

DISEÑO DE UN ESTUDIO PARA EL ANÁLISIS DE LIBROS DE TEXTO DE LA ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA. EL CASO DE LA GEOMETRÍA.

Miguel Ángel García Moreno.

Colegio Santa Ana. Algemesí. Valencia

Gregoria Guillén Soler

Departamento de Didáctica de la Matemática. Universitat de València. España

Resumen

Diferentes autores han analizado la presencia de distintos contenidos del currículo en los libros de texto; ahora bien, se siente la necesidad de profundizar en el análisis de los textos de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) editados para la Comunidad Valenciana centrando la atención en la geometría. En el proyecto que diseñamos en este trabajo se considera esta problemática. El cambio en el plan de estudios de la LOGSE a la LOE que se está dando actualmente ha llevado a que nos planteemos comparar las propuestas que se hacen en diferentes editoriales para este bloque. Pretendemos determinar, por un lado, características generales de las unidades didácticas, como la estructura, la presencia de ejemplos o actividades para introducir los temas transversales, la presencia de las nuevas tecnologías y el estudio de las ilustraciones e imágenes. Por otro lado, nos fijaremos en las competencias específicas que se favorecen con el desarrollo de las actividades propuestas asociadas a los procesos matemáticos de describir, clasificar, particularizar, generalizar, ... o relativas al establecimiento de relaciones entre contenidos geométricos. Para realizar nuestro análisis tomaremos como referencia los análisis teóricos que se han realizado en diferentes investigaciones de los textos y de estos procesos matemáticos.

Abstract

Some authors have analysed the presence of different contents of the curriculum in the school books. However, it is necessary to go deeply into the analysis of the Secondary Education Teaching (ESO) edited in Valencian Community, focusing on Geometry. We will consider this problem in our project.

The curriculum has changed from LOGSE to LOE. For this reason, we have decided to compare the proposals that the different publishers make for this section. We will try to determine general characteristics of the teaching units as structure, use of examples or activities to introduce the cross-curricular topics, the use of the new technologies and the study of the pictures. On the other hand, we are going to analyse the specific competences that are improved with the development of the activities that are associated with the mathematical process of describing, classifying, going into details, generalizing, ... or those activities relating to the establishment of relationships between geometric contents.

In order to carry out our analysis we will take as reference the theoretical analysis that have been carried out in different researches of the texts and of those mathematical process.

García, M.A.; Guillén, G. (2008). Diseño de un estudio para el análisis de libros de texto de la Enseñanza Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana. El caso de la geometría. En R. Luengo; B. Gómez; M. Camacho y L.J. Blanco (eds) *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de trabajo. XII Simposio de la SEIEM. Badajoz.*

Presentación

Son numerosos los autores que han resaltado la importancia que tiene el estudio de la geometría en cuanto que es una disciplina asociada al mundo que nos rodea y por tanto ligada a la realidad (Casaravilla y Gilsanz, 2005; Freudenthal, 1973, 1983; Guillén, 1997, 2004). También se apuntan como razones que el lenguaje utilizado forma parte del lenguaje cotidiano, tiene importantes aplicaciones a problemas de la vida real y es un medio para desarrollar la percepción espacial y la visualización (Bressan et al., 2000).

Ahora bien, como se ha señalado en Pérez y Guillén (2007, 2008) en relación con la enseñanza de la geometría en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) en la Comunidad Valenciana, este bloque junto con el de probabilidad son los que menos se trabajan dentro del aula. De este estudio se puede concluir que el libro de texto es el material más utilizado en clase, al que los profesores otorgan mayor importancia; es incluso uno de los materiales fundamentales en los que los docentes se apoyan para desarrollar su actividad profesional. Este hecho se ha subrayado también en otros trabajos (Campanario, 2001; Cabero et al., 2002; Mazzitelli et al, 2005; Perales y Jiménez, 2002) quienes destacan que los libros de texto se han convertido en un material en el que las distintas editoriales plasman el currículo que luego el docente intentará transmitir. Los docentes suelen acomodar sus programaciones, objetivos, contenidos, metodología e incluso evaluación a partir del manual elegido.

El proyecto de investigación que diseñamos aquí versa sobre la problemática de la enseñanza/aprendizaje de la geometría en la ESO centrandó la atención en la propuesta que se hace para la enseñanza/aprendizaje de esta materia en este nivel educativo en los libros de texto de diferentes editoriales para la Comunidad Valenciana.

Cabe señalar que la reforma realizada en el currículo de Secundaria ofrece una ocasión única para realizar este análisis. Con el análisis de libros de texto que vienen regulados para los diferentes currículos, publicados por diferentes editoriales, se podrán observar las propuestas que se hacen en ellos para la enseñanza/aprendizaje de la geometría en la ESO y comparar estas propuestas según la editorial y/o el currículum que regule los textos.

Ahora bien, al analizar un libro de texto se pueden considerar diferentes características. Con lo que parte de nuestro estudio se centrará en determinar los criterios que guiarán el análisis. Éstos los hemos distinguido según que correspondan a “criterios generales”, que podrían utilizarse para el análisis de cualquier otro bloque temático, o a “criterios específicos”, que

centran la atención en obtener información específica de la materia que se está considerando, en este caso la geometría.

