos y que tienen cada vez más en cuenta los procesos cognitivos del alumno (metodologías cognitivistas). Comprobaremos también como la finalidad antes era la consecución de unos objetivos que ahora se han transformado en competencias con el saber práctico que implican.

Trabajo final de grado

Veremos cómo hay algunos aspectos como los contenidos que no han sufrido tantos cambios como otras cuestiones.

Así mismo, se mostrará cómo y en qué medida se han transformado o han cambiado los distintos elementos del currículo con respecto a la concepción de las matemáticas de cada momento histórico y educativo. Además, haremos una propuesta didáctica sobre algunos contenidos y ejercicios en la que compararemos su desarrollo según diferentes leyes y momentos educativos. Analizaremos también cómo los diferentes informes y trabajos exteriores a nuestro país (los propuestos por la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) y el informe PISA) han influido de forma decisiva en la concepción de las matemáticas dentro de nuestras fronteras. El estudio del currículo abarcará la etapa de educación primaria o la que sea equivalente en cada ley de educación. Éstas son etapas obligatorias en las que el currículo ha ido adquiriendo un carácter totalizador.

Así mismo, se dedicarán apartados al tema de la atención a la diversidad como eje transversal. La atención a la diversidad se ha ido incorporando cada vez con mayor importancia en todas las áreas de la educación a lo largo del tiempo. La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1983) despertó el interés en el ámbito educativo puesto que el hecho de que la misma materia se pueda presentar de diferentes formas y que el alumnado tiene distintas formas de aprender, implica que se puede atender a su diversidad y distintas formas de obtener el conocimiento para asegurarnos de que aprenden el máximo de conocimientos posibles.

Es tarea del profesorado adaptarse a las condiciones de su alumnado puesto que un maestro que sea capaz de llevar a cabo varios estilos de aprendizaje, podrá amoldarse mejor a los aprendizajes de sus alumnos y a sus necesidades particulares.

Por todo esto, necesitamos un currículo que regule esta atención a la diversidad en todas las áreas. Desde que la NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) redactara en 1988 el borrador inicial de los principios y estándares curriculares, las últimas leyes se han hecho eco de éstos en cuanto a la atención a la diversidad. El currículo debe atender a todo el alumnado, garantizando el máximo aprendizaje que pueda obtener dadas sus características e historiales personales. Además, el respeto a las diferencias de los alumnos y las necesidades educativas particulares debe ser la tónica en cuanto al

Trabajo final de grado

tratamiento. Se tratará su funcionamiento en el área objeto de estudio de este trabajo, las Matemáticas.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es saber cuál es el estado actual del currículo en el área de Matemáticas. Para ello, de la misma forma que para explicar la actualidad de otro tipo de circunstancias en otros ámbitos de la vida, es necesario hacer un repaso histórico para saber de dónde venimos e intentar y conocer también hacia dónde vamos. Para explicar el currículo actual debemos conocer qué se ha estado haciendo hasta ahora con respecto a él y hacia dónde se dirige.

Para ello, son objetivos de este trabajo hacer un estudio evolutivo sobre las distintas leyes de educación que más impacto han tenido en este país durante los últimos 40 años y lo sucedido con respecto a la educación en otros lugares de referencia del mundo para saber qué aspectos del currículo han cambiado a lo largo del tiempo y por qué.

Se pretende también, dar las claves al profesorado para que éste sea capaz de elaborar programaciones desde cero teniendo en cuenta lo que acaece y ha acaecido en cada momento histórico tanto dentro como fuera de nuestras fronteras.

Después de haber realizado este estudio, se quiere demostrar de forma práctica cómo una misma actividad o bloque de contenidos cambia en cuanto a forma de llevarse a cabo a lo largo del tiempo y distintas legislaciones para, así, demostrar cómo hay diferentes tipos de educación que no son igualmente efectivos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO: RELEVANCIA DEL MISMO Y RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEL TÍTULO

La realización del trabajo final de grado¹ viene regulado en el artículo 12 del real decreto 1393/2007 por el que se establecen que las enseñanzas de grado concluirán con la elaboración y defensa del trabajo final de grado.

Las matemáticas forman y han formado parte siempre del sistema educativo Español. En la etapa de educación primaria se consideran, junto con la asignatura de Lengua Castellana, áreas instrumentales por ser las que tienen mayor relevancia con respecto al resto de asignaturas. Por tanto, queda justificada la reflexión que en este trabajo se expone.

Demos el siguiente dato: Atendiendo a la concepción de las matemáticas que tienen los estudiantes de magisterio sobre este área, la asociación más frecuente que realizan con la palabra matemáticas posee una valencia mayoritariamente neutral y asociada a números y operaciones lo que podría alinear, de entrada, a estos futuros docentes en el enfoque platónico o absolutista (Ernest 1988; Lerman 1983). Este enfoque propone a las matemáticas como un producto estático, cerrado e inmutable. Esta visión instrumentalista de las matemáticas como una caja de herramientas no apuntan hacia un enfoque dinámico de las matemáticas en el que la creación y la invención humanas formen parte de él. Para evitar este enfoque, debemos crear e innovar en todo lo referente a metodologías y formas de transmitir al alumnado la materia².

El maestro de educación primaria (y el aspirante a serlo) debe conocer y manejar el currículo en todos los campos concernientes a las Matemáticas. Las Matemáticas son un área cerrada en cuanto a que todo en ellas como ciencia teórica está establecido. El profesor tiene en su mano la posibilidad de innovar en cuanto a su transmisión, de ser creativo para conectar mejor con el alumno y que el educando aprenda de una mejor forma. Esta creatividad puede marcar también la diferencia con respecto a la actitud del alumno hacia la materia haciendo que la conciba de forma más positiva.

¹ Reglamento trabajo fin de grado regulado por la universidad de Valladolid

² Párrafo elaborado a partir de Hidalgo, S., Maroto, A y Palacios, A. (2013). *Afectos y asociaciones verbales matemáticas en los futuros maestros*. Granada: Editorial GEU.

Trabajo final de grado

Como hemos dicho con anterioridad, es necesario formar al profesorado sobre qué se ha hecho y qué se hace actualmente en cuanto a los campos de las matemáticas que no son cerrados y pueden ser susceptibles de cambios como la metodología, evaluación... etc.

Es necesario transmitir la enseñanza de las matemáticas como un saber práctico que la persona necesita para resolver problemas cotidianos. El alumno no debe pensar que es un mero conjunto de mecanismos para resolver problemas utópicos sobre el papel.

Por tanto se debe educar a los futuros maestros en este sentido y que éstos, conozcan por qué algunos aspectos han cambiado a lo largo del tiempo y por qué la creatividad puede hacer de las matemáticas una asignatura con mayor calado para el alumnado.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES, ASÍ COMO REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, EN SU CASO

Esta fundamentación teórica comenzará con el estudio evolutivo de las diversas leyes de educación más importantes de los últimos años en España. Las leyes analizadas serán: la Ley de 1970 de Villar Palasí (Ley general de educación o LGE) , la LOGSE (promulgada en 1990) y la LOE (promulgada en 2006). La comparativa se hará con respecto a estos apartados: los principios y fines generales de la educación, Estructura del sistema educativo de cada momento y metodologías de cada ley. Se hará siempre sobre el área de Matemáticas, sus objetivos, contenidos y criterios de evaluación referentes a la etapa en la que estamos trabajando, la educación primaria o la etapa equivalente en cada ley de educación.

Lo primero que hay que comentar es que entre estas leyes hay una diferencia histórica básica de la que dependen la mayor parte de sus aspectos. La ley de 1970 se enmarca en un gobierno regido por una dictadura y las otras dos, en un gobierno regido por monarquía parlamentaria (democracia). Esta diferencia será fundamental a la hora de explicar o entender muchas de las muletillas o apartados que se encuentran en ella. Esta dictadura definía España por lemas como “una, grande y libre” por lo que los dialectos y lenguas que cohabitan con el Castellano en España, no tenían la misma consideración que tienen en sucesivas leyes así como las autonomías, lo que hace que el modelo sea completamente distinto. También la religión tenía antes un papel más relevante en esa ley que en las posteriores en las que las familias tienen la posibilidad de no elegirla.

