



Universidad
de Alcalá

COORDINACIÓN EFECTIVA
DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS EN UN CENTRO DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO



Universidad
de Alcalá

Máster Universitario en Formación del Profesorado de ESO, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas

Presentado por:
D. Carlos Martínez González

Dirigido por:
Dr. Carlos Hermoso Ortiz

Subdirigido por:
Dr. Alberto Lastra Sedano

Alcalá de Henares, a 25 de junio de 2022

Índice

1. Introducción.....	4
2. Legislación vigente	5
2.1. Legislación educativa de ámbito nacional.....	5
2.1.1. Constitución.....	6
2.1.2. Leyes orgánicas de 1970 a 2022.....	6
2.1.3. Leyes Orgánicas	8
2.1.4. Reales Decretos.....	9
2.2. Legislación de ámbito regional en la Comunidad de Madrid	10
2.2.1. Reales Decretos.....	10
2.2.2. Órdenes Ministeriales.....	11
2.3. LOMCE vs LOMLOE: Implicaciones y Consecuencias.....	12
2.3.1. Contexto	12
2.3.2. LOMLOE: objetivos, implicaciones y reflexión	13
3. Panorama actual de las Matemáticas	18
3.1. Cambios en el enfoque matemático en la historia reciente.....	18
3.2. Predisposición de cara a las matemáticas	19
3.3. Impacto de las nuevas tecnologías en matemáticas	20
3.4. Neurociencia en matemáticas	22
3.5. Metodologías y dinámicas que favorecen el aprendizaje en matemáticas	24
4. Coordinación de la asignatura de Matemáticas en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato	33
4.1. Formación de los grupos.....	34
4.1.1. Marco normativo	34
4.1.2. Criterios para la formación de grupos.....	36
4.2. Programación Didáctica	39
4.2.1. Elaboración de la Programación: responsables y fechas de interés	40
4.2.2. Elementos clave de una programación didáctica.....	43
4.3. Coordinación de la asignatura de matemáticas dentro de un mismo curso.....	47
4.4. Coordinación de la asignatura de matemáticas entre distintos cursos.....	49
5. Conclusión.....	51
6. Bibliografía	52

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es estudiar la coordinación y el funcionamiento de un centro de Educación Secundaria Obligatoria, centrándonos especialmente en la asignatura de matemáticas. Antes de comenzar hay que destacar que todo nuevo funcionario tiene que realizar un curso inicial de formación al profesorado (funcionario) en prácticas (Curso online de funcionario en prácticas 2021/ 2022 | Plataforma de Innovación y Formación de la Consejería de Educación, Universidades, Ciencia y Portavocía de Madrid). En estos cursos se enseña a los nuevos docentes cómo es un centro, cómo se organiza y cuestiones propias de su funcionamiento. Sin embargo, este trabajo no pretende ir destinado a funcionarios en prácticas, sino que busca que su lectura pueda ayudar tanto a docentes con años de experiencia, como a nuevos docentes y a cualquier individuo que tenga interés en informarse acerca del panorama educativo actual a nivel legal, de tendencias y de realidad. Además, aunque se traten elementos del sistema educativo en general, está centrado en la asignatura de matemáticas, por lo que se aportarán elementos clave para comprender dicha asignatura, su pasado, presente y futuro.

En la coordinación de un centro y, por tanto, de una asignatura en concreto, entran en juego multitud de elementos, en ocasiones establecidos por leyes que marcan muchos de los procedimientos, normas o requerimientos que han de cumplirse en un centro de Educación Secundaria Obligatoria, y en otras a elección del propio centro. Si bien en el Máster de Formación del Profesorado que todo futuro docente tiene que cursar, así como en la oposición y en la elaboración de la programación didáctica necesaria para pasarla, se tratan numerosos elementos que se discutirán en este trabajo, la mayor parte de los nuevos docentes no sabría responder con exactitud qué normativa rige cada uno de los pasos a seguir en la organización de un centro y las implicaciones que tiene esto en diversos temas como la asignación de recursos, la creación de grupos o la coordinación dentro de una propia asignatura y con el resto, y a su vez la consecuencia de esto en el proceso de aprendizaje.

Se pretende también discutir ciertos aspectos que marca la normativa actual y que pueden ser no todo lo acertados que debieran. Apoyándonos en diversos autores y en una reflexión propia trataremos de extraer conclusiones acerca de la idoneidad de lo establecido y posibles puntos de mejora con sus correspondientes hojas de ruta a seguir.

Todos estos elementos, como se ha comentado, estarán sustentados en los documentos legales correspondientes y en diversas teorías pedagógicas, pero también se hará una reflexión en diversos puntos acerca de si la verdadera realidad de los centros se acoge a lo que la teoría propone.

En resumen, se pretende dar una visión clara y concisa de cómo se hacen las cosas en un centro de Educación Secundaria, que marca la forma de obrar del docente y qué otras posibles alternativas tenemos en este proceso actual de cambio que, como docentes, debemos plantearnos para llevar la educación al lugar al que se merece.

2. Legislación vigente

En este apartado haremos un recorrido por la legislación vigente, fundamental para entender el marco que regula nuestro sistema educativo, y de qué leyes, decretos u órdenes dependen cada uno de los elementos que vamos a mencionar. En este sentido es necesario hacer una diferenciación entre legislación educativa de ámbito nacional y regional.

2.1. Legislación educativa de ámbito nacional

Antes de pasar a nombrar específicamente las diferentes leyes, decretos y órdenes es necesario entender la jerarquía normativa y órganos de lo que dependen, pues es algo fundamental para su comprensión y para intentar entender el porqué de muchas de las decisiones que se toman acerca de la educación y lo difícil que pueden resultar algunos cambios. La jerarquía normativa española es la siguiente:

1. **Constitución española (1978):** encabeza la pirámide normativa, al no haber nada por encima de ella.
2. **Reglamentos y directivas de la Unión Europea**
3. **Tratados internacionales**
4. **Leyes emanadas de las Cortes Generales.** Entre ellas encontramos leyes orgánicas, como son la LOMCE y la LOMLOE, y leyes ordinarias. Son de obligado cumplimiento y regulan y dan forma al sistema educativo. Pueden ser concretadas por las autonomías a través de reales decretos.

5. **Normas con rango de ley emanadas del poder ejecutivo.** Encontramos dentro de estas normas el real decreto ley y legislativo. El decreto ley tiene rango de ley, mientras que el legislativo tiene rango de reglamento.
6. **Reales Decretos, Órdenes Ministeriales y Circulares.** Son reglamentos dictados por el gobierno. Se encuentran por debajo de las leyes en cuanto a jerarquía se refiere, por lo que es muy importante que no contradigan. Los reales decretos derivan del poder ejecutivo y legislativo y están aprobados por el jefe del estado. Las ordines ministeriales son similares, pero su aprobación depende de las autonomías y, además, están en un escalón jerárquico inferior a los reales decretos.
7. **Leyes y reglamentos dictados por las comunidades autónomas.** La dominancia entre leyes autonómicas y leyes estatales no es fija. Dependerá de factores como la especificidad de la ley, el ámbito sobre el que recae o el rango de la norma.

Una vez entendida la jerarquía normativa, podemos ordenar por órdenes de prioridad los elementos que nos atañen, quedando en orden de rango descendiente de la siguiente manera: Constitución de 1978, leyes emanadas por Cortes Generales, Reales Decretos, órdenes ministeriales y leyes de educación de ámbito regional.

2.1.1. Constitución

Respecto a la Constitución, el artículo que recoge los derechos fundamentales y de las libertades públicas respecto a la educación y enseñanza es el Artículo 27, [...] *Todos tienen el derecho a la educación. Se reconoce la libertad de enseñanza (art. 27.1 CE) [...].*

2.1.2. Leyes orgánicas de 1970 a 2022

En cuanto a las leyes orgánicas, encontramos un cambio constante en el enfoque que se da a la educación por parte del Gobierno y que se manifiesta en la aprobación de numerosas leyes orgánicas. Concretamente, desde 1970 se han aprobado 9 leyes educativas en España. Si bien entraremos en detalle en las dos últimas, creo conveniente hacer un recorrido por todas las leyes educativas publicadas, indicando su año de aprobación, siglas, estado y principales cambios educativos. A la hora de entender las

leyes actuales es necesario entender el pasado, pues muchas tienen como base leyes publicadas con anterioridad. En la siguiente tabla se muestra la información:

Tabla 1

Leyes educativas desde 1970

Año	Nombre de la ley	Siglas	Estado
1970	Ley General de Educación	LGE	Derogada
1980	Ley Orgánica del Estatuto de Centros Escolares	LOECE	Derogada
1985	Ley Orgánica Reguladora del Derecho a la Educación	LODE	En vigor con cambios
1990	Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo	LOGSE	Derogada
1995	Ley Orgánica de Participación, Evaluación y Gobierno de los centros docentes	LOPEG	Derogada
2002	Ley Orgánica de Calidad de la Enseñanza	LOCE	Derogada
2006	Ley Orgánica de la Educación	LOE	En vigor con cambios
2013	Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa	LOMCE o 'ley Wert'	Derogada
2020	Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación	LOMLOE o 'ley Celaá'	En vigor

Nota. Adaptado de “Cuarenta años sin una ley de educación estable: una sopa de siglas que repercute en la calidad de la enseñanza”, por A.Martin, 2021, <https://www.rtve.es/noticias/20210913/ocho-leyes-educativas-cuatro-decadas-democracia/2170094.shtml>)

Como podemos observar actualmente hay dos leyes en vigor: la LOE, con cambios, y la LOMLOE. Sin embargo, este curso es necesario hablar también de la LOMCE, pues la mayor parte de la programación del curso 2021/2022 y algunos elementos de los cursos hasta 2023/2024 se desarrollarán en base a esta ley mientras se hace la transición a la LOMLOE de manera progresiva.

2.1.3. Leyes Orgánicas

Como se ha comentado, el panorama educativo actual está marcado por dos leyes educativas: la LOMCE y la LOMLOE. Acerca de estas leyes es necesario conocer la siguiente información:

- En primer lugar, tenemos LOMCE (2013), Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, con referencia BOE-A-2013-12886-consolidado. Esta ley se aprobó en noviembre de 2013. La LOMCE introdujo importantes modificaciones en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).
- LOE (2006), Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Fue derogada con la entrada en vigor de la LOMCE en 2013, pero actualmente sigue vigente con los cambios aplicados por la entrada en vigor de la LOMLOE.
- Por otro lado, tenemos la LOMLOE (2020), Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, con referencia BOE-A-2020-17264. Esta ley entró en vigor en enero de 2021 e irá introduciendo sus cambios de manera paulatina.