Así pues, los objetivos generales del estudio son:

O1: Analizar los contenidos de los currículos LOGSE y LOE para el bloque de geometría en la Comunidad Valenciana, observando las coincidencias y diferencias entre los dos.

O2: Determinar “criterios generales” para analizar la estructura que presentan las unidades didácticas para el bloque de geometría de los libros de texto de la Enseñanza Secundaria Obligatoria propuestos para desarrollar los currículos de la LOGSE y la LOE por editoriales de amplia difusión en la Comunidad Valenciana.

O3: Determinar “criterios específicos” para analizar los capítulos que se presentan para el bloque de geometría de la Enseñanza Secundaria Obligatoria propuestos para desarrollar los currículos de la LOGSE y la LOE por editoriales de amplia difusión en la Comunidad Valenciana.

O4: Analizar los capítulos que se presentan para el bloque de geometría de la Enseñanza Secundaria Obligatoria propuestos para desarrollar los currículos de la LOGSE y la LOE por editoriales de amplia difusión en la Comunidad Valenciana según los criterios delimitados para ello.

O4.1 Según los criterios generales.

O4.2 Según los criterios específicos

O5: Determinar parecidos y/o diferencias en las propuestas para el bloque de geometría que se hacen en los libros de texto de la Enseñanza Secundaria Obligatoria propuestos para desarrollar los currículos de la LOGSE y la LOE por editoriales de amplia difusión en la Comunidad Valenciana.

Las hipótesis de partida del trabajo provienen de resultados obtenidos en Pérez y Guillén (2007, 2008). Son las siguientes:

H1: Hay un mayor número de actividades propuestas por parte de las editoriales en los libros de texto del currículo LOE con respecto al currículo LOGSE.

H2: Hay muy poca presencia de actividades relacionadas con las nuevas tecnologías y los temas transversales.

H3: Los contenidos de medición se priorizan frente a los relativos a los procesos matemáticos.

H4: Se da más importancia a la descripción y clasificación de las figuras planas que a las del espacio.

H5: No se suelen utilizar diferentes situaciones y contextos en la presentación de actividades y ejemplos, es decir tomados de la vida real.

H6: La enseñanza de la geometría plana desde los procesos matemáticos y/o desde el establecimiento de relaciones es muy pobre empeorando para la geometría de los sólidos.

Nuestra investigación va ser tanto de carácter descriptivo cualitativo como de carácter cuantitativo según el criterio que estemos estudiando.

Revisión bibliográfica. Marco de referencia

La revisión bibliográfica realizada en nuestro estudio la presentamos en diferentes apartados. En el primero, contemplamos los dos currículos de la ESO en lo que se refiere a la geometría. En el segundo, consideramos trabajos que permitieron precisar el significado que adoptábamos para el término competencia. En el tercero y cuarto se han tomado en cuenta investigaciones que sirven de referencia para el estudio y/o para determinar los criterios que guían el análisis de los textos.

- *Sobre los contenidos y sugerencias que se contemplan en el currículo LOGSE y/o en el currículum LOE*

Según el DECRETO 39 / 2002, de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano, por el que se modifica el Decreto 47/1992, de 30 de marzo y por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana, la geometría intenta verse como el estudio del plano y del espacio, sus elementos y todas las relaciones y propiedades que surgen entre los elementos y figuras. También apunta la relación existente entre el paso del plano al espacio y viceversa y en la importancia de usar un correcto vocabulario dentro del entorno geométrico. Se hace alusión a los distintos materiales y juegos que se pueden utilizar dentro del aula para favorecer el aprendizaje de la geometría.

En este currículo, se empieza con la geometría del plano, sus elementos y el cálculo de áreas en el primer curso, abordando la geometría del espacio y el cálculo de áreas y volúmenes en el segundo curso. De nuevo se retoma el estudio de la geometría plana y espacial en el tercer curso haciendo especial hincapié en las distintas transformaciones geométricas. Ya en cuarto curso hay una iniciación a la geometría analítica plana y al concepto de semejanza.

Según el DECRETO 112 / 2007, de 20 de julio del DOGV, la geometría no debe verse únicamente como un conjunto de fórmulas que nos van a servir para el cálculo de áreas y volúmenes de figuras planas y cuerpos geométricos, sino más bien debe ofrecer la posibilidad

de trabajar los distintos procesos matemáticos de describir, clasificar, etc, así como mejorar las destrezas matemáticas de los estudiantes en el ámbito de construir, medir, etc. También apunta la posibilidad de intentar conectar la geometría con otros ámbitos de la realidad y por supuesto con la realidad que nos rodea, intentando mejorar la abstracción y la visión espacial de nuestros estudiantes. Aboga por hacer hincapié en el tránsito del plano al espacio y viceversa. Para ello apunta la utilización de recursos manipulativos en el aula para que los alumnos puedan observar las figuras a clasificar o para definir propiedades, es decir se aconseja aplicar el método inductivo sobre todo en los primeros cursos debido a la abstracción que se le otorga a este bloque.