4.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA

Con respecto a la estructura del sistema, diremos que en la LGE el periodo de escolarización gratuito y obligatorio iba de los 6 a los 14 años y se denominaba Educación General Básica. En sucesivas leyes se amplió desde los 3 hasta los 16 años y se dividió en tres periodos, dando lugar a la educación infantil (de 3 a 6 años), ed. Primaria (de 6 a 12 años) y ed. Secundaria (de 12 a 16 años) que en la LGE no existían. En todas las leyes se le da la misma carga lectiva a la asignatura de matemáticas, 4 horas a la semana.

4.2 PRINCIPIOS Y FINES GENERALES

Al desprenderse en la mayoría de los casos los fines que persigue la educación de los principios, podemos encontrar que en algunos puntos, estos dos aspectos de algunas leyes puedan llegar a ser lo mismo. También se observa que cuanto más nueva es una ley más principios y fines tiene, con más matices y, en definitiva, suelen ser más claros.

Así como en la LOGSE y en la LOE hay apartados específicos en los que se detallan estos principios y fines generales de la educación, en la LGE no encontramos este apartado como tal aunque en el preámbulo si podemos observar algunas de los principios de esta ley.

La LGE propone una educación y aprendizaje permanente. Este principio de dotar a la persona de habilidades para aprender por si misma a lo largo de su vida (aprendizaje permanente) cada vez cobra más importancia a medida que pasan las leyes. En la LOGSE aparece como principio básico. En la LOE hay una competencia específica que el alumno debe obtener al final de la formación llamada competencia en “aprender a aprender” como habilidad y conocimiento indispensable que garantiza que el alumno está capacitado para aprender por sí mismo.

Como se ha comentado anteriormente, un aspecto de gran importancia que ha ido cambiando con el tiempo es la introducción y capacidad de decisión que se ha ido concediendo a las autonomías para adaptar las leyes a sus propios intereses y características particulares. Esto ocasiona en todas las áreas y, por tanto, en la de nuestro trabajo, que la misma materia no se de en todos los sitios de la misma forma o con exactamente los mismos contenidos. Con la LGE se marcaba el currículo que se debía dar en todo el territorio español pero a medida que avanzamos en las leyes vemos que en la LOE tenemos que el estado marca un currículum de mínimos que se debe dar en todo el territorio español pero, a partir de ahí, cada comunidad puede adaptarlo en función de si tiene o no lengua oficial y otra serie de características. Por tanto, tenemos que se formula una ley de mínimos que después cada autonomía adapta a sus características.

Con respecto a la atención a la diversidad, en las tres leyes se observa algún apartado que la tiene en cuenta pero se enfoca de diferente manera. En la LGE se plantea como finalidad preparar a todos los alumnos con discapacidades para la vida social en función de sus posibilidades y se les preparará para que se puedan defender en un sistema de

trabajo. En esta ley se observa que se les denomina a los alumnos con discapacidades intelectuales como deficientes e inadaptados, términos con cierto tono despectivo que en sucesivas leyes se han cambiado por otros. A partir de la LOGSE la educación busca la igualdad entre el alumnado y la equitatividad de la educación, lo que supone que la educación se debe adaptar a las capacidades de cada alumno. En la LOE se introduce el concepto de una educación de calidad para todo el alumnado y, además, se introduce el concepto también de respeto hacia el alumnado con necesidades educativas especiales.

Todo lo anterior es lo referido a principios. En cuanto a fines de la educación la diferencia que más llama la atención es que en la LGE la religión juega un papel muy importante (ya hemos mencionado antes las circunstancias históricas) puesto que se debe educar al alumnado inspirándose en el “concepto cristiano de la vida”.

También se observa que conforme avanzan las leyes se tiene más en cuenta la igualdad en la educación (que todos reciban la mejor educación que sea posible) pero a la vez contemplando las particularidades de cada colectivo o alumno individual a fin de que no haya discriminaciones de ningún tipo (cultural, sexista, por discapacidades...etc). Las autonomías se reflejan como elemento enriquecedor de la sociedad.

Por último se ve reflejado en la LOE el respeto no solo hacia las demás personas y colectivos sino al medio ambiente y al desarrollo de la persona. Una atención a la diversidad mucho mayor que en todas las leyes anteriores por tanto.

4.3 ASPECTOS RELATIVOS AL CURRÍCULO

Comenzaremos dando algunas definiciones de currículo:

Según Lundgren (1992) currículo es el Conjunto de principios sobre cómo debe seleccionarse, organizarse y transmitirse el conocimiento y las destrezas en la institución escolar.

Según Rico (1998) se denomina currículo a toda aquella actividad que organiza y lleva a cabo un plan de formación. En nuestro área, por currículum de matemáticas entendemos el plan de formación en matemáticas para los niños, jóvenes y adultos de un país, que tiene lugar en el Sistema Educativo, cuya puesta en práctica corresponde a profesores y especialistas, y del cual es parte destacable la Educación Obligatoria.

Trabajo final de grado

En el marco legal (LOE, 2006; Art. 6), se entiende por currículum el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas.

Según Coll (2008), Entendemos el currículum como el proyecto que preside las actividades educativas escolares, precisa sus intenciones y proporciona guías de acción adecuadas y útiles para los profesores que tienen la responsabilidad directa de su ejecución.

¿Es necesario preocuparse por el currículum matemático en una ciencia para algunos cerrada y acabada? Hay que erradicar esa posible y peligrosa creencia y más en una ciencia en la que la influencia del profesor en los procesos de enseñanza aprendizaje es notable (Kunter et al. 2008).

Para empezar con el análisis de los apartados específicos del currículum, hay que explicar primero algunas condiciones decisivas en la concepción actual del currículum de matemáticas que no provienen de nuestro país. Éstas condiciones vienen dadas por dos instituciones: OCDE y la National Council of Teachers of Mathematics (en adelante NCTM). Estas dos instituciones educativas publican sendos documentos después de que en España se publicase la LOGSE que condicionaran de manera decisiva muchos de los aspectos de la posterior ley (LOE), su concepción del currículum y cómo se debe enseñar Matemáticas.

La NCTM en su libro *“principios y estándares para la educación matemática”* (NCTM, 2000) propone un desarrollo de las matemáticas basándose en un currículum efectivo, fundamentado en la enseñanza de unas matemáticas relevantes, que ayuden al alumno a resolver problemas en los diferentes ámbitos de su vida cotidiana (escuela, hogar, trabajo... etc). Además, estas matemáticas deben ser entendidas por el alumno y el aprendizaje que proporcionen debe ser construido activamente a partir de experiencias y conocimientos previos del propio niño. Para ello, propone que se sustenten sobre las nuevas tecnologías porque dan la posibilidad de exponer la materia al alumno de muy diversas formas para adaptarse a la forma particular de aprender de cada alumno y además las nuevas tecnologías suponen una motivación adicional para el alumno.

Por otro lado, el informe OCDE/PISA (2003) propone que las matemáticas deben ir más lejos que los casos que se exponen en las aulas. Deben formar a una ciudadanía capaz de resolver e interpretar problemas en diferentes situaciones de la vida real. La ciudadanía debe estar en constante aprendizaje puesto que las situaciones en las que se pueden aplicar las matemáticas están en constante cambio. Con estos objetivos, quieren que el alumno sea capaz de aplicar las matemáticas a situaciones menos estructuradas. Comentan que los problemas que pueden surgir en el aula están demasiado estructurados y es en la vida real donde el alumno debe utilizar razonamientos y aptitudes matemáticas para resolver problemas, por tanto, en las aulas se les debe enseñar la materia con este fin práctico.