La LOMLOE, como hemos visto, entró en vigor en enero de 2021, pero su implementación en el sistema educativo tiene pautado un proceso que durará hasta el curso 2023/2024 y que viene marcado por la siguiente hoja de ruta del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2021):

1. A la entrada en vigor en enero 2021 se realizarán las modificaciones relativas a:
 - La participación y las competencias de Consejo Escolar, Claustro y director o directora
 - La autonomía de los centros docentes
 - La selección del director o directora en los centros públicos
 - La admisión de alumnos

2. Durante del curso 2021/2022 se realizarán las modificaciones relativas a:
 - La evaluación y las condiciones de promoción de las diferentes etapas educativas
 - Las condiciones de titulación de Educación Secundaria Obligatoria, ciclos formativos de grado básico y bachillerato
 - La titulación de las enseñanzas profesionales de música y danza
 - Las condiciones de acceso a las diferentes enseñanzas
3. Durante del curso 2022/2023 se realizarán las modificaciones en currículo, organización y objetivos de:
 - Cursos 1º y 3º de Educación Secundaria Obligatoria
 - 1º de Bachillerato
 - 1er curso de ciclos formativos de grado básico
4. Durante del curso 2023/2024 se realizarán las modificaciones en currículo, organización y objetivos de:
 - 2º y 4 de Educación Secundaria Obligatoria
 - 2º de Bachillerato
 - 2º curso de ciclos formativos de grado básico

Por tanto, vemos que su implantación tomará tres cursos académicos completos, llevándose a cabo de manera progresiva y afectando a diferentes cursos y elementos. Es claro que esto crea una gran incertidumbre tanto a equipos directivos y docentes como a los alumnos y su correspondiente entorno.

2.1.4. Reales Decretos

Como comentamos anteriormente, las leyes orgánicas son completadas por reales decretos. Nuevamente, debido al cambio legislativo con el paso de LOMCE a LOMLOE, nos encontramos en un periodo de cambio en el que tenemos que tener en cuenta tres reales decretos. Es importante tener claro cada uno de ellos, pues determinan el currículo correspondiente a cada etapa y se han introducido bastantes cambios. Actualmente debemos tener en cuenta los siguientes:

LOMCE

Está concretada por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato,

con referencia BOE-A-2015-37. Se encuentra enmarcado dentro de la LOMCE, por lo que ha sido derogado y su sustitución se llevará a cabo como se comentó en el apartado anterior.

LOMLOE

Dentro del marco de la LOMLOE, a diferencia de en la LOMCE, encontramos dos reales decretos que regulan independientemente la educación secundaria y bachillerato:

- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, con referencia BOE-A-2022-4975-consolidado.
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato, con referencia BOE-A-2022-5521-consolidado.

Hay que decir, además, que las comunidades tienen que concretar posteriormente los Reales Decretos promulgados en el BOE. El nivel de concreción depende de cada comunidad, teniendo normalmente un 60% determinado por el estado y un 40% por las Comunidades Autónomas. En esta concreción intervienen numerosos elementos, muchos de ellos políticos, que ralentizan el proceso, tal y como ocurre actualmente en la Comunidad de Madrid.

2.2. Legislación de ámbito regional en la Comunidad de Madrid

Las leyes de ámbito regional son potestad de las comunidades autónomas y concretan los reales decretos emitidos por el estado, no pudiendo contradecirlos en ningún caso. Para la comunidad de Madrid en el mes de junio de 2021 todavía no se han emitido los decretos correspondientes, por lo que a continuación se mostrarán los decretos y ordenes dentro del marco de la LOMCE para la Comunidad de Madrid

2.2.1. Reales Decretos

Los reales decretos enmarcados en la LOMCE son:

- Decreto 48/2015 currículum ESO CM (LOMCE). Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 18/2018 que modifica Decreto 48/2015 currículum ESO CM (LOMCE). Decreto 18/2018, de 20 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 52/2015 currículum Bachillerato CM (LOMCE). Decreto 52/2015, de 21 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículum del Bachillerato.
- Decreto 09/2018 que modifica Decreto 52/2015 currículum Bachillerato CM (LOMCE). Decreto 9/2018, de 27 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Decreto 52/2015, de 21 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículum del Bachillerato

En cuanto a los decretos regionales para la comunidad de Madrid, a junio de 2021, todavía se encuentran en proceso de elaboración, por lo que no se pueden hacer comentarios al respecto más allá de los reales decretos a nivel estatal.

2.2.2. Órdenes Ministeriales

Al igual que con los reales decretos, en la fecha de elaboración de este trabajo, solo disponemos de las ordenes correspondientes a LOMCE, las cuales son:

- Orden 2398/2016, de 22 de julio, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria
- Orden 2582/2016, de 17 de agosto, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en el Bachillerato

2.3. LOMCE vs LOMLOE: Implicaciones y Consecuencias

Una vez ubicado el marco legal en el que se mueve la educación actual, pasaremos a analizar las diferencias entre la LOMCE y la LOMLOE, así como las implicaciones y consecuencias del cambio de legislación.

2.3.1. Contexto

Antes de pasar al análisis creo conveniente plantear el punto de partida, para poder ser consecuentes a la hora de analizar si las soluciones que se están tomando son soluciones realmente o simples parches manchados con un toque político. En un mundo de cambios constantes y desarrollo tecnológico abrumador como en el que nos encontramos es claro que la educación tiene que adaptarse el. Algunos autores como (Bauman, 2007) hablan de modernidad líquida refiriéndose a lo efímero de las cosas en el mundo actual, yendo de los vínculos emocionales hasta los conocimientos estáticos, y ponen de manifiesto la necesidad inmediata de adaptar la educación a los nuevos desafíos que se plantean. La tecnología, con sus ventajas y desventajas a nivel de sociedad, ha cambiado la forma de concebir el mundo. Si bien a lo largo de la historia se han experimentado constantes avances y cambios de paradigma, la situación en la que nos encontramos es algo distinta. Y es que la tecnología, como decíamos, ha actuado de catalizador de los cambios que se producen. De la mano de esto, en un círculo que se retroalimenta, nos encontramos con la ingente cantidad de información disponible actualmente, lo fácil de su almacenamiento o las formas de acceder a ella. Claramente son temas que darían cada uno para escribir incontables páginas, pero lo que se pretende es sacar a relucir el reto al que no enfrentamos y la problemática que esto genera. Con unos cuantos párrafos, y además porque se ha repetido en varias ocasiones, nos ha bastado para entender que la educación debería sufrir un cambio estructural importante.

Sin embargo, el panorama actual, en cuanto al sistema educativo español se refiere es otro muy distinto. Alguien ajeno al mundo de la docencia, y por desgracia quizás no tan lejano, al ser cuestionado acerca de si considera que se han hecho cambios en el sistema educativo, podría decir que sí. Y podría decir que sí en base a los numerosos cambios en las leyes educativas que por parte de distintos gobiernos se llevan a cabo envueltos en una narrativa que hace ver que lo que se busca es el progreso y el adaptar la educación a las necesidades del mundo actual. Nada más lejos de la realidad. Desde 1995 hemos

presenciado 5 leyes educativas diferentes (LOPEG, LOCE, LOE, LOMCE y LOMLOE) que han modificado, en algunos casos de manera sutil y en otros de manera notoria, el enfoque de la educación en nuestro país. Estos 5 cambios de ley, en un periodo de 27 años, han sido llevados a cabo por 3 partidos políticos distintos, algo que da pie a una reflexión profunda sobre si la educación es un objetivo o un medio para conseguir votos. Cuestiones aparte, los números son los números. La opinión de expertos acerca de este tema es clara, como podemos ver en palabras de Hernández (2017) donde recuerda a Michel Fullan, uno de los investigadores y promotores sobre cambio en educación, diciendo que una transformación profunda en un centro de primaria necesita cinco años, y diez en una secundaria”. A la vista está que el periodo de maduración de los enfoques del sistema educativo español no se acerca a estos números.

2.3.2. LOMLOE: objetivos, implicaciones y reflexión

Una vez comentado lo anterior cabría esperar que la LOMLOE hiciese frente a los problemas del sistema educativo español. A continuación, veremos qué cambios propone respecto a la LOMCE e iremos introduciendo sus consecuencias en la coordinación de los centros de Educación Secundaria y Bachillerato.

Objetivos de la LOMLOE

Según el Ministerio de Educación, esta nueva ley surge por la necesidad de que el sistema educativo y formativo se adecúe del mejor modo a las circunstancias cambiantes que experimentamos en este momento. La LOMLOE pretende “combinar los principios de calidad y equidad para conseguir la excelencia para lograr establecer un renovado ordenamiento legal que aumente las oportunidades educativas y formativas de toda la población, que contribuya a la mejora de los resultados educativos del alumnado, y satisfaga la demanda generalizada en la sociedad española de una educación de calidad para todos” (Portal del Sistema Educativo Español, 2021).

Para ello, se busca desarrollar una serie de capacidades en toda la ciudadanía:

- Aprender a ser
- Aprender a saber
- Aprender a convivir
- Aprender a hacer

Todo eso se sustenta en un enfoque que tiene como principales ejes de actuación los siguientes puntos:

- Fomentar la igualdad de género
- Fomento de la mejora continua de los centros educativos y la personalización del aprendizaje
- Concesión de un papel central al desarrollo de la competencia digital
- Reconocimiento de la importancia de la educación para un desarrollo sostenible
- Reconocimiento del interés superior del menor y situamiento de los derechos de la infancia entre los principios rectores del sistema

El porqué de la LOMLOE

Como se ha introducido previamente, es necesario que la educación se adapte a un entorno altamente cambiante y deje de lado el obsoleto sistema educativo que había, y seguirá habiendo, antes de la entrada en vigor de la LOMLOE. Es por ello por lo que el enfoque que propone esta ley tiene como ejes de actuación elementos que están muy presentes en el mundo actual. A grandes rasgos podemos destacar los siguientes:

1. Competencia digital

Se introducirá y fomentará la adquisición de esta competencia en todas las asignaturas. Con ello se pretende acercar a las aulas el uso de las tecnologías y apoyarse en ellas para llevar la educación a otro nivel, a la vez que se proporcionan nociones de seguridad, privacidad y riesgos

2. Cuestiones de género

La igualdad de género es otro de los principales ejes en torno a los que gira la LOMLOE. En una sociedad moderna como la actual este tema debería estar más que superado, pero, por desgracia, no es así y no hay mejor manera para revertirlo que la educación. Sobre el papel se fomentará la igualdad entre hombres y mujeres, introduciéndose una perspectiva de género y valores, además de planes de prevención de la violencia de género tanto en alumnos como en profesores. Por último, los centros públicos no podrán llevar a cabo agrupaciones por sexo.

3. Comunidad educativa

Aprovechando los abundantes medios de difusión y la posibilidad de establecer comunidades educativas de grandes dimensiones se promueve la investigación y la innovación, buscando el intercambio de información y resultados relevantes

4. Desarrollo sostenible

Se otorga un papel importante a la concienciación con el grave problema del cambio climático y la escasez de recursos, a la vez que se trabaja educación para la salud, incluyendo ámbitos de vida y alimentación saludable, la educación emocional y el afectivo sexual.

5. Importancia de la ciudadanía, valores y memoria histórica

Mediante la introducción de la asignatura Educación en Valores Cívicos y Éticos se busca aportar un conocimiento general acerca de la constitución, los Derechos Humanos y los puntos mencionados anteriormente. Además, se fomenta la memoria histórica poniendo en relieve hechos fundamentales que han marcado nuestra sociedad como la lucha por los derechos de las mujeres, la historia de la democracia o el Holocausto y el reconocimiento de la cultura e historia de minorías étnicas. Como se puede observar se hace bastante hincapié en aspectos propios de una sociedad tan plural como la actual y con una considerable falta de memoria.

6. Desarrollo de competencias propias del contexto actual

Como son el emprendimiento social y empresarial, el espíritu crítico y científico, la creatividad, la formación estética, el respeto mutuo y la cooperación entre iguales (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021).