La secuenciación de la geometría empieza en primer curso por el plano y sus elementos básicos, siendo en segundo curso cuando se aborda la geometría del espacio. En tercer curso se hace una revisión muy rápida tanto de la geometría plana como de la geometría del espacio, apareciendo ya en cuarto curso una iniciación a la geometría analítica plana. Como podemos observar y tras un análisis de los contenidos geométricos, la geometría plana cobra mayor importancia que la geometría del espacio durante esta etapa.

- *Sobre el significado del término “competencia”.*

Mucho se ha escrito sobre *Competencia*, uno de los términos que se han puesto muy de moda en los últimos años y que ha sido relanzado por el Informe PISA y por el nuevo sistema educativo LOE. Es un término para el que distintos investigadores (por ejemplo, Rico, 2006; Puig, 2008; Gómez, 2007) han apuntado significados que son diferentes en algunos casos, lo que dificulta el uso de este término a nivel escolar y curricular.

Gómez (2007) apunta que el término competencia ha de ir acompañado de un calificativo que permita distinguir de qué tipo de competencia estamos hablando y así poder precisar su significado. Así habla de competencia técnica y operativa, competencia analítica e interpretativa, etc.

Instituciones como la Unión Europea en el Diario Oficial de la Unión Europea del 30 de diciembre de 2006 habla de que todos los estados miembros deben utilizar las competencias clave que van a servir a los países miembros para desarrollar unos programas de educación donde se fomente un aprendizaje permanente.

En este documento se definen las competencias como “una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto. Las competencias claves son aquellas que

todas las personas precisan para su realización y desarrollo personales, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”.

Rico (2006), en su análisis del término de competencia matemática en PISA nos da cuatro significados:

1. En el primero se intenta que el individuo vea la importancia de las matemáticas dentro de un mundo real y que sepa utilizarlas en cada uno de los contextos donde aparecen dentro de la vida cotidiana. Va más allá de saber muchas matemáticas; hablamos incluso de “comunicar, relacionarse, valorar o incluso apreciar y disfrutar con las matemáticas” (Rico, 2006, p. 49). Competencia por tanto es ser capaz de poner en práctica a una situación aquello que se ha aprendido teóricamente.
2. El segundo significado que se le da es intentar hacer una clasificación de los procesos que intervienen en la resolución de cualquier problema de la vida real en contraposición con la manera en que el currículo presenta todos los contenidos matemáticos estructurados en bloques temáticos.
3. Se establecen grupos de competencias según la complejidad que utilizan los estudiantes para resolver los problemas, es decir, un alumno será más competente cuanto más complejo sea el razonamiento que ha utilizado para resolver el problema. Rico habla entonces de establecer niveles de competencias caracterizados por las competencias empleadas y por el grado de dificultad en el razonamiento de los estudiantes.
4. El último significado sería competencia como nivel alcanzado, es decir hasta donde ha sido capaz de llegar un estudiante que ha puesto en práctica unos procesos en la utilización de las distintas competencias utilizando unos razonamientos más o menos complejos.

Puig (2008) define el componente de competencia como uno de los cuatro componentes de los Modelos Teóricos Locales. Según Chomsky (citado en Puig, 2008, p.89) el término competencia “explica y predice la conducta del sujeto ideal que conoce el conjunto de las matemáticas socialmente establecidas en un momento histórico determinado”, es decir que informa de todas las actuaciones posibles que puede tener un individuo frente a una situación ideal, lo que nos permite establecer una conexión entre el concepto de competencia matemática y actuación matemática.

Según Puig (2008, p.43) “la competencia en el ámbito más general, proporciona una descripción de la conducta del sujeto epistémico de las matemáticas, ha de explicar y predecir el conjunto potencialmente infinito de todas sus actuaciones.”.

La Ley Orgánica de Educación (LOE), en su artículo 6, define el currículo como el “conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas”.

Tanto en el BOE número 5 del Viernes 5 de Enero 2007 Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la secundaria obligatoria, como en el DOGV 5562 / 24.07.2007 Decreto 112/2007, de 20 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Valenciana, se incorpora por primera vez un término nuevo en el currículo que es el de competencia básica.

Las competencias básicas son una parte del currículo junto a los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y metodología y que aparecerá en las programaciones de los docentes a partir del curso 2007-2008.

Este concepto novedoso dentro del currículo hace especial hincapié, no solo en la adquisición de unos saberes teóricos dentro de la enseñanza, sino en la aplicación de esos saberes a la vida cotidiana.

Como vemos la idea de competencia en el currículo es algo más que el aprendizaje de conceptos teóricos, es la capacidad puesta en práctica de integrar conocimientos, habilidades y actitudes para resolver problemas y situaciones en contextos diversos.

No debemos olvidar que la decisión de si un alumno obtiene el Título de Graduado en Educación Secundaria, se basará en si ha adquirido o no las competencias básicas de la etapa descritas en el currículo, y que de ahí las competencias se acabarán convirtiendo, no solo en un aspecto orientador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino también en un concepto evaluador del alumno.

La presencia de las competencias básicas en el currículo podríamos decir que tiene tres finalidades:

1. Integrar los diferentes aprendizajes, tanto los formales (dominio matemático), como los informales (habilidades, destrezas...).

2. Permitir a los estudiantes integrar sus aprendizajes, relacionarlos con distintos tipos de contenidos y lo que es más importante, utilizarlos de manera efectiva en distintas situaciones y contextos (qué sé hacer con lo que sé)
3. Como ya hemos apuntado, orientar la enseñanza y las decisiones relativas al proceso de enseñanza y aprendizaje como objetivo propuesto por la Unión Europea en materia de Educación.