Con el fin de llevar cualquier conocimiento a la vida real la OCDE/PISA crea la competencia matemática. La OCDE/PISA (2003) define competencia matemática como el uso funcional del conocimiento matemático en numerosas y diversas situaciones de manera variada, reflexiva y basada en una comprensión profunda. Esta competencia engloba a su vez otra serie de competencias que son: pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico, las operaciones y usar herramientas y recursos. También establece tres niveles de competencia muy bien diferenciados que son los de reproducción conexión y reflexión. Más adelante utilizaremos estos niveles para la atención a la diversidad. Para que este uso (práctico) sea posible y viable, se requieren una gran cantidad de conocimientos y de destrezas matemáticas básicas, y tales destrezas forman parte de esa definición de competencia. Por todo esto, las matemáticas no deben limitarse al conocimiento de la terminología, datos, procedimientos matemáticos y destrezas para realizar ciertas actividades. Debe incluirlos y a su vez deben comportar la combinación creativa de todos esos elementos para resolver las situaciones externas que se generen.

Entre ambas propuestas (PISA Y NCTM) cambian radicalmente la concepción del currículo hasta la fecha. Así, en la LOE se verán reflejados estos cambios ya que se incluirán las competencias como objetivos dinámicos que el alumno debe adquirir y aplicar a situaciones reales para resolver problemas, por tanto implicarán un saber práctico. En cuanto a la metodología, se seguirán las pautas de la psicología cognitiva en la que la base fundamental de todo aprendizaje son los aprendizajes significativos a partir de los conocimientos previos del alumno. Estas dos grandes inclusiones se

Trabajo final de grado

servirán de las nuevas tecnologías para facilitar su adquisición e implantación en el alumnado al final de la educación obligatoria y por tanto, en la educación primaria.

En este contexto (OCDE, PISA) nos planteamos la necesidad del estudio comparativo y evolutivo de los currículos matemáticos y las modificaciones que han sufrido. Creemos necesario que se necesita hacer una intervención curricular para formular un currículo que incluya estas consideraciones.

5. METODOLOGÍA O DISEÑO

5.1 COMPARACIÓN DE LOS CURRÍCULOS DE MATEMÁTICAS DE LAS DIFERENTES LEYES DE EDUCACIÓN.

En este apartado vamos a entrar de lleno en el área que nos ocupa. Esta área es la de Matemáticas. Dentro de este apartado, analizaremos los aspectos relativos a los cambios del currículo y enfoque de ésta asignatura a lo largo de las distintas leyes. Se abordarán las cuatro dimensiones del concepto currículo que según Steiner (1980) son:

- Objetivos.
- Metodologías.
- Contenidos.
- Evaluación.

En sucesivas tablas vamos a enumerar cada uno de los apartados de los currículos que después vamos a analizar o sobre los que vamos a dar ciertas conclusiones. Cabe destacar que el currículo de la LGE es muy escueto y en él, no viene nada relacionado con los objetivos, criterios de evaluación o metodologías. Sólo quedan reflejados los contenidos que se debían impartir en el área de Matemáticas. El hecho de que solo refleje claramente los contenidos, da una idea de la poca importancia que tenía en la época tanto las metodologías como los objetivos o la forma de evaluación. Era una época por tanto, marcada por una metodología marginal que se basaba en los aprendizajes puramente memorísticos. Por tanto esa columna en algunas tablas estará vacía.

5.1.1 Objetivos

LGE	LOGSE	LOE
	<ol style="list-style-type: none">1. Utilizar el conocimiento matemático para interpretar, valorar y producir informaciones y mensajes sobre fenómenos conocidos.2. Reconocer situaciones de su medio habitual en las que existan problemas para cuyo tratamiento se	<ol style="list-style-type: none">1. Utilizar el conocimiento matemático para comprender, valorar y producir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.

<p>requieran operaciones elementales de cálculo, formularlos mediante formas sencillas de expresión matemática y resolverlos utilizando los algoritmos correspondientes.</p> <p>3. Utilizar instrumentos sencillos de cálculo y medida decidiendo, en cada caso, sobre la posible pertinencia y ventajas que implica su uso y sometiendo los resultados a una revisión sistemática.</p> <p>4. Elaborar y utilizar estrategias personales de estimación, cálculo mental y orientación espacial para la resolución de problemas sencillos, modificándolas si fuera necesario.</p> <p>5. Identificar formas geométricas en su entorno inmediato, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para incrementar su comprensión y desarrollar nuevas posibilidades de acción en dicho entorno.</p> <p>6. Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.</p> <p>7. Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de actitudes como la exploración</p>	<p>2. Reconocer situaciones de su medio habitual para cuya comprensión o tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlas mediante formas sencillas de expresión matemática o resolverlas utilizando los algoritmos correspondientes, valorar el sentido de los resultados y explicar oralmente y por escrito los procesos seguidos.</p> <p>3. Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de actitudes como la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión o la perseverancia en la búsqueda de soluciones, y el esfuerzo e interés por su aprendizaje.</p> <p>4. Conocer, valorar y adquirir seguridad en las propias habilidades matemáticas para afrontar situaciones diversas que permitan disfrutar de los aspectos creativos, estéticos o utilitarios, y confiar en sus posibilidades de uso.</p> <p>5. Elaborar y utilizar instrumentos y estrategias personales de cálculo mental y medida, así como procedimientos de orientación espacial, en contextos de resolución de problemas, decidiendo, en cada caso,</p>
--	--

	<p>de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.</p> <p>8. Identificar en la vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de numeración, utilizando las propiedades y características de éstos para lograr una mejor comprensión y resolución de dichos problemas.</p>	<p>las ventajas de su uso y valorando la coherencia de los resultados.</p> <p>6. Utilizar de forma adecuada los medios tecnológicos tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas, así como para la ampliación de los contenidos matemáticos y su relación con otros de las distintas áreas del currículo.</p> <p>7. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.</p> <p>8. Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.</p> <p>9. Plantear y resolver problemas matemáticos utilizando los procedimientos adecuados de cálculo, medida, estimación y comprobación de resultados.</p> <p>10. Inventar y formular problemas matemáticos utilizando de forma lógica y creativa la comunicación oral y la expresión escrita en un castellano correcto.</p> <p>11. Utilizar el lenguaje propio del</p>
--	--	--

		<p>campo científico con precisión y, en particular, emplear adecuadamente el lenguaje matemático para identificar relaciones y conceptos aprendidos y para comprender y nombrar otros nuevos.</p> <p>12. Comprender la necesidad de la argumentación mediante razonamientos lógicos en el estudio y utilización de las Matemáticas.</p> <p>13. Desarrollar estrategias de comprensión lectora en los mensajes transmitidos por los textos escritos utilizados en el área.</p>
--	--	---

5.1.2 Contenidos

Los contenidos en todas las leyes tienen dos divisiones. Hay unos grandes bloques temáticos que engloban subcontenidos relativos a los mismos. Aquí pondremos solo los bloques pues de ellos ya se pueden sacar las conclusiones que se buscan.

LGE	LOGSE	LOE
1- Conjuntos y correspondencias 2- Numeración 3- Operaciones 4- Medida 5- Geometría y topología	1-Números y operaciones 2-La medida 3-Formas geométricas y situación en el espacio 4-Organización de la información	1- Números y operaciones. 2- La medida: estimación y cálculo de magnitudes. 3- Geometría. 4- Tratamiento de la información, azar y probabilidad. 5- Contenidos comunes a todos los bloques.

5.1.3 Evaluación

Sobre los criterios de evaluación cabe destacar que en la LOE se dividen por ciclos. Nosotros vamos a coger los del último ciclo por ser con los que el alumno ha adquirido al acabar la etapa.