Cambios en el currículo e implicación en la asignatura de matemáticas

El cambio fundamental en el currículo es que debe estar dirigido al desarrollo de las competencias, desapareciendo así los estándares evaluables, con el objetivo de buscar un aprendizaje de utilidad y que dé respuesta a las demandas actuales. La implicación de este cambio en la asignatura de matemáticas no es tan notoria como podría ser en otras asignaturas, puesto que es una asignatura bastante competencial en sí misma. Recordemos que una competencia en educación se define “como el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea” (UNESCO, 1996). Así pues, para que un alumno sea capaz de

resolver las actividades que se suelen plantear en la asignatura ha de tener ese conjunto de habilidades que definen a una competencia en sí. Si es cierto que hay más competencias más allá de la matemática, pero dependerá bastante de los instrumentos de evaluación utilizados la capacidad para evaluarlas, pues si se sigue utilizando únicamente el examen como instrumento único estaríamos en la misma situación.

Otro punto importante es que se refuerza la coordinación entre distintas etapas a fin de garantizar la adecuada continuidad del aprendizaje. Como se verá en apartados posteriores este es un problema muy común con el que tienen que lidiar los departamentos de matemáticas, debido a lo extenso del currículo. Un enfoque que tenga en cuenta este problema puede ser beneficioso para la asignatura, pero el resultado dependerá mucho de cómo se lleve a cabo.

Por otro lado, se elimina la clasificación de las materias en troncales, específicas y de libre configuración, algo que pasa a equiparar todas las asignaturas en nivel de importancia e impacta directamente en asignaturas como matemáticas o lengua, ambas consideradas fundamentales hasta la actualidad y con una alta tasa de suspensos. en las que sin duda tendrá impacto, pero ese es otro debate. Además, se eliminan las pruebas finales de primaria, ESO y Bachillerato. En mi opinión, sin duda tendrá impacto (y no creo que positivo), pero ese es otro debate.

Respecto a la educación inclusiva, pasa a ser un principio fundamental, con el fin de atender a las diversidades de todo el alumnado. Considero que este es un elemento fundamental, pero que su grado de éxito depende mucho del modo en que se aplique. La cuestión no es que los alumnos con necesidades especiales y con riesgo de inclusión reciban educación adaptada y sean un “satélite” en las escuelas, si no que se proporcionen los medios necesarios para que reciban la atención que necesitan a la vez que trabajan como uno más dentro del grupo, consiguiendo un entorno educativo como la vida misma, plural, dinámico y con sinergias positivas dentro de un grupo de individuos diferentes. Es cierto que es tema delicado, pues hay muchos tabúes y barreras autoimpuestas por la sociedad, pero el simple hecho de que se haya puesto tal atención en el asunto invita a la esperanza.

Por último, el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, fijará las enseñanzas mínimas que contarán con el 50% de los horarios escolares en las Comunidades Autónomas con lengua oficial y el 60% en aquellas que no tengan.

¿Cambio en el sistema educativo o maquillaje?

Podría parecer que el enfoque planteado y los cambios en el currículo buscan solventar los problemas que planteábamos en un principio. Sin embargo, la puesta en práctica dista de la teoría.

Hemos aportado algunos datos anteriormente sobre los años necesarios para la implantación profunda de un cambio en el sistema educativo, que toma cinco años en primaria y 10 en secundaria, o de los posibles intereses políticos. Tal y como señala Hernández (2017), al final todo se reduce a que la actual ola de innovaciones en las escuelas no tiene una visión sistémica y estructural del cambio. Cambios en los agrupamientos, implementación de nuevas metodologías o enfoques, desarrollo de competencias, son buenas iniciativas, el problema es que se tiende a adaptar estas innovaciones a las pautas ya establecidas. Además, tal y como muestran los estudios acerca del tema los modelos de arriba abajo y con voluntad de generalización no funcionan y carecen de arraigo y continuidad.

Estos cambios no buscan un cambio estructural, lo que genera que en el día a día del docente se produzcan cambios normativos e infinidad de burocracia para seguir en el mismo punto constantemente. Basta preguntar a docentes sobre el nuevo cambio de ley, especialmente a los de matemáticas, para llegar a la conclusión de que prácticamente todo va a seguir igual en cuanto a recursos y metodologías mientras que los criterios de promoción y evaluación ponen en aprieto a los docentes de aquellas asignaturas con una tasa más elevada de suspensos.

En hilo con esto, mi opinión es que un cambio en educación no debe centrarse en aspectos tan concretos y utópicos como en los que se centran las constantes reformas educativas, mientras se dejan de lado cuestiones tan importantes como la ratio alumnos/profesor -que, más adelante, veremos que viene marcado por ley y que desde luego no es óptimo-, la forma de evaluación, la cantidad de contenido que abarca el currículo o el parcelamiento de asignaturas con escasa coordinación entre sí.

Me gustaría hacer una reflexión acerca de la importancia del modo en que se evalúa y la poca importancia que se da en las leyes o el currículo. Es cierto que es un tema que atañe los propios centros, pero el sistema educativo actual utiliza el examen como principal herramienta de evaluación. Está bien llevar a cabo un enfoque competencial, pero es difícil adquirir ciertas competencias, si no todas, si el aprendizaje o lo

competente que es el alumno, valga la redundancia, se dictamina mediante una calificación numérica y un examen. El fin condiciona el medio, y si el fin es aprobar, se estudiará para ello y no para aprender, sea la materia que sea. Eso, unido con la cantidad de contenido y la falta de presupuesto para fomentar verdaderamente la competencia digital, generan que la nueva ley sea un simple parche envuelto en un halo de compromiso social y enfoque educativo moderno, cuando su impacto en el día a día no será prácticamente apreciable.

3. Panorama actual de las Matemáticas

Entender el panorama actual y cómo está avanzando la concepción de las matemáticas como asignatura es de vital importancia. Hablando desde la perspectiva del docente corremos el riesgo de dejarnos llevar por la tendencia que hemos aprendido como alumnos durante nuestros años estudiando matemáticas en el colegio, instituto y universidad, cuando existen multitud de corrientes alternativas, metodologías e información a nuestra disposición que nos pueden ayudar a ejercer una docencia que potencia el aprendizaje del alumnado, su comprensión y, no menos importante, percepción de las matemáticas.

3.1. Cambios en el enfoque matemático en la historia reciente

Antes de comenzar, es conveniente hacer un recorrido por el enfoque que se ha seguido en la impartición de las matemáticas en la historia reciente para entender en que puntos nos encontramos.

Según el estudio de (Guzmán, 2014), hasta comienzos de los años 60 se habían producido escasos cambios en el enfoque de la educación en el área de las matemáticas. Es a partir de estos años cuando empieza a entenderse la necesidad de realizar profundos cambios con el objetivo enfocar la asignatura de una manera óptima. Durante los años 60 y 70, con una gran influencia de Félix Klein, se realizaron una serie de cambios con el objetivo de avanzar hacia una “matemática moderna”, entre los que se destaca la importancia de las estructuras abstractas, la rigurosidad lógica en la comprensión lógica, el énfasis en el campo del álgebra, la pérdida de importancia de la visión espacial y la geometría y, como consecuencia de todo, la desaparición de problemas interesantes y, digamos, palpables en aras de otros de mayor abstracción.

Dicho enfoque fue puesto en entredicho en los años 70, pues se produjo un alejamiento de las matemáticas de la realidad y de lo interesante para los estudiantes de las primeras etapas educativas. Por ello en los años 80 se volvió a dar un giro de tendencia que buscaba destacar la importancia de la intuición general, la manipulación operativa del espacio, la vez que se tomaba conciencia de la importancia de saber que se está haciendo y de la consecución de objetivos en base a la experiencia, dejando la formalización para escalones superiores. Al fin y al cabo, buscó acercar de nuevo las matemáticas a la realidad.

Si bien ambos enfoques difieren en cuanto a los elementos en los que se centran, podemos observar un enfoque matemático basado en el análisis. De los años 80 a la actualidad ha habido cambios de enfoque, por supuesto, pero esta ha sido la tónica predominante. Es en la actualidad cuando se empieza a resaltar la importancia de cambiar el enfoque hacia la matemática discreta debido a las demandas actuales por parte de áreas como la informática, la modelización de datos o la economía.

Este proceso de cambio y la importancia de los bloques de contenido que la materializan se está empezando a ver, sin embargo, surge el debate acerca de que desplazar a expensas de su creciente importancia.

3.2. Predisposición de cara a las matemáticas

Comenzaremos por un tema que podría parecer poco significativo, pero nada más lejos de la realidad. Es de saber popular que la asignatura de matemáticas es una de las asignaturas con peor concepción por parte del alumnado, lo que desde un principio genera una predisposición bastante negativa al desarrollo del aprendizaje y, por ende y por desgracia, pues actualmente el conocimiento se cuantifica de esta manera, al aprobado. Se forma de esta manera un círculo vicioso que se retroalimenta de manera muy negativa. Autores como Waldegg destacan la importancia de las emociones como puerta al aprendizaje, señalando que estrategias tendientes a disminuir el estrés y la creación de ambientes distendidos, que fomenten la cooperación y el dinamismo son relevantes en el aprendizaje.

Gran parte de la culpa que esto sea así es la pérdida de foco de la utilidad de las matemáticas y la reducción a aprendizaje de recetas o algoritmos que resuelven ejercicios sin otro objetivo más allá que aprobar un examen. Para corregir este problema

es necesario empezar a combatirlo desde la cultura misma del centro educativo, plasmada posteriormente en la programación didáctica y, por último y más importante, por el docente en el aula. Hacer entender a los alumnos la importancia que han tenido las matemáticas a lo largo de la historia es fundamental. Si no nos paramos a pensar parece que las matemáticas siempre han estado ahí, sin embargo, han sido las circunstancias a lo largo de la existencia del hombre las que han condicionado la aparición de los diferentes métodos matemáticos para resolver determinados problemas del momento. En la actualidad ocurre lo mismo y podemos ponerlo en relevancia utilizando ejemplos como puede ser el porqué de las medidas de una lata de coca cola en problemas de optimización o la presencia de la serie de Fibonacci en numerosos elementos de la naturaleza o patrones económicos, al final problemas contextualizados en temas que les puedan resultar interesantes. También es conveniente destacar la necesidad de las matemáticas para la existencia y continuo desarrollo de elementos que utilizan día a día como pueda ser los videojuegos, la importancia de las matemáticas en las nuevas tecnologías, en temas financieros o en elementos de la vida cotidiana. Además, el romper la dinámica de clases habituales utilizando diversas metodologías como pueden ser materiales manipulativos, trabajo cooperativo o aprendizaje basado en proyectos puede ayudar en gran medida a cambiar la percepción que los alumnos tienen acerca de la asignatura, además de favorecer el proceso de aprendizaje.