Como hemos visto, el término competencia es un término semióticamente muy confuso, debido a sus múltiples significados y usos pero dentro del currículo adquiere un significado muy concreto que es la capacidad puesta en práctica de integrar conocimientos, habilidades y actitudes para resolver problemas y situaciones en contextos diversos.

En nuestro estudio intentaremos perfilar el término competencia y lo entenderemos en el sentido de Puig (2008), como “la descripción de la conducta del sujeto epistémico de las matemáticas” entendiendo como sujeto epistémico el sujeto ideal de las matemáticas.

- *Configurando el marco teórico y buscando criterios para el análisis.*

El proyecto de investigación que diseñamos se enmarca en la línea de investigación de Didáctica de la geometría de los sólidos desarrollada en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universitat de València. Se consultaron investigaciones referentes a los procesos matemáticos de describir, clasificar, generalizar, construir... en el ámbito de la geometría (Por ejem. Guillen, 1991, 1997, 2004, 2005) y trabajos que componen el marco teórico de los trabajos anteriores (Por ejem. Freudenthal 1971, 1973, 1978, 1983 y Treffers, 1987).

De estos trabajos heredamos nuestra concepción de la geometría y su enseñanza y fundamentan los criterios usados para el análisis de los libros de texto al centrarnos específicamente en la geometría.

Esto es, mantenemos una concepción de la geometría como ciencia del espacio físico donde el niño se mueve y una concepción de su enseñanza como reinención y no encorsetada; nos preocupa la resolución de problemas y el planteamiento de otros a partir de éstos.

Los criterios que guiarán el análisis de los textos contemplarán: i) la reagrupación que hacemos de los contenidos curriculares como conceptos, procesos matemáticos y relaciones entre contenidos geométricos), ii) que mostramos gran interés sobre cómo aprende el estudiante, iii) damos mucha importancia a los contextos en la enseñanza y aprendizaje de la

geometría, y iv) que existen diferentes enfoques para la enseñanza de la geometría: desde los procesos matemáticos, el establecimiento de relaciones, el desarrollo de un proyecto...

En relación con el objetivo 2 que indicamos en la presentación, hemos consultado trabajos referentes a modelos de valoración de manuales escolares (Por ejem. Calvo, 2005; Monterrubio, 2007) e investigaciones que tratan acerca del análisis de libros de texto o de algún concepto matemático (Por. ejem. Martínez y Penalva, 2006).

Otros trabajos consultados se han dedicado a investigar las ilustraciones (Prendes, 1998; Silva y Compiani, 2006), las nuevas tecnologías (Ursini et al, 2004; Ronny Gamboa, 2007), la clasificación de las actividades de una unidad didáctica (Jiménez, 2005), el tratamiento de la atención a la diversidad o la inclusión del currículo oculto en forma de temas transversales.

Estas investigaciones han servido de referencia para elaborar los criterios generales que guiarán el estudio de las unidades didácticas a nivel general.

Metodología

▪ *Etapal: criterios para la selección de editoriales*

En un primer momento el equipo investigador se propuso intentar averiguar cuáles eran las editoriales que más ventas de libros de texto tenían y por tanto las más utilizadas por los docentes en las aulas de la Comunidad Valenciana y a las que más alumnos llegaban. Nos pusimos en contacto mediante correo electrónico con la Asociación Nacional de Editores de libros y material de enseñanza (ANELE), con el Ministerio de Educación y Ciencia a través del Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa y el Centro de investigación y Documentación educativa, en los mismos términos expresados en el correo enviado a ANELE. En todos los casos, o no se obtuvo respuesta, o ésta fue negativa.

Intentamos recibir la información de 19 de las 33 editoriales pertenecientes a ANELE, recibiendo respuesta y negativa sólo de una de ellas.

Debido a las fechas en las que estábamos, decidimos acercarnos al Instituto Valenciano de la Juventud (IVAJ), y solicitar una lista de colegios tanto públicos como privados de la Comunidad Valenciana y mediante contacto telefónico y muestreo aleatorio, preguntar directamente la editorial que era utilizada en el centro en el área de matemáticas en secundaria. La siguiente tabla muestra la respuesta de los 21 colegios de los que recibimos respuesta:

Editorial	Santillana	Anaya	ECIR	SM	Oxford	Mc Graw Hill	Libro Propio
Nº Colegios	3	6	3	4	3	1	1

Tabla 1: Número de colegios de la Comunidad valenciana que utilizan una editorial

Después de los resultados, el equipo investigador decidió considerar las editoriales Santillana, Anaya, SM y Oxford como objeto de análisis, desestimando la opción de ECIR por considerarla la opción menos conocida con respecto a las otras 4.

- *Etapa2: Revisión bibliográfica.*

Como hemos indicado en el apartado anterior, la revisión bibliográfica realizada en esta etapa permitió determinar los criterios usados para el análisis de los libros de texto. Como ya hemos aclarado en la presentación, entre ellos distinguimos los que llamamos “criterios generales” y los “criterios específicos para la geometría”.