LGE	LOGSE	LOE
	<ol style="list-style-type: none"> 1. En un contexto de resolución de problemas sencillos, anticipar una solución razonable y buscar los procedimientos matemáticos más adecuados para abordar el proceso de resolución. 2. Resolver problemas sencillos del entorno aplicando las cuatro operaciones con números naturales y utilizando estrategias personales de resolución. 3. Leer, escribir y ordenar números naturales y decimales, interpretando el valor de cada una de sus cifras (hasta las centésimas), y realizar operaciones sencillas con estos números. 4. Realizar cálculos numéricos mediante diferentes procedimientos (algoritmos, uso de la calculadora, cálculo mental y tanteo) utilizando el conocimiento sobre el sistema de numeración decimal. 5. Realizar estimaciones y mediciones escogiendo entre las unidades e instrumentos de medida más usuales, los que se ajusten mejor al tamaño y naturaleza del objeto a medir. 6. Expresar con precisión 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer, escribir y ordenar números naturales, indicando el valor de posición de sus cifras, y calcular sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, comprobando el resultado obtenido mediante la aplicación de propiedades numéricas y relaciones fundamentales de las operaciones aritméticas. 2. Completar, según corresponda, expresiones numéricas dadas, de la forma: $a+\zeta=b$; $a-\zeta=b$; $\zeta-a=b$; $a\zeta=b$; $a:\zeta=b$; $\zeta:a=b$; donde a y b son números naturales cualesquiera menores o iguales que mil. 3. Intercalar números naturales, decimales y fracciones entre dos números cualesquiera dados. 4. Leer y escribir números naturales, de hasta cuatro cifras, con números romanos. Utilizar los números romanos en distintos contextos. 5. Sumar y restar números enteros. 6. Calcular cuadrados de números naturales menores o iguales que 15 y cubos de números naturales menores o iguales que 10. 7. Expresar en forma de potencia un producto de factores iguales, y viceversa, distinguiendo base y

	<p>medidas de longitud, superficie, masa, capacidad y tiempo utilizando los múltiplos y submúltiplos usuales y convirtiendo unas unidades en otras cuando sea necesario.</p> <p>7. Realizar e interpretar una representación espacial (croquis de un itinerario, plano, maqueta) tomando como referencia elementos familiares y estableciendo relaciones entre ellos.</p> <p>8. Reconocer y describir formas y cuerpos geométricos del entorno próximo, clasificarlos y dar razones del modo de clasificación. perímetro y superficie para describir y comprender situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>9. Utilizar las nociones geométricas de simetría, paralelismo, perpendicularidad,</p> <p>10. Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.</p> <p>11. Hacer estimaciones basadas en la experiencia sobre el resultado de juegos de azar sencillos y comprobar dicho resultado.</p> <p>13. Perseverar en la búsqueda de datos y soluciones precisas en la formulación y la resolución de un problema.</p>	<p>exponente.</p> <p>8. Obtener múltiplos y divisores de un número menor o igual que cien, descomponer en factores primos un número natural menor o igual que mil, que sean reconocibles mediante los criterios de divisibilidad por 2, 3, 5, 9 y 10; y aplicarlo para calcular el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de dos números naturales.</p> <p>9. Escribir en forma de polinomio un número natural, de hasta seis cifras, mediante potencias de base diez.</p> <p>10. Resolver problemas de la vida cotidiana, mediante el uso de las operaciones aritméticas, comprobando los resultados de forma razonada.</p> <p>Formular, de manera congruente y conexa, y con lenguaje claro, enunciados de la vida real y cuestiones que se correspondan con una expresión matemática dada, de la forma: $(a+b; a-b; axc; a:d)$, donde a, b, c y d sean números naturales.</p> <p>1</p> <p>1. Utilizar la calculadora para la estimación, aproximación y comprobación de resultados numéricos en las operaciones matemáticas con</p>
--	--	--

	<p>12. Expresar de forma ordenada y clara los datos y las operaciones realizadas en la resolución de problemas sencillos.</p>	<p>números naturales y números decimales.</p> <p>12. Escribir y continuar oral o mentalmente series ascendentes y descendentes de números con dos cifras decimales a partir de cualquier número con cadencias sencillas en las décimas y centésimas.</p> <p>13. Leer, escribir, ordenar fracciones y números decimales. Operar con fracciones y números decimales y resolver problemas sencillos en los que se utilicen la fracción, el número decimal, la relación entre ellos, el redondeo y el tanto por ciento.</p> <p>14. Resolver y formular distintas situaciones problemáticas en las que se utilicen unidades y equivalencias del Sistema Métrico Decimal (longitud, capacidad y peso/masa), del sistema monetario y de la magnitud tiempo.</p> <p>15. Seleccionar, haciendo previamente estimaciones en contextos reales, los instrumentos y unidades de medida usuales más adecuados y expresar con precisión medidas de longitud, superficie, peso, capacidad y tiempo.</p>
--	---	---

		<p>16. Clasificar, nombrar y medir ángulos y transportarlos para su adición y sustracción geométrica. 17. Identificar en el plano posiciones de dos rectas (paralelas, perpendiculares, oblicuas), de dos circunferencias, y de una recta y una circunferencia.</p> <p>18. Utilizar las nociones geométricas de paralelismo, perpendicularidad, simetría, perímetro y superficie para describir y comprender situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>19. Dibujar y construir figuras geométricas en diferentes soportes y con diferentes instrumentos.</p> <p>20. Reconocer y trazar las bases y las alturas de triángulos, trapecios y paralelogramos.</p> <p>21. Descomponer un polígono cualquiera en el menor número de triángulos, cuadrados o rectángulos. Calcular el perímetro y el área de figuras planas, a partir de datos o midiendo sobre el papel o sobre el terreno.</p> <p>22. Conocer y utilizar las fórmulas de la longitud de la circunferencia y del área del círculo.</p> <p>23. Interpretar una representación espacial (croquis de un itinerario, plano de casas y maquetas) realizada a partir de un sistema de referencia</p>
--	--	---

		<p>y de objetos o situaciones familiares.</p> <p>24. Identificar, nombrar y describir prismas rectos, pirámides, cilindros y conos y asociarlos con sus respectivos desarrollos.</p> <p>25. Saber construir tablas sencillas de recogida de datos no agrupados, proporcionados desde distintos medios (prensa, libros, programas informáticos), para facilitar la representación mediante diagramas de barras y sectoriales, y calcular la media aritmética y la moda, interpretando correctamente los resultados.</p> <p>26. Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.</p> <p>27. Determinar los resultados de un experimento aleatorio sencillo y algunos de los sucesos a él asociados.</p> <p>28. En un contexto de resolución de problemas sencillos, anticipar una solución razonable y buscar los procedimientos matemáticos más adecuados para abordar el proceso de resolución. Valorar las diferentes estrategias a seguir y perseverar en la búsqueda de datos y soluciones precisas, tanto en la formulación como en la resolución de un problema.</p> <p>Expresar de forma ordenada y clara,</p>
--	--	--

		<p>oralmente y por escrito, el proceso seguido en la resolución de problemas.</p> <p>29. Conocer las estrategias de comprensión lectora en los mensajes transmitidos por diferentes textos.</p> <p>30. Utilizar un lenguaje correcto, con el vocabulario específico de las matemáticas, en la exposición de situaciones con contenido matemático y en la resolución de problemas.</p> <p>31. Cuidar y apreciar la presentación correcta de las diferentes tareas; respetar el trabajo realizado por los demás y participar en la resolución de problemas.</p> <p>32. Dibujar y construir figuras geométricas en distintos soportes y con diferentes instrumentos.</p>
--	--	---

5.1.4 Metodología

LGE	LOGSE	LOE
<p>1- Aunque en la ley no venga una metodología concreta para dar el área, se conoce que se utilizaban metodologías conductistas en todas las formas de enseñar de la época. Se basaban en el</p>	<p>1- La organización de los contenidos en esta etapa exige un enfoque globalizador que permita abordar los problemas, las situaciones y los acontecimientos dentro de un contexto y en su totalidad.</p>	<p>1- El enfoque globalizador de los contenidos en esta etapa, de manera que las actividades realizadas por los alumnos supongan una inter-relación entre las distintas áreas.</p> <p>2- El profesor actuará como guía y</p>