3.3. Impacto de las nuevas tecnologías en matemáticas

Es innegable que la aparición y el vertiginoso de las nuevas tecnologías están cambiando, y lo harán de manera más acentuada en los próximos años, el enfoque que se le da a las matemáticas. Actualmente contamos con infinidad de dispositivos que resuelven cálculos complejos o que incorporan herramientas de análisis como pueden ser teléfonos móviles, tablets, calculadoras u ordenadores. Además, existen numerosas plataformas con una cantidad de herramientas enfocadas a la resolución de cuestiones matemáticas, como puede ser Wolfram Alpha o PhotoMath. Todo esto hace que se pierda el interés por parte del alumnado en el aprendizaje de procedimientos de resolución debido a la facilidad con la que acceden a este tipo de plataformas. De hecho, un problema que es cada vez común en los exámenes de matemáticas es el uso de este tipo de herramientas por parte de los alumnos para la resolución de ejercicios en los exámenes. El uso de Photomath, por ejemplo, se ha incrementado drásticamente y

supone un dilema para los departamentos, puesto que identificar alumnos que lo han usado es fácil debido a que los desarrollos que hace la aplicación son poco intuitivos en ocasiones y siempre siguen la misma estructura, pero demostrarlo es prácticamente imposible si no se pilla al alumno en el momento. Otro factor importante a tener en cuenta es que debido a que se trata de algo bastante nuevo las leyes educativas, plasmadas en las programaciones didácticas, no plantean este tipo de escenarios y por ende dejan al profesor desprotegido en cierta manera.

Volviendo al foco inicial, tiene sentido pensar en un cambio de enfoque en las matemáticas condicionado por el contexto actual. Centrar la visión en potenciar la comprensión de los procesos matemáticos y en el razonamiento intuitivo en aras de los procesos ejecutivos puede ser altamente beneficioso para la sociedad, al verse beneficiada por el desarrollo de la tecnologías y comprensión de procesos en las que se basan las mismas.

Por último, es necesario comentar la cantidad de ventajas que pueden ofrecernos las TIC en la enseñanza de matemáticas. En primer lugar, nos permiten romper con la dinámica de las clases tradicionales, algo que como se había comentado anteriormente es muy interesante en cuanto a captación de la atención y percepción de la asignatura por parte del alumnado. Por otro lado, los estudios psicológicos dan un papel cada vez más importante a la visualización, indicando que esta técnica tiene un gran impacto en la reestructuración del subconsciente a la vez que hacen cada vez más énfasis en la relación que existe entre la visualización y el razonamiento humano (De Guzmán, 1996). Dada la importancia que tiene el razonamiento en la asignatura de matemáticas el impacto del uso de estas herramientas es claro. Otro elemento que refuta la importancia de su uso en relación con las matemáticas es la pirámide de Dale que podemos apreciar en la siguiente figura.

Figura 1

Pirámide de Aprendizaje de Dale



Nota: De “Aprendizaje cooperativo y Flipped Classroom”, por J. Domingo y J. Martínez, 2016, "El aprendizaje cooperativo como práctica docente", p. 73-80. (https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/102698/Cap_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Esta pirámide muestra el porcentaje de retención de la información en función de la manera en la que se recibe. Como podemos observar el uso de las tecnologías nos permite abarcar gran parte de la pirámide, especialmente en la parte de actividad visual. Sin embargo, también podemos cubrir partes importantes en la parte de actividad activa gracias a la gran interactividad de muchas de las aplicaciones que tenemos a nuestra disposición. Algunas herramientas interesantes para enseñar matemáticas haciendo uso de las TIC son Geogebra, Wiris, Wolfram Alpha, Sector Matemática o BuzzMath por mencionar algunas, pero existen mil aplicaciones interesantes que conviene revisar.

3.4. Neurociencia en matemáticas

Actualmente y, desde mitad del siglo XX, se le está dando gran importancia a las ciencias de la educación con el objetivo de progresar en cuanto a comprensión de los procesos de aprendizaje en los seres humanos. La asignatura de matemáticas es una de la que está sujeta a más estudios, pues su complejidad e interrelación con el resto de las asignaturas, así como el amplio abanico de habilidades que requiere resuelta especialmente interesante. En este contexto cobra gran importancia la neurociencia. Hay que remarcar que las evidencias científicas respecto a este tipo de estudios son a corto plazo y es un campo que tiene que progresar mucho, pero desde luego es de gran

interés. Comprender como funciona nuestro cerebro es de gran importancia. Esto no ocurre solo en matemáticas, si no en todos los ámbitos de la vida, pues la comprensión de sus mecanismos de aprendizaje nos permite enfocar mejor la enseñanza.

La tendencia general, con excepciones como, es que los enfoques practicados en el sistema educativo fomenten el uso predominante de la memoria en la asignatura de matemáticas y en el resto, por supuesto. Sin embargo, no podemos quedarnos solo en la memoria. Ya se introdujo anteriormente, pero la atención y la emoción son factores determinantes en proceso de aprendizaje, sobre todo en matemáticas. Si bien es un campo muy extenso se expondrán a continuación una serie de estrategias que tienen como base la neurociencia enfocada a las matemáticas extraídas de tal como se expone (Mogollón, 2010). Aquí se exponen una serie de estrategias interesante y que tiene relación con multitud de elementos ya tratados o que se tratarán a lo largo del trabajo. Antes de nada, es necesario que las instituciones y los docentes tomen conciencia de la importancia de la neuroeducación como herramienta, no única claro está, para mejorar la educación, lo que requiere una formación. El primero de los puntos clave está relacionado con la ansiedad que generan las matemáticas en su aprendizaje y aplicación. (Mogollón, 2010) cita a (Guerrero, 2004) y señala que esta ansiedad mejorada cuando el individuo no se siente amenazado al plantearse las tareas, mantiene una autoestima regulada o cuando el estudiante es capaz de superar esta propia ansiedad. Todo esto, en caso de ser conocido por el docente puede ayudar a crear un clima en el que la asimilación de conceptos y la asunción de retos matemáticos sea óptima. En segundo lugar, se resalta la importancia de un uso adecuado de la memoria de trabajo para mejorar el desempeño en los campos de análisis y razonamiento, debiéndose promover actividades que estimulen la memoria pues juega un papel trascendental. Todos hemos criticado en alguna ocasión el aprendizaje memorístico, pero desde luego es fundamental. El problema es que no se complementa con otros tipos de aprendizaje como deducciones lógicas o comprensión de conceptos previos a la formalización. En tercer lugar, se resalta que es fundamental fomentar la atención del alumnado, puesto que sus niveles de atención juegan un papel fundamental en la asimilación de conceptos. En este sentido muchos estudios, como los de Sprenger (1999), Guisa et. al (2007), Wolfe (2001) o Volkow et. Al (2004) muestran la importancia de estimular los niveles dopaminérgicos, los cuales aumentan cuando alcanzamos altos niveles de atención, disminuyendo la ansiedad y el bloque por parte de los alumnos. Por tanto, es necesario

encontrar el punto en el que seamos capaces de captar la atención de los alumnos, pero no excedernos en la presión que les transmitimos. Por último, estudios como los de Jensen (2004) muestran la importancia de presentar retos interactivos y que desafíen al individuo, como pueden ser la resolución de problemas, pues esto permite la preparar los hemisferios del cerebro mediante nuevas conexiones dendríticas para conseguir alcanzar abstracciones complejas. En este sentido es interesante el enfoque basado en el carácter multimodal, en el que el docente busca estrategias que se centren en la estimulación sensorio motor, lo cual potencia el razonamiento en el cálculo matemático.

Sin lugar a dudas nos dejamos en el tintero infinidad de factores dentro de este campo, como pueden ser la importancia del lenguaje corporal o la expresión en un contexto de aprendizaje, la preferencia de situar escenarios de aprendizajes por las mañanas debido a la mayor actividad de neurotransmisores en estos periodos del día o como un ambiente relajado induce al sistema parasimpático a relajar al cuerpo a nivel muscular y mental, sin olvidarnos de la importancia de las emociones expuestas en el apartado anterior.

Como hemos podido observar esta rama tiene cosas muy importantes que aportar al proceso de aprendizaje en las matemáticas y es necesario, como mínimo, tener un conocimiento base al respecto, pues hará que el docente sea más completo y ejerza su labor utilizando todas las herramientas que tenga a su disposición, especialmente si nos guían en el funcionamiento de la herramienta que utilizamos para pensar, el cerebro.

3.5. Metodologías y dinámicas que favorecen el aprendizaje en matemáticas

No podemos empezar este apartado sin establecer una relación clara con los anteriores, y es que una metodología debe tener un porque claro. En la enseñanza actual en ocasiones se peca de querer rizar el rizo y traer lo más innovador al aula sin plantearse a veces si es de utilidad. En el caso opuesto se encuentran los docentes que siguen impartiendo sus clases tal y como llevan haciendo toda la vía sin estar abiertos al cambio. Una metodología no debe situarse en medio de estos dos extremos. Para autores como (Díaz, 2005), (Ángel, 2014) o (Vargas & Vargas, 2010) una metodología educativa es el conjunto de procedimientos, estrategias y recursos didácticos que aplicados con coherencia y buscando alcanzar los objetivos del currículo conforman un proceso de aprendizaje. Si bien son definiciones acertadas, creo que es necesario que se añada en cada una de las definiciones la especificación de que este conjunto de

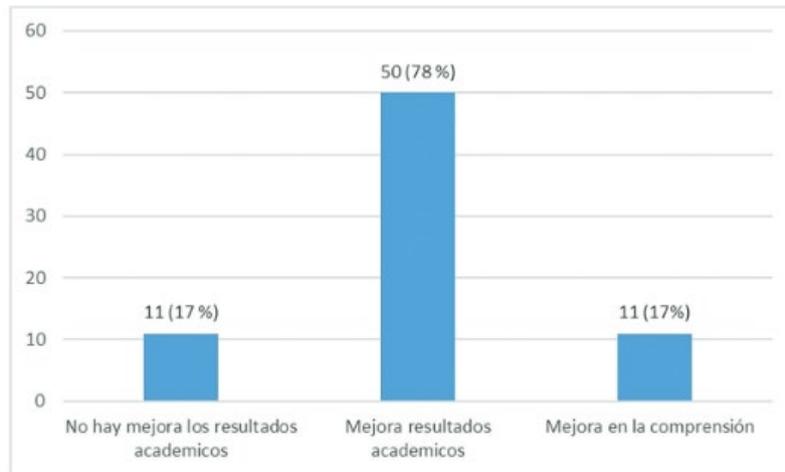
estrategias, recursos y procedimientos deben estar fuertemente contextualizadas para cada clase y momento en el tiempo particular. Si el entorno y la dinámica de clase no permiten aplicar una metodología correctamente, por muy innovadora y efectiva que sea en el contexto adecuado no vamos a sacar ningún provecho. Esto ocurre bastante pues muchas de estas metodologías requieren de unos recursos, número de alumnos por clase o incluso cultura del centro determinados para su correcto funcionamiento. Además, otro factor importante es la necesidad de ir introduciéndolas poco a poco para que el alumnado se acostumbre a la forma de trabajar y se evite la dispersión inicial que genera un cambio en la dinámica de clase. Podemos encontrarnos que los primeros días de aplicación, aun siendo el contexto favorable, pueden ser difíciles de llevar, pero como todo se requiere un periodo de adaptación que puede merecer la pena con creces. Una vez entendido esto se expondrán a continuación una serie de metodologías interesantes para la enseñanza de matemáticas que aplicadas correctamente pueden ayudarnos a llevar las clases a otro nivel.