Para los primeros, una primera lectura de los trabajos sobre análisis de libros de texto, mencionados en el apartado anterior, llevó a una batería de preguntas que resultó insuficiente cuando se intentó analizar un texto concreto de una editorial concreta. El equipo investigador incluyó en el listado nuevas cuestiones, de manera que el listado completo se incluye en el anexo 1. Con ello, el objetivo O.4.1 se matizó precisando sobre aquello sobre lo que se pretendía obtener información al considerar las preguntas, que denominamos “criterios generales”, que guiaban el análisis (véase el anexo 1).

Para determinar los “criterios específicos”, realizamos en primer lugar una lectura de los trabajos que componen nuestro marco de referencia para intentar precisar aquello sobre lo que pretendíamos obtener información “específica” al analizar los textos considerados como objeto de análisis. El objetivo O.4.2 se matizó también al determinar que con el análisis realizado de los textos considerados se pretendía obtener información relativa a: i) la importancia que se le da a la geometría de los sólidos con respecto a otras partes de la geometría; ii) los contenidos geométricos (conceptos, procesos matemáticos de describir, clasificar, particularizar...y relaciones) que se pueden asociar a las unidades didácticas propuestas; iii) el tipo de situaciones y contextos que se presentan; iv) el tipo de cuestiones/problemas que se plantean; v) el tipo de recursos que se contemplan; vi) la

concepción que se refleja sobre la geometría y su enseñanza así como el enfoque/s desde el/los que se propone/n su enseñanza/aprendizaje; vii) si se tienen en cuenta resultados obtenidos en la investigación sobre como aprenden los estudiantes o relativos a sugerencias que se han dado para la instrucción en geometría.

Los “criterios específicos” los determinamos considerando estos objetivos. Los nombramos como: i) el proceso o destreza matemático/a que se puede trabajar en la actividad; ii) el aspecto del proceso matemático; iii) la situación o contexto implicado; iv) el nivel de dificultad de la actividad; v) la clasificación de las actividades, según Butts (1980), en problemas de reconocimiento, algorítmicos, de aplicación, abiertos y actividades en situaciones reales; vi) habilidades que desarrollan los estudiantes con esa actividad (de construcción, de comunicación, de razonamiento y visual); vii) competencias curriculares que se trabajan viii) ideas erróneas presentes en las actividades y apuntadas por investigaciones en geometría y ix) conceptos tratados en la actividad agrupados según Pérez y Guillén (2007).

Para la aplicación de estos criterios específicos se usaron diferentes esquemas ya contruidos o que se elaboraron para este fin. Por ejemplo, para evaluar los aspectos asociados a los procesos matemáticos que se contemplaban en los textos se consideraron esquemas contruidos por Olvera (2007) a partir de las características delimitadas para los diferentes niveles de Van Hiele para la geometría de los sólidos (Guillén, 2007), en un intento de realizar un análisis de los libros de texto de primaria.

Para evaluar los textos según el tipo de situaciones que se presentaban, se construyeron esquemas-listado de situaciones, como el que indicamos a continuación para la descripción, a partir de las distintas situaciones o contextos que se indican en investigaciones donde se analizan los diferentes procesos matemáticos (por ejemplo, Guillén, 2004, 2005). Estas situaciones las hemos descrito con un código de la forma **LETRANÚMERO** (por ejemplo D1) que significará que la actividad está asociada al proceso de describir (D) y la situación número 1 de describir:

DESCRIBIR:

1. Descripción de objetos físicos del entorno. **D1**
2. Descripción de objetos que se presentan en la naturaleza. **D2**
3. Descripción de objetos inmersos en una estructura que aparecen un contexto topográfico. **D3**
4. Descripción de una familia finita. **D4**
5. Descripción de un modelo en el que hay implicados varios sólidos o poliedros. **D5**

6. Descripción de una familia infinita. **D6**
7. Descripción de figuras por sus propiedades matemáticas. **D7**
8. Descripción de la simetría, armonía, regularidad y belleza del cuerpo. **D8**
9. Descripción de los elementos de una figura y como están dispuestos (caras, bases, vértices...) **D9**
10. Descripción de la estructura local o global de la figura. **D10**
11. Descripción de las propiedades comunes y no comunes que tienen varias familias. **D11**
12. Descripción de la construcción de modelos o armazones de sólidos o la generación de sólidos por otros procedimientos. **D12**
13. Descripción de la construcción de un sólido a partir de su desarrollo plano. **D13**
14. Descripción del truncamiento de un sólido. **D14**