<p>aprendizaje memorístico y en el modelo de estímulo-respuesta. En este modelo el profesor es el que tiene el conocimiento y se encarga de grabarlo en el alumno. El alumno por su parte es una tabla rasa que se limita a memorizar lo que el profesor le transmite.</p>	<p>2- La actividad constructiva del alumno es el factor decisivo en la realización de los aprendizajes escolares.</p> <p>3- El profesor ha de proporcionar oportunidades para poner en práctica los nuevos conocimientos, de modo que el alumno pueda comprobar el interés y la utilidad de lo aprendido y así consolidar aprendizajes que trascienden el contexto en que se produjeron.</p> <p>4- El proceso de enseñanza ha de estar presidido por la necesidad de garantizar la funcionalidad de los aprendizajes, asegurando que puedan ser utilizados en las circunstancias reales en que el alumno los necesite.</p> <p>5- la funcionalidad del aprendizaje es el desarrollo de habilidades y estrategias de planificación y regulación de la propia actividad de aprendizaje, es decir, el aprender a aprender.</p> <p>6- hay que potenciar el interés de los alumnos en el conocimiento de los códigos convencionales e instrumentos de cultura, sabiendo que las dificultades</p>	<p>mediador para facilitar aprendizajes significativos a los alumnos.</p> <p>3- La motivación de los alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje se hará partiendo de situaciones que provoquen su interés y mantengan su atención, bien porque respondan a sus experiencias y necesidades o por su significado lúdico e imaginario.</p> <p>4- La necesidad de garantizar aprendizajes funcionales, asegurando su utilización por parte del alumno cuando lo necesite, tanto en la aplicación práctica del conocimiento adquirido como en su utilización para llevar a cabo nuevos aprendizajes.</p> <p>5- Favorecer el aprendizaje en grupo para impulsar las relaciones entre iguales, proporcionando pautas que permitan la confrontación y modificación de los puntos de vista, coordinación de intereses, tornas de decisiones colectivas, ayuda mutua y superación de conflictos mediante el diálogo y la cooperación, superando con ello toda forma de discriminación.</p> <p>- La enseñanza será activa:</p>
--	--	--

	<p>que estos aprendizajes comportan pueden desmotivarles y que, por tanto, es necesario preverlas y graduar las actividades para llevar a cabo dichos aprendizajes.</p> <p>6- La actividad lúdica es un recurso especialmente adecuado en esta etapa.</p> <p>7- La información que suministra la evaluación debe servir como punto de referencia para la actuación pedagógica.</p> <p>8- Los procesos de evaluación tienen por objeto tanto los aprendizajes de los alumnos como los procesos mismos de enseñanza.</p> <p>9- Es preciso concretar dentro del proyecto curricular las formas, instrumentos y situaciones más adecuadas para realizar este tipo de evaluación.</p> <p>10- La evaluación ha de servir también para proporcionar información al alumnado sobre el momento del proceso de aprendizaje en que se encuentra, clarificando los objetivos que hay que conseguir, haciéndole tomar conciencia de sus posibilidades y de las</p>	<p>entendida en un doble sentido (por una parte como modo de que los alumnos realicen un aprendizaje autónomo y por otra, establecer estrategias que le lleven a una actividad en todos los aspectos: manipulativos, motóricos y cognitivos).</p> <p>6- La adecuada selección y secuenciación de los contenidos, de manera que exista armonía entre las metas y los medios que se utilizan para conseguirlos.</p> <p>- Se tendrá en cuenta la diversidad del alumnado, atendiendo a las peculiaridades de cada grupo, a las características de niños o niñas de variada procedencia y capacidad, de distinto ritmo de aprendizaje, etc.</p> <p>7- Adecuar la utilización de diferentes recursos (materiales, manipulables, textos, inéditos audiovisuales e informáticos) a los objetivos que se persiguen y seleccionarlos con rigor.</p> <p>8- La evaluación servirá como punto de referencia para la actuación pedagógica con el fin de adecuar el proceso de enseñanza al progreso real de los alumnos.</p>
--	---	---

Trabajo final de grado

	dificultades por superar, y propiciando la construcción de estrategias de aprendizaje adecuadas y concretas.	
--	--	--

6. Discusión de resultados tras la comparación de currículos

Con lo expuesto en estas tablas y mediante un proceso comparativo ya podemos establecer algunos resultados relativos a la evolución del sistema educativo en cada uno de los aspectos en el área de matemáticas.

A lo largo del tiempo vemos como los grandes bloques de contenidos, aunque tienen algunas ligeras modificaciones (de nombre más que de contenidos), se refieren a lo mismo. Podríamos decir que los cambios sufridos a lo largo del tiempo en el área de matemáticas no se refieren a contenidos porque son básicamente iguales. Por tanto, habrá que buscar los cambios en otros aspectos.

Por otro lado, en los objetivos si vemos un cambio muy notable. Antes (LGE) los objetivos eran algo estático y cerrado. Un alumno debía aprender los mecanismos para resolver problemas pero en ningún caso se aplicaban esos mecanismos a la realidad para comprobar si eran suficientes para desenvolverse en la vida cotidiana. Los alumnos en clase repetían ejercicios completamente mecánicos. Ya en la LOGSE aparecen aplicaciones a situaciones reales pero no es hasta la LOE después de que fuera publicado el informe PISA cuando estos objetivos se convierten en competencias. Las competencias son un objetivo dinámico. Dotan a las matemáticas de un saber práctico. Imponen que hay que enseñar unas matemáticas útiles que resuelvan problemas de la vida cotidiana y no solo los problemas que se expongan en el aula pues éstos, al estar demasiado estructurados, no son representativos de los reales.

La evaluación va de la mano de los objetivos. Si el objetivo es saber realizar una operación, la evaluación valorará si se sabe hacer esa operación y cómo de bien o mal se hace. Si el objetivo es obtener una competencia, la evaluación valorará de una forma diferente. Valorará si además de utilizar los mecanismos sabe resolver situaciones reales o no. Evaluará por tanto unas matemáticas útiles y si el alumno está capacitado para enfrentarse con creatividad y garantías de éxito a los problemas cotidianos. Supone una concepción mucho más amplia.

La metodología también es un punto clave en los cambios a lo largo del tiempo. La inclusión de las nuevas tecnologías en el aula ha facilitado que la metodología se renueve hacia formas de enseñar que tienen muy en cuenta los procesos cognitivos del

Trabajo final de grado

alumno, sus individualidades, sus inquietudes e intereses y los conocimientos previos del alumno. Así, en la LGE se utilizaban estructuras conductistas en las que el profesor mediante aprendizajes memorísticos enseñaba los conocimientos a los alumnos pero en sucesivas leyes, se van cambiando progresivamente estas estructuras por otras de tipo cognitivo. Se empiezan a tener en cuenta los procesos mentales del alumno, su desarrollo y sus inquietudes. Ahora el alumno forma parte de su propio aprendizaje.

Por último otro gran cambio es la inclusión a lo largo del tiempo de la atención a la diversidad. Según van avanzando las leyes se tiene cada vez más en cuenta las individualidades de las personas a fin de obtener una equitatividad en la educación. Se da a cada alumno lo que necesita y se les intenta estimular el máximo posible para ofrecer las máximas garantías de aprendizaje dentro de sus posibilidades.

Con estos resultados nosotros tenemos claro el modelo de currículo que se debe seguir en adelante. Necesitamos un currículo basado en competencias y en atención a la diversidad no sólo para el área de matemáticas, sino para todas las áreas. De esta forma nos aseguramos que el alumno aprende cosas útiles y, además, nos aseguramos de que enseñamos a todos los alumnos el máximo posible conforme a sus características. Por tanto se necesitan unos niveles de competencia claros para poder atender a las necesidades educativas especiales del alumnado.

Nuestro currículo de matemáticas necesita también ser creativo. Hay contenidos matemáticos que no pueden ser encasillados sino que necesitan de otros que, aparentemente, han estado separados para dar una mejor solución a un problema. Por ejemplo no se puede desligar el Álgebra de la Geometría por motivos que veremos más adelante.