Flipped Classroom

La metodología Flipped Classroom se basa en trasladar a casa procesos que se llevarían a cabo durante las horas lectivas de clase para así poder dedicar en estas una mayor atención a otras actividades como resolver ejercicios, entablar debates o reflexionar acerca de los contenidos tratados. Normalmente se desplaza la transmisión de contenidos a casa vía videos realizados por los propios docentes, apuntes, blogs, podcast o incluso videos de otros autores, para que así el alumno dedique un tiempo a entender el concepto e ir asentándolo, lo que permitirá ahorrar una gran cantidad de tiempo en clase en una actividad que suele ocupar la mayor parte de ellas. Así, cuando el alumno llega a clase tiene el contenido más asimilado, puede plantear dudas fundamentadas y se puede dedicar más tiempo a realizar ejercicios, proyectos o cualquier actividad que implique el uso de lo aprendido. Además, se rompe con la dinámica de las clases habituales y se favorece el dinamismo de estas. Como recoge (Palau, 2021), los estudios acerca del tema, como veremos en las figuras 2 y 3, muestran buenos resultados en la aplicación de la metodología Flipped Classroom en la asignatura de matemáticas para las etapas de primaria, secundaria y bachillerato.

Figura 2

Resultados de los estudios sobre el impacto de la metodología FC en el rendimiento académico

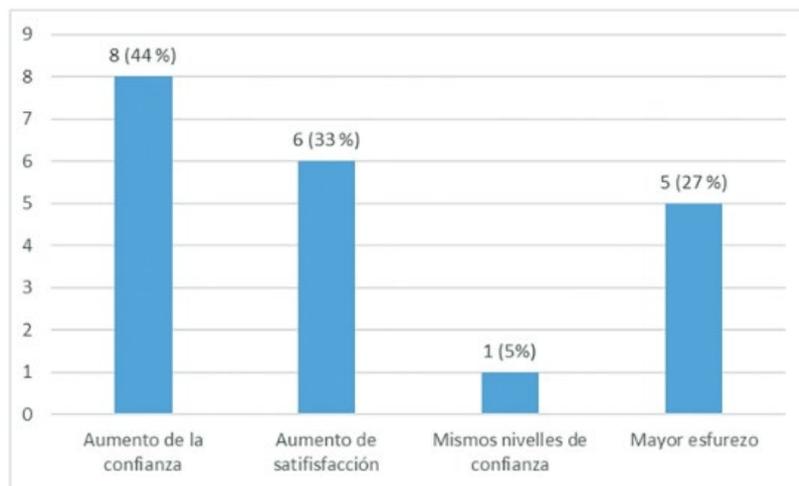


Nota: De “Vista de Flipped Classroom en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática”, R. Palau, 2021, p. 7.

(<https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/24409/26046>)

Figura 3

Resultados de los estudios acerca de la autopercepción de los estudiantes de la metodología FC



Nota: De “Vista de Flipped Classroom en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática”, R. Palau, 2021, p. 7.

(<https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/24409/26046>)

Como podemos observar los resultados a priori son buenos, sin embargo, como señalaba al principio este tipo de metodologías necesitan un proceso de adaptación y puede ocurrir que en los primeros días de aplicación los alumnos se relajen debido a que tienen el contenido online o que tomen la clase menos en serio de lo que deberían.

Trabajo Cooperativo

El trabajo cooperativo está tomando cada vez más peso en las aulas de los institutos de Educación Secundaria y Bachillerato. Esta metodología pretende alejarnos del trabajo individual que suele aplicar en el aula para pasar a trabajar en grupos ordenados y creados con cierto criterio. El objetivo principal de esta metodología es crear un ambiente distendido en el que las aportaciones de los individuos sean escuchadas, debatidas (por erróneas que pudieran parecer en un primer momento) y mejoradas mediante la aportación del resto de integrantes del grupo para conseguir finalmente un producto en el que todos los elementos del grupo hayan contribuido. Fomentar el sentimiento de pertenencia aumenta la motivación y la atención del alumnado, algo que como vimos en el apartado de Neurociencia en las matemáticas es fundamental. Además, el obtener distintos puntos de vista en una asignatura que admite tantos enfoques distintos para un mismo problema enriquece en gran manera el proceso de aprendizaje.

Respecto a cómo implementar el trabajo cooperativo hay infinidad de modalidades, pues depende de las preferencias del docente, el número de alumnos, los recursos con los que se cuente o lo que se quiera trabajar. Una propuesta interesante para trabajar el aprendizaje cooperativo sería formar grupos de 4 alumnos y proponerles el reto de plantear un problema del contenido que se esté tratando en ese momento. Así pues, se les pediría que:

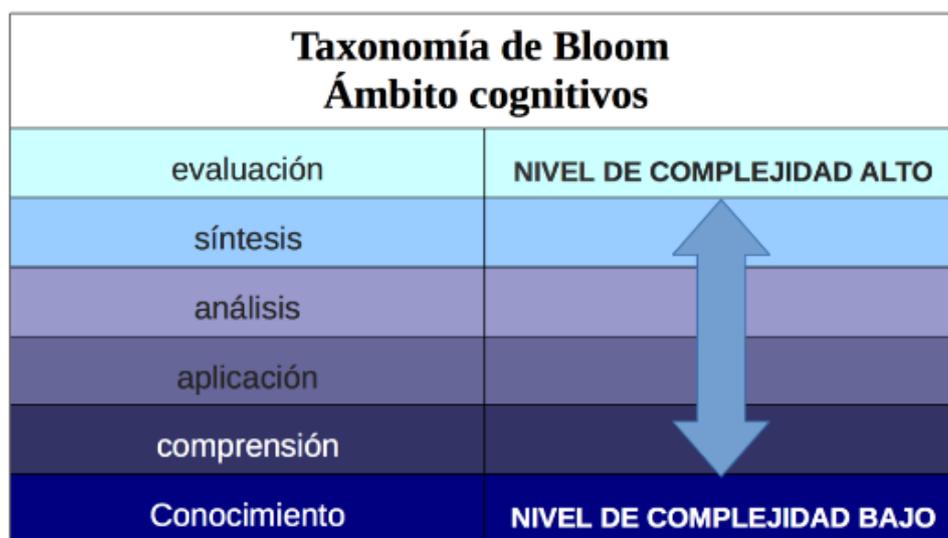
1. Planteen un problema que crean adecuado para trabajar los contenidos que se están dando
2. Justifiquen el por qué creen que ese problema es adecuado para trabajar dicho contenido
3. Detallen el proceso a seguir para resolverlo, planteando todas las ideas que se les ocurran.
4. A continuación, deberán llevar a cabo una exposición de dicho problema a sus compañeros y enseñarles las formas que han planteado para resolverlo.

- Para terminar, se abrirá un debate acerca de los problemas planteados, como se podrían mejorar y si existen más formas de resolverlos.

Con este planteamiento cubrimos muchas de las actividades que se muestran en la Figura 1 (pirámide de Dale) y tocamos muchos de elementos de la Taxonomía de Bloom, reforzando mucho de los procesos cognitivos de orden superior como son analizar, crear y evaluar. Como introducción a la Taxonomía de Bloom, elemento que todo docente debería conocer, podríamos decir que establece niveles jerárquicos de complejidad, basados en el ámbito cognitivo, para clasificar los objetivos de aprendizaje, lográndose por tanto una mayor asimilación del contenido al emplear procesos que involucren los niveles jerárquicos superiores. La Figura numero 4 muestra taxonomía de Bloom revisada por parte de David R. y Lorin A. en 2001.

Figura 4

Taxonomía de Bloom revisada



Nota: De “La taxonomía de Bloom, una herramienta imprescindible para enseñar y aprender”, CENTRO DEL PROFESORADO Tenerife Sur, 2015.

(<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/cprofestenerifesur/2015/12/03/1a-taxonomia-de-bloom-una-herramienta-imprescindible-para-ensenar-y-aprender/>)

Por tanto, podemos concluir que este tipo de agrupamientos permite abordar el proceso de aprendizaje en matemáticas desde un enfoque que se sustenta en unas bases sólidas y demostradas y de las que podemos sacar gran provecho.

Como comentario final es conveniente remarcar que la aplicación de esta metodología depende en sobremanera de la dinámica de clase en términos de participación y comportamiento correcto, pues si se dan alguna de las dos situaciones de manera negativa puede ser contraproducente. Además, requiere de un proceso lento de adaptación, pero cuando los alumnos adquieren el hábito acaban siendo capaces de organizarse solos y tener todo listo para empezar a trabajar en grupos cuando el profesor llegue a la clase.

Aprendizaje basado en proyectos, problemas y servicios

El aprendizaje basado en proyectos, problemas y servicios son metodologías que integran multitud de elementos comentados anteriormente. Aunque son diferentes, ambas metodologías tienen bastantes cosas en común pues se basan en la resolución de retos iniciales a través del trabajo cooperativo, fomentando la búsqueda de información, la reflexión y la crítica con el objetivo de obtener un buen resultado final.

Comenzaremos por el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Este modelo busca desarrollar determinadas competencias y tratar los contenidos que se requieran en el momento a través del planteamiento de proyectos realistas que planteen una cuestión inicial que motive a los alumnos a llevarla a cabo. Para ello se formarán pequeños grupos y se establecerá un periodo de tiempo considerable para la planificación y realización del proyecto, todo ello guiado y supervisado por el profesor. Esta metodología tiene numerosos fundamentos teóricos como el Constructivismo de Piaget, el papel central del alumno en el aprendizaje o el carácter interdisciplinar, permitiendo a los alumnos desarrollar numerosas capacidades necesarias hoy en día entre las que podemos destacar la capacidad de investigación, manejo de diversas fuentes de información, trabajo en equipo, planificación o toma de decisiones. Respecto a las fases del aprendizaje basado en proyecto, cuenta con la siguiente estructura:

1. Punto de partida. Se establece el tema principal, la pregunta inicial que se quiere responder y de que punto de conocimiento partimos.
2. Formación de equipos colaborativos. Normalmente el docente es el que lleva a cabo la agrupación, pero en clases acostumbradas a trabajar con esta metodología se les puede dejar cierta libertad.
3. Definición del reto. Se establece el producto a desarrollar y las herramientas con las que se va a llevar a cabo.

4. Organización y planificación. Se establecen las tareas y su temporalización, así como la asignación de roles.
5. Búsqueda y recopilación de información.
6. Análisis y síntesis con puesta en común. En este punto se ponen en común las ideas extraídas, fomentado el debate y la retroalimentación entre grupos.
7. Presentación del proyecto. En este punto entra en juego la preparación de la presentación y su exposición en público.
8. Respuesta colectiva a la pregunta inicial. Se reflexiona sobre los diferentes trabajos y se llega a una conclusión.

Como se puede apreciar, se trata de un proceso bastante complejo y que requiere de una gran coordinación y tiempo considerables, además de la importancia de la colaboración de todos los miembros del grupo. De cara a la asignatura de matemáticas es necesario hilar fino porque se puede dejar de lado la repetición intensiva de conceptos para manejar su aplicación, algo que se debe paliar pidiendo que usen justificaciones basadas en razonamientos lógicos.