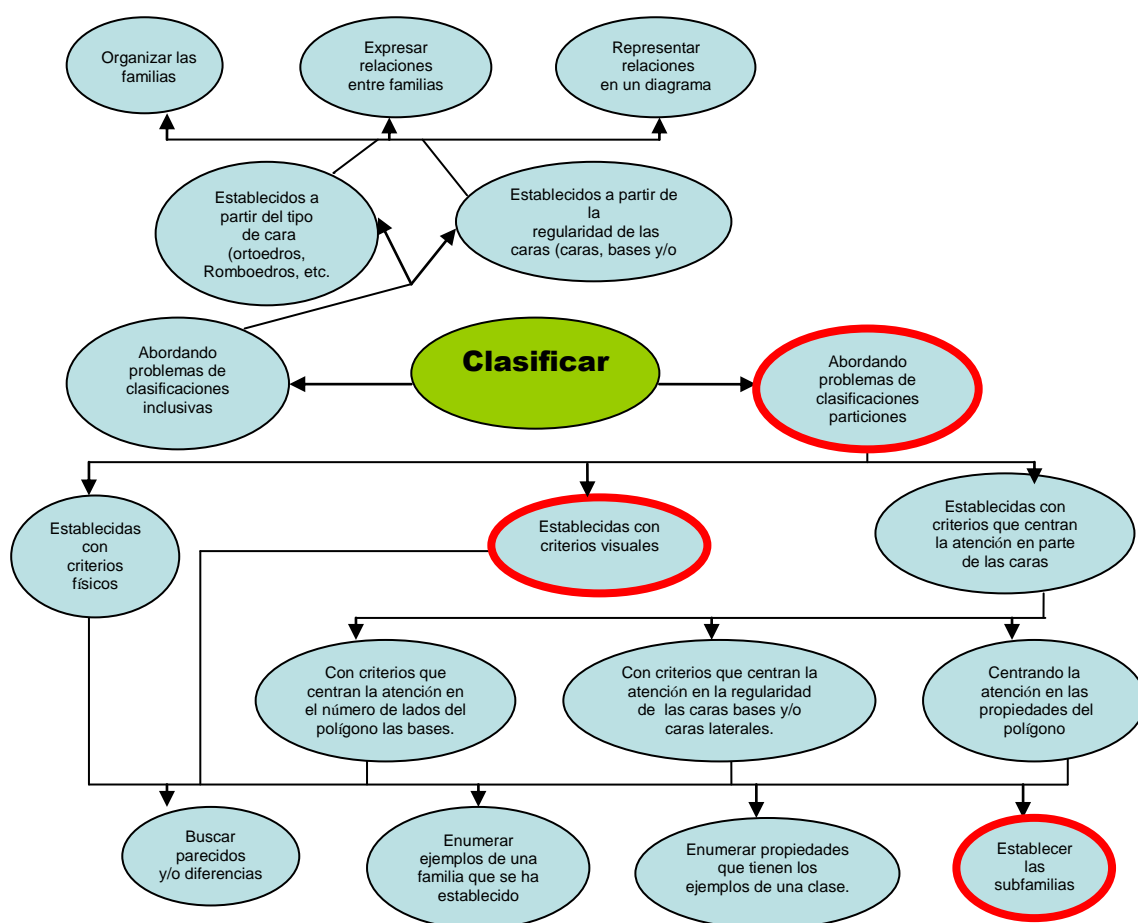


Fig.1. Esquema de las competencias asociadas a la acción de clasificar teniendo como situación de partida la geometría de los sólidos para Primaria. Guillén (2004)

- *Etapa3: obtención y registro de datos*

Para registrar los datos obtenidos se usaron tablas de doble entrada donde se pueden comparar los datos cuantitativos entre editoriales y así poder extraer conclusiones.

Véase como ejemplo la tabla 2, propuesta para el número de temas que se dedican al bloque de geometría en las distintas editoriales analizadas.

	Santillana	SM	Anaya	Oxford
LOGSE	3(16)	4(20)	3(13)	3(14)
LOE	3(14)	3(16)	3(13)	4(15)

Tabla 2. Número de temas que se dedican al bloque de geometría. (Entre paréntesis el número total de temas que tiene el libro)

La tabla 3 muestra otro ejemplo.

Actividad	Proceso	Aspecto	Situación	Concepto	Nivel de dificultad	Tipo de actividad	Ideas Erróneas	Habilidades	Competencias curriculares
1	Clasificar	Abordando problemas de clasificaciones particiones establecidas con criterios visuales y estableciendo las subfamilias.	C4	II4	1	Rec.	No	Cons. Com. Raz.	1, 2, 7, 8
45	Establecer relaciones	Entre los elementos de un polígono regular		VI3	2	Alg.	No	Vi. Com.	1, 2, 7, 8
56	Construir	Un sólido a partir de la unidad base (Experimento de Castelnuovo)	Con4	III3	3	SRe	No	Vi. Cons. Com. Raz.	1, 2, 3, 7, 8

Tabla 3. Ejemplo del análisis de las actividades extraídas del tema 12 del libro de texto de la editorial Anaya del primer curso de la LOE.

Rec. → Reconocimiento; *Alg.* → Algorítmico; *SRe.* → Situación Real

Cons. → Construcción; *Com.* → Comunicación; *Vi.* → Visual; *Raz.* → Razonamiento

La primera fila corresponde a la actividad número 1 donde hay que clasificar triángulos según sus ángulos y se abordan clasificaciones particiones establecidas con criterios visuales. Se trabaja la situación C4, correspondiente al proceso de clasificar (C) con la situación 4 de clasificar (clasificación mediante la identificación de subfamilias). Se trata el concepto correspondiente al bloque II de clasificar y el ítem 4 de clasificación de triángulos. Es una actividad clasificada por la editorial de dificultad 1. Es una actividad de reconocimiento y

donde se desarrollan las habilidades de Construir, Comunicación y Razonamiento. Además se trabajan las competencias curriculares 1, 2, 7, 8 no apareciendo ideas erróneas apuntadas por trabajos de investigación en geometría.