Con estas reflexiones un maestro ya puede saber qué es lo que ha acontecido hasta ahora en cuanto a leyes de educación en nuestro país y fuera de él así como los contenidos o bloques que debe dar en sus clases, los objetivos que deben haber cumplido los alumnos cuando terminen la etapa y los criterios de evaluación y metodología que debe utilizar.

Con estos datos un profesor podría crear de cero todo el temario necesario y tener una visión global de las matemáticas en educación primaria. Pero ¿Qué visión tienen los profesores de las matemáticas?

Trabajo final de grado

La asociación más frecuente que realizan los alumnos de magisterio con la palabra matemáticas posee una valencia mayoritariamente neutral y asociada a números y operaciones lo que podría alinear, de entrada, a estos futuros docentes en el enfoque platónico o absolutista (Ernest 1988; Lerman 1983) mediante el cual las matemáticas son un monolito, un producto estático, cerrado e inmutable.

Esta concepción es sumamente peligrosa porque si hay algo que destaca de las matemáticas es que para abordar algunos problemas hacen falta más que mecanismos para su resolución. Hace falta una visión creativa que utilice diversas disciplinas para llegar a una solución fiable.

7. Propuesta de curriculum en atención a nuestra reflexión

Para explicar y fundamentar esta última idea de unas matemáticas creativas e interdisciplinarias dentro de sí mismas, vamos a coger un tópico matemático conflictivo para los alumnos. En diversos trabajos se buscan los tópicos matemáticos de mayor dificultad en el aprendizaje de los alumnos en Primaria. Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (1998), constatan que la proporcionalidad, fracciones y expresiones decimales son el principio de las dificultades, problemas y rechazos hacia las matemáticas. Por tanto vamos a plantear un problema sobre este tópico matemático que puede surgir en la vida real con relativa facilidad sobre proporcionalidad, fracciones y expresiones decimales. Vamos a comprobar como desde los enfoques del currículo de algunas leyes no podríamos darle respuesta.

El enunciado del problema propuesto sería: Se quiere dividir una piscina rectangular de 10 metros de ancho y 50 metros de largo para albergar una competición. El reglamento de esa competición dice que las piscinas deben tener 6 calles de 50 metros y éstas calles, deben tener exactamente las mismas medidas. Resuelve el problema.

Este problema que aparenta ser fácil y al alcance de cualquiera puede suponer una gran dificultad para alumnos que no tengan las estrategias adecuadas y la creatividad suficiente para abordarlo.

Según la LGE

Supongamos que un alumno de la LGE aborda este problema. Ya hemos mostrado como en esta ley se utilizaban aprendizajes puramente memorísticos, aprendían y repetían mecanismos para resolver todo tipo de problemas (sumas, restas, divisiones... etc). Con toda seguridad, un alumno de esta ley haría algo tan sencillo como dividir la longitud del lado pequeño de la piscina entre el número de partes que se quiere conseguir ¿Sería esto suficiente? Comprobando:

$$10 \text{ metro} / 6 = 1,6 \widehat{\text{ metros}}$$

El resultado es un número periódico puro, si se redondea tanto al alza como a la baja (dado que no se puede multiplicar un número periódico sin redondear) este número y se multiplica por el número de divisiones del listón ¿Cuánto quedará?

$$1,6\text{m} \times 6 = 9,6 \text{ metros}$$

$$1.7\text{m} \times 6 = 10.2 \text{ metros}$$

Como se puede comprobar de esta forma no se consigue dividir el lado de la piscina de 10 metros en seis partes iguales de forma exacta, el error es pequeño pero existe.

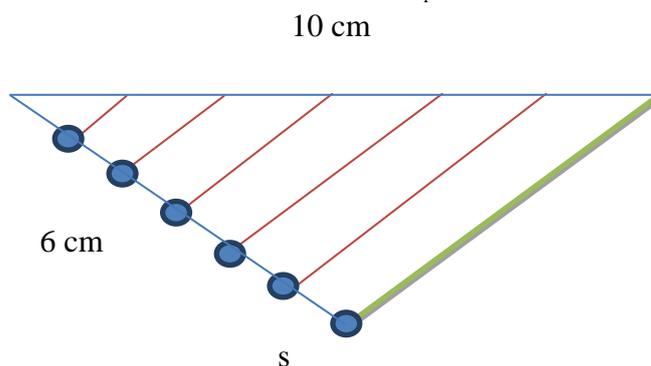
Podemos decir que una concepción de las matemáticas basada sólo en contenidos y su evaluación conforme a objetivos tan pequeños como saber utilizar mecanismos, puede dar lugar a que ciertos problemas que pueden surgir en la vida no puedan ser resueltos por el alumno. El alumno puede ser capaz de sacar 10 decimales de un número y aun así no llegar a la resolución del problema. ¿Es ésta la concepción del currículo y de las matemáticas que queremos?

Según la LOGSE

El mayor problema que tiene la LOGSE es que los bloques de contenidos en los que se divide el área de matemáticas están demasiado acotados ¿Es esto bueno o malo con respecto al proceso de enseñanza aprendizaje? Veamos la forma de solución del problema para explicarlo.

Un alumno de la LOGSE podría pensar que el problema se puede resolver algebraicamente como lo haría la LGE pero ya hemos comprobado que no se llega a la solución. Este problema se resuelve gráficamente y la forma de solución es por el teorema de Tales. Para ello presentaríamos a escala los diez metros en una línea recta que haríamos que se tocase en un punto con el extremo de otra recta “s” (de una medida divisible por seis, cogieramos 6cm). Dividiríamos la segunda línea (s) en seis partes iguales, como es de 6 cm en seis partes de 1cm y después uniríamos el extremo de s con el extremo del segmento inicial (línea verde en el dibujo). Después solo tendríamos que hacer líneas paralelas a la verde que pasasen por los demás puntos y cortasen al segmento inicial. Así tendríamos resuelto el problema de forma exacta.

Figura 1: Desarrollo del teorema de Tales. Nota: El dibujo es aproximado por la imposibilidad de hacerlo exacto debido al procesador de texto utilizado



El problema que vemos en la LOGSE desde este trabajo es que aunque el alumno conociese el teorema de Tales, probablemente lo hubiese aplicado en el aula a ejercicios estructurados de geometría del tipo “divide este segmento en “x” partes iguales”. Si el alumno se da cuenta, podría llegar a aplicarlo a un problema que parece algebraico pero creemos que no se trabaja suficiente sobre problemas reales que necesitan de varias disciplinas para su correcta solución. Los problemas reales, al no estar estructurados exigen una concepción creativa que implica combinar áreas que en la escuela se pueden haber trabajado de forma completamente independiente. Esto se produce porque se trabaja sobre objetivos más amplios que en la LGE pero no sobre competencias, por tanto trabajando sólo sobre objetivos, queda a juicio de cada profesor la aplicación o no de las estrategias a situaciones reales y la interconexión de diferentes partes de una misma área.

Según la LOE

La LOE como hemos dicho anteriormente se ha creado conforme a los dictámenes del informe OCDE/PISA y otras instituciones. Se ha creado en base a competencias (saberes prácticos) y, por tanto, a la aplicación de los mecanismos y conocimientos de cada área a problemas de la vida real.

En este punto creemos que todo alumno bajo este currículo y sin ningún tipo de discapacidad sí tendría las estrategias y la visión de conjunto necesaria para resolver el problema porque en clase además de dar lo que en las otras dos leyes, se habrían puesto ejemplos de la vida real (como el enunciado del problema que se expone) para discurrir y tratar de forma creativa. Sobre todo lo que nos parece importante es que un currículo de matemáticas no debe segmentar sus áreas de conocimiento. Habrá ocasiones que un alumno ante un problema real no sepa qué método utilizar o podría no ser lo suficientemente creativo para resolverlo. Esto es, no enseñar el álgebra desligándolo de la geometría y viceversa. Por tanto, un currículo adecuado de matemáticas, puede segmentar el conocimiento en bloques de contenidos en tanto en cuando, facilite su enseñanza pero, después, también debe establecer nexos de unión entre ellos para poder enseñar de una forma global.