Respecto al aprendizaje basado en problemas, podríamos decir que se trata de un subtipo dentro del aprendizaje basado en proyectos. La definición que propone Barrows (1986) para el aprendizaje basado en problemas resulta bastante esclarecedora, y es que lo define como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos.”. Como decíamos es bastante similar al aprendizaje basado en proyectos con la diferencia de que suelen implicar más duración, abordan cuestiones más concretas y unidisciplinarias, los pasos a seguir están bastante más marcados que en los proyectos y la solución se trata de un producto o respuesta concreta al problema planteado. Respecto a las fases de aprendizaje basado en problemas tenemos:

1. Presentación de un problema mal estructurado, abierto o desorganizado
2. Definición del problema enmarcándolo de manera concreta
3. Establecer que sabemos del problema y que necesitamos saber
4. Recopilación de información
5. Planteamiento de soluciones
6. Puesta en común de los grupos de las soluciones encontradas

Su utilización en matemáticas cada vez es más común, puesto que ofrece la posibilidad de tratar un contenido más limitado y evitar la complejidad del producto que genera el aprendizaje basado en proyectos, lo que permite tratar contenidos propios de la asignatura e indagar en ellos sin un exceso de complicaciones.

Por último, tenemos el aprendizaje basado en servicios (APS). Nuevamente presenta muchísimas similitudes con el aprendizaje basado en proyectos, pero incorpora un elemento determinante: el carácter social. Este tipo de proyectos buscan aportar a la sociedad llevando a cabo un servicio a la comunidad. Para ello es necesario identificar una necesidad propia del entorno del centro o la comunidad en la que se encuentra, a poder ser, y elaborar un proyecto que permita paliar dicha necesidad.

Las fases seguidas en el APS son las siguientes:

1. Establece un punto de partida a través de la identificación de la necesidad y contactar con las entidades sociales que se vayan a ver involucradas, como puede ser el Banco de Alimentos, ONGs, etc.
2. Fomentar el sentimiento de pertenencia en los alumnos y su implicación en el proyecto para ayudar a la sociedad.
3. Planificar el servicio
4. Realización del proyecto mediante la ejecución del servicio y la documentación de todo el proceso
5. Evaluación de los resultados y propuestas de mejora.

En este tipo de aprendizaje la motivación de los alumnos suele ser muy alta debido a que ven que el impacto de lo que están haciendo puede resolver un problema con el que se sienten identificados. Su aplicación, sin embargo, puede resultar complicada puesto que no solo requiere coordinación dentro del centro, sino que también requiere coordinación con las entidades implicadas. Además, encontrar un servicio en el que las matemáticas puedan ser utilizadas a priori puede resultar complicado, pero hay muchos casos en los que se puede aplicar como, por ejemplo, proyectos que trabajen el bloque de estadística y números con temas de inventarios en bancos de alimentos o comedores sociales.

Método Singapur

No podemos hablar de metodologías en el ámbito de las matemáticas sin mencionar el Método Singapur. Tal y como definen en su página web (<https://www.metodosingapur.com/>), no se trata de una metodología en sí mismo si no que “es un compendio metodológico estructurado sobre la base de la resolución de problemas, como el eje de la enseñanza de las matemáticas”. Este método utiliza un enfoque para la enseñanza de las matemáticas basado en 5 ejes principales:

1. Visualización
2. Resolución de problemas
3. Matemática Mental
4. Dominio Comprensivo de las matemáticas
5. Manejo de estrategias variadas

De nuevo vuelven a aparecer elementos que ya hemos comentado y que son de gran importancia en matemáticas. Se da gran importancia a la visualización previa al aprendizaje abstracto y a la formalización, lo permite una asimilación más fácil de los conceptos. Para ello, se utiliza una gran variedad de materiales que los alumnos pueden manipular para tratar conceptos antes de aprender su formalización o algoritmo correspondiente. Podríamos entender los materiales manipulativos como otra metodología en sí misma, pero al ser muy usada en el Método Singapur considero conveniente introducirla aquí. Algún ejemplo de materiales manipulativos son las torres de fracciones, las regletas de cuisenaire o el ábaco. Por otro lado, se enfoca al principal objetivo de las matemáticas: la resolución de problemas. Y, además, potencia todo esto desarrollando la matemática mental, la cual otorga agilidad y rapidez al estudiante, el dominio comprensivo, que permite razonar y comprender la puesta en práctica de lo aprendido, conformando un amplio abanico de estrategia que desembocan en un elevado nivel de desempeño matemático. Respecto a su modelo de enseñanza, sus principales elementos se recogen en la Figura 5.

Figura 5

Modelo de enseñanza de Matemáticas Singapur



Nota: De “Características de Matemáticas Método Singapur”, 2011.
(<https://www.metodosingapur.com/caracteristicas-metodo-singapur>)

Queda patente el enfoque que se utiliza, dando gran importancia a las etapas de aprendizaje y entendiendo la gran interrelación que existen entre ellas. Este método daría para otro trabajo en sí mismo, pero su introducción y la visión en términos generales del enfoque del método se hace necesaria.

4. Coordinación de la asignatura de Matemáticas en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

Una vez entendido el panorama actual, en cuanto a corrientes, necesidades e implicaciones de las matemáticas como asignatura en Educación Secundaria y Bachillerato, así como el marco normativo que regula el sistema educativo español, nuevamente centro en estas etapas, nos adentraremos en los elementos principales en la organización y coordinación de la asignatura de matemáticas. No solo se expondrá los criterios que han de seguirse en base a lo que dicta la ley, sino que nos detendremos a analizar qué impacto tiene que así sea, y qué otras alternativas encontramos.

4.1. Formación de los grupos

Uno de los primeros elementos a tener en cuenta a la hora de estudiar la coordinación de cualquier asignatura, en nuestro caso la de matemáticas, es el criterio de formación de los grupos y las variables que influyen en este proceso. Se trata de un tema de amplio debate filosófico, social y cultural, pues sus implicaciones son determinantes en el desarrollo del alumnado. Comenzaremos, como a lo largo de todo el trabajo, exponiendo que dice la ley acerca de la formación de grupos, que autonomía tienen los centros y que implicaciones tiene todo ello en la asignatura de matemáticas.

4.1.1. Marco normativo

La legislación vigente marca una serie de pautas de obligado cumplimiento por parte de los centros para las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Lo más importante en este ámbito a la hora de organizar un curso es saber dónde buscar la información. Podemos encontrar estas especificaciones a nivel de leyes orgánicas, reales decretos y órdenes nacionales, así como en el marco normativo concretado por las Comunidades Autónomas, que podrán concretar con sus reales decretos u ordenes lo especificado por la ley, pero, y esto es muy importante, nunca podrán contradecirla.

Ratio alumnos/profesor

El número de alumnos por clase, o la famosa ratio alumnos/profesor, es uno de los temas que más debate levanta y la razón es simple: no es posible un cambio verdaderamente eficaz en educación si apartados como este no se modifican y la aplicación de nuevas metodologías, enfoques competenciales, aprendizaje basado en proyectos, importancia de la competencia digital, etc., no sirven de mucho si seguimos contando con clases con un número de alumnos tan elevado como el actual. Sin embargo, es una cuestión complicada puesto que es un tema que afecta directamente al presupuesto destinado a educación, ya que para bajar la ratio de alumnos por profesor es necesario emplear más profesores y ampliar las infraestructuras actuales para aumentar el número de aulas en los centros.

Para el curso 2021/2022, y parece que no va a cambiar para los siguientes, el número máximo de alumnos por clase viene determinado en distintas leyes, órdenes y decretos.

Para la etapa de educación secundaria obligatoria encontramos las siguientes especificaciones:

- La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, que “corresponde a las Administraciones educativas proveer los recursos necesarios para garantizar, en el proceso de aplicación de la presente Ley: a) Un número máximo de alumnos por aula que en la enseñanza obligatoria será de 25 para la educación primaria y de 30 para la educación secundaria obligatoria” (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, Artículo 157)
- En el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria, se establece que “Los centros de educación secundaria tendrán, como máximo, 30 alumnos por unidad escolar en educación secundaria obligatoria y de 35 en bachillerato (Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, Artículo 16).
- La Orden 2398/2016, de 22 de julio, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria. ([1]), determina que “Con carácter general, el número máximo de alumnos por aula en cada uno de los cursos de la Educación Secundaria Obligatoria será de treinta, salvo en los supuestos de incremento de ratios que se establezcan de conformidad con el artículo 87.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo” (Orden 2398/2016, de 22 de julio, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, Artículo 44)

Respecto a la etapa de Bachillero, la normativa dice lo siguiente:

- En el Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria, se establece que “Los centros de educación secundaria tendrán, como máximo, 30 alumnos por unidad escolar en educación secundaria obligatoria y de 35 en bachillerato (Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, Artículo 16).
- La Orden 2582/2016, de 17 de agosto, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados

aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en el Bachillerato establece que “El número máximo de alumnos por aula en cada uno de grupos de la etapa será de treinta y cinco, salvo en el supuesto de incremento de ratio que se establezca de conformidad con el artículo 87.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y sin menoscabo de las ratios que se establezcan para otros regímenes de Bachillerato destinados a personas adultas” (Orden 2582/2016, de 17 de agosto, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, Artículo 37)

- Otro aspecto fundamental a tener en cuenta son las posibles incorporaciones tardías de alumnos una vez comenzado el curso. la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación establece que “Asimismo, autorizarán un incremento de hasta un diez por ciento del número máximo de alumnos y alumnas por aula en los centros públicos y privados concertados, bien para atender necesidades inmediatas de escolarización del alumnado de incorporación tardía, bien por necesidades que vengan motivadas por traslado de la unidad familiar en período de escolarización extraordinaria debido a la movilidad forzosa de cualquiera de los padres, madres o tutores legales, o debido al inicio de una medida de acogimiento familiar en el alumno o la alumna”(Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, Artículo 87)

Por tanto, con 30 y 35 alumnos por clase como máximo para las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, respectivamente, más un posible 10% adicional, podríamos encontrarnos con clases de 33 y 38 alumnos. Si bien no es lo más común encontrar clases que lleguen al límite de alumnos contando con el 10% adicional, es muy común encontrar clases de secundaria de en torno a 25 alumnos y de 30 en bachillerato.

Se tratan de cifras muy elevadas, sobre todo para la impartición de determinadas asignaturas como las matemáticas. El proceso de aprendizaje matemático es complejo, por lo que necesita de una maduración, tiempo y especialización que clases con tantos alumnos no pueden garantizar en muchas ocasiones.

4.1.2. Criterios para la formación de grupos

Si bien el tema de la ratio es un tema bastante comentado y discutido por sus implicaciones en el sistema educativo, se trata de un problema de presupuesto y

disponibilidad de profesores, a fin de cuentas. No ocurre lo mismo con la formación de los grupos en sí misma, una vez establecido el número máximo de estudiantes por clase. Aquí, siempre que se cumplan los requisitos mínimos impuestos por ley, los centros tienen bastante autonomía. Además, existen numerosas corrientes que proponen alternativas al criterio de agrupamiento actual por edad.