Avance de algunos resultados

A pesar de que la obtención de datos se encuentra en su comienzo, ya empiezan a aparecer algunos resultados que consideramos que pueden corroborarse una vez haya concluido el trabajo de investigación y que pasamos a describir a continuación:

Con respecto al currículo

- Los contenidos referentes al bloque de geometría prácticamente no han variado de la LOGSE a la LOE, aunque sí que se aprecia una mayor especificidad a la hora de hablar de los contenidos que se deben tratar en los distintos cursos en el plan LOE.
- La secuenciación de esos contenidos en el currículo LOE se heredan del currículo LOGSE apareciendo muy pocos cambios. Nombrar, por ejemplo, al Teorema de Tales, que pasa de ser un contenido del segundo curso de la secundaria al tercer curso de la secundaria en el nuevo currículo.

Con respecto a la parte general

- El número de temas dedicado en los libros de texto al bloque de geometría no ha variado prácticamente entre los dos planes.
- Hay un mayor número de actividades propuestas en los libros de la LOE que en los de la LOGSE, llegando incluso alguna editorial a doblar el número de actividades propuestas. (La editorial Oxford pasa de ofrecer 214 actividades y problemas en el currículo LOGSE a 428 en el currículo LOE, si bien es cierto que es la única editorial analizada que ha aumentado considerablemente el número de páginas destinadas al bloque de geometría)
- Se percibe la poca importancia que las editoriales dan a las nuevas tecnologías así como a la presencia de temas transversales.
- Se sigue percibiendo algún error en la introducción de conceptos.

Con respecto a la parte específica

- En los libros de la LOE hay una mayor presencia de actividades de medición y construcción con regla y compás que, por ejemplo, de clasificar o describir.
- Hay muy pocas situaciones presentes en las actividades tomadas de la vida real.

Algunas cuestiones para el grupo de trabajo

Expuesto el planteamiento del Proyecto de investigación en el que estamos implicados y el avance del trabajo realizado hasta ahora, para dirigir la discusión sobre este trabajo proponemos las siguientes cuestiones:

1. ¿Se conocen otros trabajos o líneas de investigación a cerca del análisis de libros de texto para la Educación Secundaria Obligatoria en el bloque de geometría para el nuevo plan de estudios de la LOE?
2. ¿Qué comentarios surgen sobre los criterios “generales” y “específicos” que consideramos para nuestro análisis?
3. ¿Qué comentarios surgen sobre las editoriales que tomamos como ámbito de estudio para nuestro trabajo?

Referencias bibliográficas

- Bressan, A. et al. (2000). *Razones para enseñar geometría en la Educación Básica*, Novedades Educativas. Buenos aires.
- Butts, T. (1980). Posing problems property. *En NCTM 1980 Yearbook*, 23-34
- Cabero, J. *et al* (2002). Los libros de texto y sus potencialidades para el aprendizaje. [<http://tecnologíaedu.us.es/revistaslibros/public5.htm>]
- Calvo, M^a A. (2005), Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química, *Enseñanza de las ciencias*, vol. 23(1), 17-32
- Campanario, J. M. (2001). ¿Qué puede hacer un profesor como tú o un alumno como el tuyo con un libro de texto como éste? Una relación de actividades poco convencionales. *Enseñanza de las ciencias*, 19(3), 351-364.
- Casaravilla, A y Gilsanz, M^a. A. (2005). Experiencia docente por Internet: Geometría de ayer y hoy, *Jornadas IP y ED*.
- Diario Oficial de la Unión Europea, del 30 de diciembre de 2006. L 394/10
- DOGV n° 4206, Decreto 39/2002, de 5 de marzo, del Gobierno Valenciano, por el que se modifica el Decreto 47/1992, de 30 de Marzo, del Gobierno Valenciano, por el que se

- establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad valenciana. [2002/X2358].
- DOGV nº 5562, Decreto 112/2007, de 20 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad valenciana. [2007/9717].
- Freudenthal, H. (1971). Geometry Between The Devil and the Deep Sea, *Educational Studies in Mathematics*, vol. 3(2/4), 413-435.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*, D. Reidel. Dordrecht.
- Freudenthal, H. (1978). ¿Enseñanza de las matemáticas modernas o enseñanza moderna de las matemáticas?, en Piaget, J. y otros (1978): *La enseñanza de las matemáticas modernas*, Alianza. Madrid. 159-173.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*, D. Reidel. Dordrecht
- Gamboa, R (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, Año 2, núm. 3, 11-44
- Gil, F y Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las ciencias*, 21(1), 27-47.
- Gómez, V. M. (2007). Examen crítico al término ‘competencias’ en educación y evaluación. Conferencia en el Instituto de Investigación en Educación, Universidad Nacional, Agosto 2007.
- Guillén, G. (1991): *El mundo de los poliedros*, Síntesis. Madrid.
- Guillén, G (1997). El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos. Observación de procesos de aprendizaje, Tesis doctoral, Valencia, Universitat de València. (Publicada en 1999 en la Col·lecció Tesis doctorals en Microfitxes, Valencia, Universitat de València).
- Guillén, G. (2001). Las relaciones entre familias de prismas. Una experiencia con estudiantes de Magisterio. *Enseñanza de las ciencias*, 19(3), 415-431.
- Guillén, G. (2004). El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática. *Educación matemática*, vol. 16, núm. 3, 79-101.
- Guillén, G. (2005). Análisis de la clasificación. Una propuesta para abordar la clasificación en el mundo de los sólidos. *Educación matemática*, vol.17, núm.3, agosto 2005, 117-152.
- Martínez, C y Penalva, M.C. (2006). Proceso de simbolización del concepto de potencia: análisis de libros de texto de secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 24 (2), 285-298