Otro problema que se resolvería gráficamente (geometría) por la imposibilidad de sacar un número exacto algebraicamente sería conseguir un palo de $\sqrt{15}$ cm, aquí lo haremos con este número por ser el extremo ya que no se puede resolver de otra forma por tener

Trabajo final de grado

$\sqrt{15}$ cm infinitos decimales pero se podría hacer con cualquier raíz cuadrada. Para la solución tendríamos que encontrar una multiplicación de dos números que diese como resultado el número al que hay que hacer la raíz cuadrada (1×15 o 3×5). Situamos las medidas una de las multiplicaciones sobre un segmento (3negros x 5naranjas) todas con las mismas medida y el segundo segmento empieza donde acaba el primero. Buscamos el punto medio del segmento de ocho unidades (verde) y trazamos una semicircunferencia. Después por el punto en el que coinciden el segmento de 3 con el de 5 trazamos una perpendicular hasta cortar a la semicircunferencia (azul) y esa sería la solución a la raíz cuadrada.

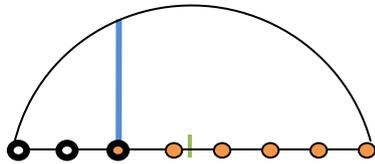


Figura 2: Desarrollo del teorema de la altura. Nota: El dibujo es aproximado por la imposibilidad de hacerlo exacto debido al procesador de texto utilizado

No podemos olvidar también que un alumno de magisterio con el master adecuado puede dar clase en primero y segundo de educación secundaria obligatoria y aunque ese no sea el campo objeto de estudio, si conviene decir que para estos niveles es igual de importante o más si cabe esta concepción creativa aunque este problema que sigue si un profesor de sexto de primaria fuese avanzado ya podría introducirlo. Se trata de resolver el siguiente desarrollo de binomios: $(a+b)^2$, según la norma quedaría $a^2 + 2ab + b^2$. Y de forma gráfica quedaría:

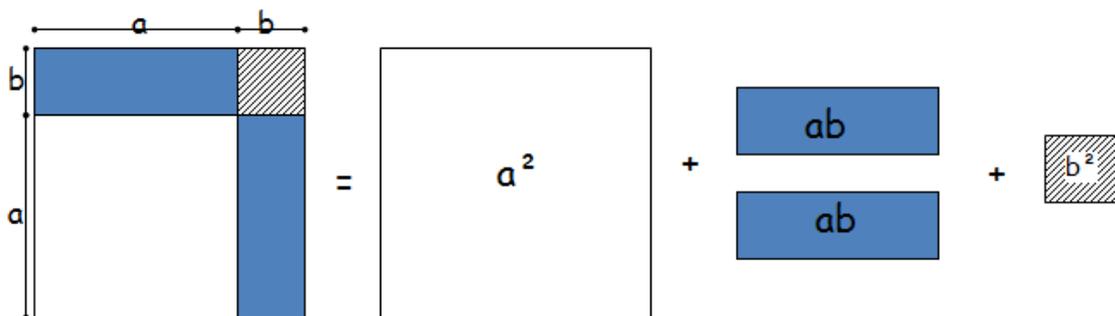


Figura 3: Desarrollo de binomios. Extraído de: Peralta, J. (1995)

Otro ejemplo más sobre resolución de ecuaciones de segundo grado. Vamos a resolverlas con un ejemplo concreto (fácilmente generalizable) para verlo mejor: la ecuación $x^2 + 10x - 39 = 0$. Podemos considerar que x^2 es el área de un cuadrado C de lado x , y $10x$ el área de un rectángulo de lados x y 10 , o bien, cuatro veces el área de un rectángulo R de dimensiones x y $10/4$. El primer miembro de la ecuación será entonces la suma de la áreas de las cinco figuras mencionadas, que disponemos según esta figura.

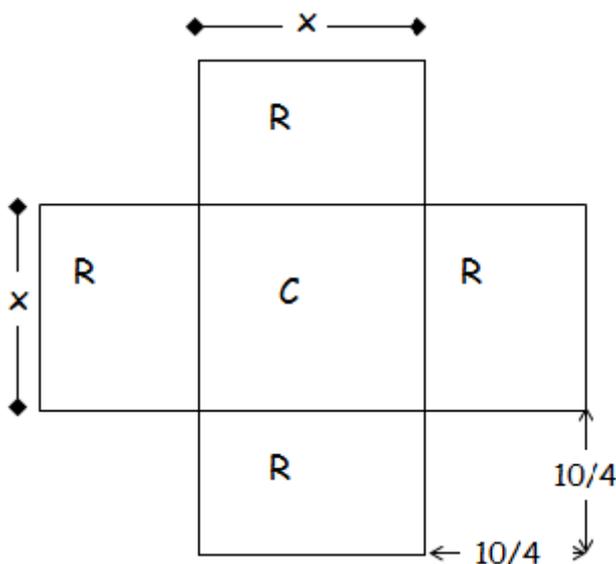


Figura 4: Desarrollo ecuación de segundo grado. Extraído de: Peralta, J. (1995)

Con esto quedaría explicada la primera parte de nuestra concepción del currículo en cuanto a competencias, contenidos, metodologías y evaluación y justificada nuestra visión global y creativa de las matemáticas. Sólo queda explicar la parte de atención a la diversidad para que nuestros dos pilares queden completamente claros.

Para explicar la parte de atención a la diversidad segmentaremos las matemáticas en los tres niveles de competencia que establece el informe OCDE/PISA (2003). Estos niveles son jerárquicos y hasta que no se adquiere uno no se puede pasar al siguiente. Estos son:

- **Reproducción** - implican esencialmente a la reproducción del conocimiento estudiado. Incluyen aquellas que se emplean más frecuentemente en las pruebas estandarizadas y en los libros de texto: conocimiento de hechos, representaciones de problemas comunes, reconocimiento de equivalentes, recopilación de propiedades y objetos matemáticos familiares, ejecución de procedimientos rutinarios, aplicación de destrezas técnicas y de algoritmos

habituales, el manejo de expresiones con símbolos y fórmulas establecidas y realización de cálculos.

- **Conexión** - Las competencias del grupo de conexión se apoyan sobre las del grupo de reproducción, conduciendo a situaciones de solución de problemas que ya no son de mera rutina, pero que aún incluyen escenarios familiares o casi familiares.
- **Reflexión** - incluye un elemento de reflexión por parte del estudiante sobre los procesos necesarios o empleados para resolver un problema. Relacionan las capacidades de los alumnos para planificar estrategias de resolución y aplicarlas en escenarios de problema que contienen más elementos y pueden ser más «originales» (o inusuales) que los del grupo de conexión. Además de las competencias descritas para el grupo de conexión, entre las competencias del grupo de reflexión.

Para atender a la diversidad del alumnado conforme a estos niveles sólo tendríamos que ver en cada bloque de contenidos hasta dónde podría llegar el alumno dadas sus características. Un alumno sin necesidades educativas especiales puede adquirir todos estos niveles de competencia pero no todos al mismo ritmo. Nuestra propuesta sería realizar distintos planteamientos de problemas según el distinto nivel de competencia e ir asegurándonos de que para pasar a un nivel es necesario haber adquirido el anterior, respetando los ritmos individuales de cada alumno. Ejemplo:

Tomaremos la raíz cuadrada de números naturales en la que la adquisición de los distintos niveles de competencia sería:

- Reproducción: cálculo mecánico de raíces cuadradas (utilizando solo el mecanismo de resolución de raíces)
- Conexión: cálculo de la hipotenusa o de un cateto en un triángulo rectángulo. A parte del mecanismo de resolución de raíces cuadradas necesitaríamos otros procesos por los cuales saber que datos tenemos que utilizar y cómo.
- Reflexión: sería el último estadio en el que el alumno conecta lo aprendido en clase con un problema que se propone en la realidad sin estructuración. Ejemplo: resolver este problema. Un burro que trabaja en un molino está atado con una cuerda de 5 metros a un palo perpendicular de 3 metros al suelo formando un

Trabajo final de grado

triángulo rectángulo sobre el que gira. ¿Cuánto espacio recorre en cada vuelta que da?