El criterio común para los centros de ESO y Bachillerato es el agrupamiento por edad, así, sin repetir ningún curso, la asignación por edad correspondiente a cada curso será:

Tabla 3

Agrupamiento por edades

Curso	Rango de Edad (sin cursos repetidos)
1º ESO	12-13 años
2º ESO	13-14 años
3º ESO	14-15 años
4º ESO	15-16 años
1º Bachillerato	16-17 años
2º Bachillerato	17-18 años

La responsabilidad de la formación de los grupos recae en la jefatura de estudios del centro, que normalmente siguen el siguiente proceso de formación teniendo en cuenta las recomendaciones por parte de los órganos educativos y el propio contexto del centro:

1. Los grupos de 1º de la ESO se conforman en base a los informes recibidos por parte de los colegios. El centro se encarga de analizar dichos informes y los utiliza para crear clases que gocen de buena heterogeneidad en cuanto a nivel y sexo. Es de opinión general que una clase heterogénea genera sinergias positivas que favorecen a todos los elementos del grupo, evitando la aparición de fuertes desniveles y problemas de exclusión.
2. Los grupos de 2º se configuran en base al alumnado de 1º que haya superado el curso y los alumnos nuevos en el centro. En función del número de alumnos totales y los informes que tenga el centro de los propios alumnos, se crearan los nuevos grupos de 2º en los que se podrá rebalancear por nivel o por pura dinámica de la clase para obtener mejores resultados

3. A partir de 3º de ESO, dentro del marco de la LOMCE, la formación de los grupos viene condicionada por la elección de optativas. En lo que nos atañe, los alumnos pueden elegir entre matemáticas académicas o aplicadas. Junto con otras asignaturas que también condicionan la formación de grupos. Con la LOMLOE esta elección pasará a 4º de ESO, cambio que parece coherente pero quizás insuficiente. Recordemos que para chicas y chicos de entre 14 y 16 años estas decisiones pueden ser complejas y condicionar, aunque sea mínimamente, su futuro y, por tanto, considero que cuanto más se aplacen mejor.

Sin embargo, como se mencionaba en la introducción existen ciertas corrientes que proponen otros estilos de agrupamiento. Comenzaremos por la más simple. La opción más sencilla para organizar los cursos es por orden alfabético, lo que agiliza los trámites y el proceso de formación de grupos, pero puede generar grupos con grandes diferencias de nivel, lo que no es nada positivo para el proceso de aprendizaje. Este tipo de agrupación no tiene en cuenta el contexto educativo y, en mi opinión, no favorece al alumnado.

En contraposición con la agrupación anterior, y en realidad con todas las teorías de agrupación expuestas anteriormente, encontramos la agrupación flexible. Esta modalidad de agrupación propone un modelo que se adapte al contexto del alumnado, permitiendo exprimir al máximo sus posibilidades como individuos y como grupo en sí. Al ser distintas las situaciones personales de los alumnos y distintas las situaciones de aprendizaje, no hay una clasificación de alumnos rígida que responda a todas las necesidades y posibilidades de hoy (García, 1996). La agrupación flexible consiste en que, normalmente partiendo de un agrupamiento heterogéneo, para determinadas actividades o materias específicas se organice a los alumnos en grupos homogéneos en base a criterios definidos como pueden ser las capacidades o necesidades del alumnado. Claramente este modelo tiene un coste en términos de dificultad organizativa, pero considero que si se aplica de la manera adecuada se puede sacar mucho provecho, especialmente en asignaturas como matemáticas. La razón de esta consideración es que el proceso de aprendizaje matemático es bastante complejo y suele ocasionar bastantes diferencias de nivel. Incluso dentro de la complejidad del aprendizaje matemático existen diversas tendencias. El enfoque que propone (Flores, 2003) diferencia entre tendencias conductuales y cognitivas. Las tendencias conductuales consideran que aprender matemáticas es cambiar conductas y parten del desarrollo de pequeñas

destrezas de cálculo que, de manera progresiva, mediante el aprendizaje de otras nuevas, construyen destrezas más complejas. Por otro lado, las interpretaciones cognitivas del aprendizaje matemático tienen como base de su pensamiento la alteración de estructuras mentales y en el concepto como piedra angular del aprendizaje. Basta con poner un ejemplo de un par de tendencias para darnos cuenta de lo complejo del proceso. En mi opinión no deben tratarse como métodos de aprendizaje aislados, si no que deben ir de la mano partiendo de un desarrollo cognitivo para luego, una vez comprendido y asimilado el contenido, dar el paso a un enfoque conductual, facilitado ahora en gran medida por el paso previo. Con el escenario medianamente asentado para aquellas personas que no estén familiarizadas con la enseñanza matemática podemos pasar al siguiente punto: la diferencia de nivel en matemáticas y los factores que la condicionan. Como comentábamos anteriormente las matemáticas son una de las asignaturas en las que más dificultades y desnivel presenta el alumnado. Detrás de esto residen cuestiones de actitud y de la calidad de la enseñanza recibida, pero también cuestiones fisiológicas, emocionales y de atención, como quedó reflejado en el apartado de Neurociencia en las matemáticas. Así pues, volviendo al tema de agrupamientos, parece lógico que una agrupación rígida no sea lo más adecuado. Agrupaciones flexibles que permitan organizar a alumnos por niveles similares, notando es imposible que tengan el mismo nivel y es una de las dificultades de esta teoría, permitiría enfocar las clases de manera que se adaptasen a los requerimientos de los alumnos en ese momento específico del tiempo. Ello no implica una separación total, pero considero que un reparto 70-30% destinado a clases con el grupo al completo y a grupos flexibles determinados por los criterios conveniente, respectivamente, podrían ser una buena medida para reforzar en unos casos y profundizar en otros. Es conveniente remarcar también que todo ello debe adaptarse al currículo y que la idea no es que unos den menos temario que otros, si no que cada uno desarrolle todo su potencial individual para un mismo contenido.

4.2. Programación Didáctica

La programación didáctica es un elemento fundamental en el proceso de organización de un curso académico. Se trata de una programación del proceso de enseñanza-aprendizaje que debe recoger una serie de elementos indispensables que marcarán el desarrollo del curso. En este caso nos centraremos en la Programación

Didáctica correspondiente a la asignatura de Matemáticas para las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

4.2.1. *Elaboración de la Programación: responsables y fechas de interés*

La responsabilidad de elaboración de la programación didáctica no recae sobre un elemento del centro en particular, sino que está bastante repartida a lo largo de toda la estructura organizativa. Si bien es cierto que hay ciertas figuras de vital importancia, entre las que podemos destacar al director del centro, el departamento didáctico, el jefe de departamento o el claustro, en cada centro la responsabilidad recae de manera diferente en dichos elementos. Es bastante común que la responsabilidad de la elaboración de la programación recaiga en su mayoría en la jefa o jefe departamento, que a su vez se apoyará en el resto de los componentes de este, variando según el centro el grado de implicación. Sin embargo, como hemos comentado, esto es orientativo, siendo las responsabilidades o funciones marcadas por ley las recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 2

Elementos con responsabilidad en la elaboración de la programación didáctica

Responsables	Ley / decreto / orden	Responsabilidades
Profesor	Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, modificada por Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre. (Art. 91)	Elaboración de la programación y practica de la enseñanza.
Departamentos didácticos	Real Decreto 83/1996 (Art. 49), Orden 29 junio 1994 (instrucción 45) y Orden 29 junio 1994 (instrucción 3)	Elaboraron, bajo la supervisión del jefe de departamento, de la programación antes del comienzo de las clases acorde a lo establecido por ley y revisión mensual en la reunión de departamento del grado de cumplimiento de la programación

Jefes departamento	Real Decreto 83/1996 (Art. 49), Orden 29 junio 1994 (instrucción 3) y Orden 29 junio 1994 (instrucción 45)	Elaboración y supervisión de la programación didáctica con una responsabilidad acorde a su posición dentro del departamento didáctico correspondiente
Comisión coordinación pedagógica	Orden 29 junio 1994 (instrucción 8), Orden 29 junio 1994 (instrucción 46) y Real Decreto 83/1996 (Art. 49)	Establecimiento de directrices y criterios de la programación didáctica, así como su posterior revisión para cerciorarse de que se adapta a lo requerido
Claustro de profesores	Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación modificada por Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (Art. 129)	Planteamiento de propuestas de mejora sobre la PGA y proyectos del centro al equipo directivo y consejo escolar, así como aprobar y evaluar el currículo y diversos elementos de la PGA
Director	Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación modificada por Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (Art. 132)	Aprobar la PGA
Inspección educativa	Orden 29 junio 1994 (instrucción 46)	Revisión de la PGA de los centros para comprobar que se ajustan a lo marcado por ley

Nota: Adaptado de “Documentos de apoyo para la elaboración de las programaciones didácticas “, Subdirección General de Inspección Educativa de la Comunidad de Madrid, 2021, p. 79. (<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM016407.pdf>)

Respecto a las fechas, no son estáticas y cambian en función del curso. Sin embargo, los sí que podemos establecer son unos periodos clave para los distintos procedimientos, pues la consejería de educación elabora a principio de curso una serie de pautas, criterios y proporcionar una serie fechas para la entrega de programaciones que se comunican a los centros en las primeras Comisiones de Coordinación Pedagógica del curso. Como referencia, podemos destacar las siguientes fechas:

- **Elaboración de la programación:** no hay un periodo estipulado para el comienzo de la elaboración de la programación didáctica del departamento. En periodos sin cambio de legislatura es común que se deje prácticamente cerrada a finales de junio, a falta de concretar ciertos aspectos a principio de curso. En otros casos, o en periodos de cambios legislativos, esta tarea se deja para principios de septiembre. Esta fecha puede resultar algo tardía en un primer momento, pero hay que tener en cuenta que hay que incorporar muchos aspectos de los que sólo se dispone al principio de curso como, por ejemplo, cambios en el currículo, asignaturas que salen adelante o no por el número de matriculados, profesorado asignado (hay veces en que no hay nadie de un departamento, por movilidad, y en septiembre llegan todos nuevos), temporalización, etc. Por ejemplo, la asignación definitiva de profesores suele ser a mediados o finales de julio, y de interinos lo mismo, acabándose en septiembre. Sin embargo, en ocasiones puede ocurrir, y de hecho ocurre con bastante frecuencia, que en septiembre no estén asignados aún profesores al completo. Respecto a los cambios en la normativa, basta fijarnos en el curso 2022/2023, para el cual a finales de junio de 2022 aún no se han concretado los reales decretos de la comunidad de Madrid que completan el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato y, por tanto, condicionan la elaboración de las programaciones didácticas a septiembre.
- **Entrega de la programación didáctica al director:** al igual que el punto anterior no se trata de una fecha estática y pueden variar, ya que es a criterio del director del centro. Dado que el equipo directivo debe supervisar las programaciones y aunarlas para formar la PGA, intentan tener un cierto margen. Suelen situarse a finales de septiembre. Por ejemplo, para el instituto IES Los Olivos, perteneciente a la localidad de Mejorada del Campo, Comunidad de Madrid, la fecha fijada por el director del centro para la entrega de la

programación por parte de los departamentos fue el 20 de septiembre, fecha condicionada a su vez por la fecha de entrega máxima a inspección, que comentaremos a continuación.

- **Aprobación por parte del director y envío a inspección:** la fecha de envío varía, nuevamente, en función del curso. Suele situarse entre finales de septiembre y principios de octubre. Para el curso 2021/2022, en la Comunidad de Madrid, se fijó como fecha máxima de envío de la PGA en el 30 de septiembre.
- **Respuesta por parte de inspección y posibles correcciones:** es la parte del proceso más difícil de enmarcar, puesto que puede darse en un periodo que comprende de octubre hasta enero, en algunas ocasiones.

4.2.2. Elementos clave de una programación didáctica

La elaboración de una programación didáctica es una tarea compleja. Entran en juego factores impuestos por ley, como veremos a continuación, y factores propios al contexto del centro, como pueden ser la infraestructura y recursos, el nivel del alumnado o el enfoque del propio centro.