- Mazzitelli et al (2005). ¿Aportan los libros de texto soluciones a las dificultades de los alumnos sobre la flotación de los cuerpos? *Enseñanza de las ciencias*. Número extra. VII congreso.
- Monterrubio, M. C. (2007). Modelos de valoración de manuales escolares de matemáticas. Tesis doctoral presentada en Valladolid, marzo 2007.
- Oliver, A (2007). El concepto de integral definida en la enseñanza secundaria española: análisis de algunos manuales desde 1940 hasta 2007. Memoria de “trabajo de investigación” del Programa de Doctorado de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Valencia.
- Olvera, F. (2007) *La enseñanza y el aprendizaje de la geometría de los sólidos en la escuela primaria*. Proyecto predoctoral, Departamento de Matemática Educativa CINVESTAV-IPN. México.
- Perales, F. J. y Jiménez, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 369-386.
- Pérez, S. y Guillén, G. (2007). Estudio exploratorio sobre creencias y concepciones de profesores de secundaria en relación con la geometría y su enseñanza. En P. Bolea; M. Camacho y P. Flores (Eds), *Investigación en Educación Matemática. XI Simposio de la SEIEM*, pp. 295-305. Universidad de La Laguna. Tenerife.
- Pérez, S. y Guillén, G. (2008). Estudio exploratorio sobre la enseñanza de contenidos geométricos y de medición en secundaria. En R. Luengo; B. Gómez; M. Camacho y L.J. Blanco (Eds), *Investigación en Educación Matemática. XII Simposio de la SEIEM*, pp. 307-319. Universidad de Extremadura. Badajoz.
- Prendes, M. P. (1998). *Evaluación de manuales escolares*. Revista electrónica. PixelBit, 9. [<http://www.us.es/pixelbit/articulos/n9/n9art/art93.htm>]
- Puig, L (2008). Sentido y elaboración del componente de competencia de los modelos teóricos locales en la investigación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos. *PNA*, 2(3), pp. 87-107
- Rico, L (1998). Complejidad del currículo de matemáticas como herramienta profesional. *Revista Oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.* Vol.1, Núm.1, 22-39.
- Rico, L. (2006). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), pp. 47-66.
- Silva, F y Compiani, M. (2006). Las imágenes geológicas y neocientíficas en libros didácticos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 24(2), 207-218.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions (a Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction – The Wiskobas Project)*, D. Reidel. Dordrecht.

Ursini, S et al (2004). El uso de la tecnología en el aula de matemáticas: diferencias de género desde la perspectiva de los docentes, *Enseñanza de las ciencias*, 22(3), 409-424.

Villella, J y Contreras, L. C. (2006). El conocimiento profesional de los docentes de matemáticas en relación con la selección y uso de libros de texto. *Revista de educación*, núm. 340. Mayo-agosto 2006, 973-992.

ANEXO 1: FORMULARIO PARA EL ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DIDÁCTICA DE LAS UNIDADES CORRESPONDIENTES A GEOMETRÍA

1. Editorial:
2. Curso:.....
3. ISBN:.....
4. Plan de estudios:.....
5. Número y Título de la unidad:
.....
6. Número de páginas de la unidad:.....
7. ¿Hay relato inicial al comienzo de la unidad?.....
8. ¿Hay fotografía o ilustración que permita entender los conceptos que van a ser tratados durante la unidad didáctica?.....
9. ¿Hay un recordatorio de conceptos previos?.....
10. ¿Hay actividades previas que permitan trabajar esos conceptos previos?
.....
11. ¿Hay mapa conceptual que relacione los conceptos que se van a ver durante la unidad?.....
12. ¿Nombra los objetivos que se persiguen en la unidad didáctica?.....
13. ¿Hay presencia de ejemplos en la unidad? ¿En qué medida?
.....
14. ¿Los ejercicios están clasificados por dificultad? ¿De qué manera?
.....
15. ¿Cuántos hay de cada clase?
.....
16. ¿Hay ejercicios resueltos? ¿Qué cantidad?
.....
17. ¿Hay ejercicios de autoevaluación al final de la unidad? ¿Y al final del bloque?
.....
18. ¿Hay un resumen de los conceptos tratados en la unidad al final de la unidad didáctica?.....
19. ¿Hay presencia de las nuevas tecnologías? ¿En qué medida?
.....
20. ¿En qué medida hay presencia de temas transversales en la unidad didáctica?
.....
21. ¿Hay errores en la explicación de conceptos o en alguna ilustración?
.....
22. ¿Cuántas ilustraciones hay? ¿De qué tipo?
.....
23. ¿Se resaltan los conceptos principales de alguna manera?
.....