8. CONSIDERACIONES FINALES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con este proyecto, su fundamentación teórica, discusión de resultados y propuesta curricular podemos llegar a algunas conclusiones en el área de Matemáticas.

Lo primero que queremos destacar es que hemos llegado a la conclusión de que las matemáticas no son sólo contenidos. El currículo de la LGE daba a entender por su estructura y la información contenida en el que las matemáticas son sólo contenidos (o al menos es la parte más importante) pero hemos podido comprobar cómo en sucesivas leyes lo que menos ha cambiado con respecto a la LGE han sido los contenidos y, aun así, las matemáticas se imparten y se entienden de forma radicalmente distinta. Por tanto podemos afirmar que más importantes que los contenidos en matemáticas son la forma de enseñarlos (metodología), la forma de evaluarlos (evaluación) y en qué grado queremos que los aprenda cada alumno (competencias). Es en estos términos donde a nuestro juicio se debe seguir incidiendo para mejorar.

La segunda es que es importante una concepción del currículo distinta a la propuesta por la LGE y por la LOGSE. Se necesita concebir el currículo de matemáticas de una forma creativa, que rompa las barreras que se pueden crear a veces para los alumnos con respecto a algunos ejercicios, contenidos y conceptos. Para esto es necesario que la materia se segmente lo menos posible pero, de hacerlo, después se deben establecer uniones entre sus distintas partes a fin de dar al alumno una visión global de las mismas.

Queremos añadir también que es imprescindible que en adelante se enseñen unas matemáticas útiles como se viene haciendo en la LOE pero no tanto en leyes anteriores. Las matemáticas se deben enseñar en clave de competencias (saberes prácticos) pues éstas obligan a que se seleccionen todos los aspectos conforme a lo que el alumno va a necesitar para resolver problemas cotidianos y cómo va a necesitarlo. Por tanto, prepara al alumno para la vida en sociedad y garantiza personas activas frente a su conocimiento.

En suma, cada vez hay un trato mejor para los alumnos con necesidades educativas especiales conforme avanzan las leyes. La mayor atención a la diversidad implica conseguir una educación equitativa para todos teniendo en cuenta las necesidades específicas de cada uno. En el área de matemáticas por ser instrumental es más

necesario, si cabe, potenciar la atención a la diversidad con el fin de llevar al alumno al nivel más alto dadas sus posibilidades.

Por último, es tan importante como la concepción del currículo que hemos señalado es que los profesores tengan una visión positiva y global de las matemáticas. Para esto tenemos que tener profesores preparados y en constante formación. Además, deben conocer cuáles son los puntos en los que el alumnado tiene más problemas para anticiparse a ellos y poder dar soluciones en base a la creatividad en todos los casos posibles. Deben facilitar el entendimiento de la materia al alumno. En suma, es el profesor el intermediario entre el conocimiento y el alumno en el aula. Es de vital importancia que el profesor conozca las particularidades de su alumnado y sus problemas concretos a fin de poder tratarlos de la mejor manera posible y que éstos problemas supongan el menor impedimento posible en el aprendizaje.

8.1 Limitaciones del contexto

La principal limitación que se ha encontrado para la realización de este trabajo ha sido la época de elaboración. El hecho de que se haya realizado para la segunda convocatoria ha impedido que la propuesta curricular que aquí se realiza no se haya podido llevar a cabo en un aula por estar los niños en periodo vacacional. Este hecho ha supuesto que el trabajo haya quedado más teórico de lo que en principio se podría esperar.

Nos hubiese gustado llevarlo a la práctica para comprobar sobre el terreno cómo si a unos alumnos les enseñan los mismos contenidos conforme a distintas leyes y concepciones del currículo, éstos no aprenden de la misma forma y valorar el grado de diferencia entre una forma de enseñar y la otra.

Esto no ha sido posible pero creemos que las conclusiones a las que aquí llegamos serían las mismas o muy parecidas a las que hubiésemos obtenido en el aula.

9. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Atienza Llorente, E., Bustamante Orvay, A., Cruz Terán, M., Navarro Recalde, P y Nebreda Saiz, T. (2009). *Del Proyecto Educativo a las programaciones de aula: la incorporación de las competencias básicas a la práctica educativa*. Cantabria: Consejería de educación de Cantabria.

Capitan Diaz, A. (1984). *Historia del pensamiento pedagogico en europa I*. Madrid: DYKINSON, S.L.

Gadner, H. (1983) *Multiple Intelligences*

Gómez Montes, J.M., Royo García, P y Serrano García, C. (2009). *Fundamentos psicopedagógicos de la atención a la diversidad*. Madrid: Escuela universitaria Cardenal Cisneros.

Hidalgo, S., Maroto, A y Palacios, A. (2013). *Afectos y asociaciones verbales matemáticas en los futuros maestros*. Granada: Editorial GEU.

Hidalgo, S., Maroto, A y Palacios, A. (1998). *Proyecto de cooperación ibero americano*

INECSE. (2004). *Marcos teóricos de PISA 2003*. O.C.D.E. Ministerio de Educació y Ciencia. Madrid.

Kunter, M., Tsai, Y. M., Klusmann, U., Brunner, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2008). Students' and mathematics teachers' perceptions of teacher enthusiasm and instruction. *Learning and Instruction*, 18(5), 468-482.

MEC (1970). Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma. Educativa.
<http://www.boe.es/boe/dias/1970/08/06/pdfs/A12525-12546.pdf> (2013)

MEC (1981). REAL DECRETO 69/1961, de 9 de enero, de ordenación de la Educación General Básica y fijación de las enseñanzas mínimas para el ciclo inicial.
<http://www.boe.es/boe/dias/1981/01/17/pdfs/A01096-01098.pdf> (2013)

MEC (1990). Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. <http://www.boe.es/boe/dias/1990/10/04/pdfs/A28927-28942.pdf> (2013)

MEC (2006). REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. <http://www.boe.es/boe/dias/2006/12/08/pdfs/A43053-43102.pdf> (2013)

MEC (2007). ORDEN ECI 2211/2007, de 12 de Julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de Educación Primaria. <http://www.boe.es/boe/dias/2007/07/20/pdfs/A31487-31566.pdf> (2013)

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Resumen Ejecutivo Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Rescatado de: <http://ebookbrowse.com/resumen-ejecutivo-principios-y-estandares-para-la-educacion-matematica-3-pdf-d33955335> (2013)

OCDE (2003). *Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas*. Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/39732603.pdf> (2013)

Peralta J. (1995). *Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática*. Madrid: Huerga y Fierro.

Rico, L. (1998). Concepto de Currículum desde la Educación Matemática. *Revista de Estudios del Currículum Vol. 1, nº 4*, p. 7-42.

9.1 Webgrafía

Definiciones de currículo:

Coll. (2008). Recuperado de <http://www.slideshare.net/fleonb/concepto-de-curriculum-8074350> (2013)

Lundgren. (1992). Recuperado de https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Faulavirtual.tecnologicocomfenalcovirtual.edu.co%2Faulavirtual%2Fmod%2Fresource%2Fview.php%3Fid%3D49790&ei=8FzwUZjEBsTRhAf864DgAg&usg=AFQjCNFUKC9OZuR8ElGix4kh_5MHY-22hw&sig2=Keq5ujxHuGUdr0F4-Aw-sg&bvm=bv.49784469,d.ZG4&cad=rja (2013)

Trabajo final de grado

Otros:

<http://mipasoporgestion.blogspot.com.es/2011/12/ley-moyano-y-ley-general-de-educacion.html> (2013)

<http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/RicoL09-2918.PDF> (2013)

http://www.educantabria.tv/Kc74Snr99R_uploads/20100816_NkkhThsg5GhT2WJthU8x_0.pdf (2013)

<http://centros1.pntic.mec.es/cp.francisco.parras/metodologiaprimeria.pdf> (2013)

<http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/RicoL07-2777.PDF> (2013)