Para entender cómo se coordina la asignatura de matemáticas, es necesario que conozcamos esos elementos clave que mencionábamos, para posteriormente detenernos en puntos de especial interés para nuestra asignatura.

1. Planificación y organización del departamento.

En este apartado deberán indicarse los profesores que componen el departamento de matemáticas, concretando que es esta la materia que se imparte. Además, se indicarán los objetivos de etapa y acuerdos comunes para el departamento en cuanto a cuestiones metodológicas, elementos transversales, actividades complementarias y extraescolares, etc. Por último, se concretará un protocolo para el procedimiento a seguir en la revisión de las calificaciones finales respecto a la implicación del departamento en los mismos.

2. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables* y competencias

La programación debe recoger lo establecido en el currículo marcado por los reales decretos correspondientes. El objetivo es que se vea de manera clara, eficaz y útil la

relación entre los diferentes elementos que la componen como son los contenidos, las competencias (con especial importancia a partir de la entrada en vigor de la LOMLOE), criterios de evaluación y estándares (con la entrada en vigor de la LOMLOE se retiran del currículo). Ha de hacerse una secuenciación y temporalización coherentes, con unidades didácticas y demás elementos adaptados a las necesidades y contexto del centro.

3. Procedimientos e instrumentos de evaluación

El nivel de conocimiento adquirido por los alumnos se mide a través de procedimientos e instrumentos de evaluación. Es un elemento clave de la programación didáctica y debe definirse muy rigurosamente, tanto a nivel de procedimientos como a nivel de los instrumentos de evaluación que los materializan. Estos tienen que estar, a su vez, perfectamente vinculados con los estándares de aprendizaje evaluables, en el marco LOMCE, y tendrán que estarlo con las competencias, con el cambio de enfoque de la LOMLOE.

En matemáticas el instrumento de evaluación que encontraremos en la mayoría de los institutos a los que vayamos es el examen. Rara vez se ponen en práctica otros instrumentos de evaluación, pese a haber muchos que favorecen el proceso de aprendizaje. No olvidemos la importancia de la forma de evaluar, puesto que el fin del estudio estará marcado por esta misma. Un instrumento de evaluación interesante puede ser los ya comentados proyectos.

Además, habrá que tener en cuenta la evaluación de los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo, de conformidad con lo establecido en el Plan de Atención a la Diversidad.

4. Criterios de calificación

En cuanto a los criterios de calificación tienen el objetivo de garantizar una evaluación con objetividad plena, asociándose claramente a los instrumentos de evaluación correspondientes y estableciendo de manera clara, consensuada y lógica cada una de las ponderaciones. En este sentido podemos ponderar instrumentos de evaluación, pero sería más correcto una ponderación por estándares, en caso de la LOMCE, o por competencias, en el caso de la LOMLOE.

5. Metodologías y recursos didácticos

Este apartado, junto con el de instrumentos de evaluación, es uno de los más importantes de la programación en cuanto a que tenemos cierta libertad de actuación y en función de cómo lo enfoquemos el impacto puede ser muy bueno o muy malo. En él se debe definir las metodologías que guiarán el proceso de aprendizaje del alumnado, explicando de forma detallada los métodos de trabajo, recursos didácticos y actividades. La tónica común en los centros, que por suerte se encuentra en lo que parece un principio de cambio, se ha basado en clases magistrales siguiendo el guion de un libro de texto y realizando un sinnúmero de ejercicios. Sin embargo, contamos con numerosas metodologías y recursos didácticos de gran interés para el aprendizaje matemático tal y como se ha mostrado en el correspondiente apartado de este trabajo.

No podemos olvidar que el objetivo también tiene que estar en que atiendan a la diversidad del alumnado, y, por otra parte, contribuya a la consecución de los objetivos y el desarrollo de las competencias.

6. Medidas de apoyo y/o refuerzo educativo a lo largo del curso académico.

Cuando el rendimiento no sea adecuado por parte de un individuo se tendrá que trazar un plan de apoyo que ayude a paliar este desajuste académico, siempre ajustándose a la programación didáctica y a las necesidades del momento. Además, se concretará cómo se recuperan las evaluaciones pendientes del mismo curso académico. Aquí vuelven a entrar en juego agrupaciones que se han propuesto con anterioridad, como es el aprendizaje flexible. También existe la posibilidad de un refuerzo individualizado para alumnos que lo requieran, por lo que es importante que se destine a los centros los recursos suficientes para hacer frente a estas demandas.

7. Sistema de recuperación de materias pendientes.

La programación tiene que tener en cuenta a los alumnos con materias pendientes. Para ello se detallarán planes de refuerzo para los alumnos que tengan en consideración los elementos fundamentales que hemos ido viendo como pueden ser temporalización, criterios de evaluación competencias, instrumentos etc. Además, habrá que llevar a cabo una programación de las actividades, así como las pruebas de evaluación que tengan que realizar a lo largo del curso. Si el centro cuenta con profesores específicos para estas actividades serán ellos los encargados de llevarlas a cabo, en caso contrario será el profesor titular de la asignatura.

8. Prueba extraordinaria.

La programación contemplará una prueba única para todos los alumnos que cursan la misma asignatura y nivel, incluyendo una descripción de todos los elementos que la condicionan. Con la LOMLOE se elimina la prueba extraordinaria.

9. Garantías para una evaluación objetiva.

En línea con lo comentado en los apartados de evaluación anteriores, se deben detallar de todos los elementos que intervengan en el procedimiento de evaluación tales como instrumentos, criterios o registros de notas. Podría parecer un apartado simbólico pero la tasa de suspensos en matemáticas es elevada, por lo que las reclamaciones por parte de padres son abundantes. Si no estamos respaldados por unos criterios sólidos y un registro adecuado podemos originar problemas al centro, al alumno y nosotros mismos.

10. Atención a la diversidad.

La programación explicitará los diferentes elementos del currículo en función de la diversidad del alumnado. Se concretarán los procedimientos de elaboración de las adaptaciones curriculares, así como los elementos que deben contemplar: selección de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, ajustes metodológicos, adecuaciones de los procedimientos de evaluación y de los criterios de calificación.

11. Actividades complementarias.

Otro apartado importante del que se puede sacar mucho provecho a la asignatura. Una buena forma de fomentar el interés por las matemáticas es realizar actividades complementarias que permitan al alumnado ver la asignatura de otra forma. Algunas actividades complementarias interesantes pueden ser:

- MathCityMap. Se trata de una aplicación online disponible en formato web o móvil en la que se busca que los alumnos desarrollen sus habilidades matemáticas a través de numerosas rutas que contienen ejercicios o retos relacionados con las matemáticas que acercan la asignatura a nuestra realidad
- Organización de actividades de matemáticas en la calle. Los alumnos deberán crear actividades, organizados en grupo, que acerquen las matemáticas a usuarios que pueden o no estar familiarizados con ellas. Cada grupo deberá

presentar un fundamento de los ejercicios que pretenden llevar, así como un manual de instrucciones para su puesta en práctica.

- Museo de las matemáticas. Hay multitud de museos centrados en las matemáticas que permiten a los estudiantes disfrutar de la asignatura de una forma más amena, con datos y aplicaciones de gran interés y que pueden ayudar a cambiar su percepción de esta.

También habrá que tener en cuenta aquellos individuos con necesidades específicas de apoyo o que por motivos justificados no puedan acudir a este tipo de actividades.

12. Tratamiento de elementos transversales.

Es importante que dentro de la programación se recojan los elementos transversales estipulados. Se considera elementos transversales a aquellos que afectan al conjunto de asignatura y no a una en concreto, siendo de vital importancia trabajarlos en todas ellas. Los elementos transversales, actualmente, son los siguientes: comprensión lectora, expresión oral y escrita, comunicación audiovisual, tecnologías de la información, comunicación, emprendimiento y educación cívica y constitucional. En línea con las metodologías y factores que favorecen el aprendizaje en matemáticas no resultará sorprendente la importancia que tienen algunos de estos elementos, destacando la comprensión lectora, las tecnologías de la información y la expresión oral y escrita. Deberá recogerse, por tanto, el tratamiento de los mismos concretando contenidos, actividades, metodologías, etc., con los que se tratarán.

13. Evaluación de la práctica docente.

Por último, se deberá incluir un apartado en el que se determine el modo en el que se medirá el grado de cumplimiento por parte del equipo docente. Se abordarán aspectos como el cumplimiento de la programación, recursos y metodologías utilizados, nivel de satisfacción del alumnado, etc.

4.3. Coordinación de la asignatura de matemáticas dentro de un mismo curso

Aunque este apartado esté recogido en la mayor parte en la programación didáctica del departamento es importante señalar algunos elementos que se dan en el día a día de la asignatura de matemáticas. Dado que la programación establece una temporalización y contenidos a impartir por curso y tipo de matemáticas cursadas, en

este último caso a partir de 3º de ESO (siempre bajo el marco normativo de la LOMCE, pues en LOMLOE se pospone la lección de Matemáticas A (académicas en la LOMCE) a Matemáticas B (aplicadas en la LOMCE) a 4º de ESO), es importante que las distintas clases de un mismo curso estén completamente alineadas.

Esta tarea es especialmente complicada en la asignatura de matemáticas, pues el ritmo de la clase vendrá determinado por factores como la dinámica del grupo y el propio nivel de este. Si acudimos a cualquier centro de ESO y Bachillerato y preguntamos a profesores que tengan dos grupos de un mismo curso muchos de ellos dirían que hay diferencia de nivel. Por ello, las reuniones de departamento se tornan fundamentales en este aspecto. Es necesario llevar un control semanal del estado de avance en cada uno de los grupos para identificar posibles desfases en los contenidos impartidos e intentar paliarlos. Una forma de llevar un seguimiento óptimo es una plantilla Excel como la presentada en la que se recoja el bloque de contenidos que se está tratando, que se está viendo dentro del bloque, desfase respecto al resto de grupos medido en sesiones estimadas y margen de maniobra hasta el examen. Esto permitirá a los profesores tomar las medidas necesarias para adaptarse al currículo.

Normalmente los desfases vienen marcados por alguno de los siguientes puntos:

- Grupos con poco o nulo interés por las matemáticas (extensible a otras asignaturas)
- Grupos con poco nivel en matemáticas
- Los dos puntos anteriores

En cualquiera de los tres puntos expuestos el docente tiene la responsabilidad de revertir la situación, hasta cierto punto. Sin embargo, en ocasiones es complicado y esto genera un problema. Los contenidos en matemáticas son, en su mayoría, bastante dependientes de los contenidos estudiados anteriormente por lo que avanzar sin tener los conceptos previos avanzados es potencialmente peligroso. Y es aquí donde entra la mayor de las dificultades. El departamento tiene que ser capaz de marcar los tiempos a seguir y nivelar los avances de los diferentes grupos para que en cursos posteriores no se acrecienten las diferencias de nivel. Esto se acusa especialmente en los cursos de Bachillerato, pues está en juego el acceso a la universidad. Inevitablemente, y esto ocurre no solo entre grupos si no también dentro de cada propia clase, habrá grupos que tengan que ver frenado su avance para adaptarse al ritmo de los otros, y por el contrario

habrá alumnos que al no poder seguir el ritmo quedarán por el camino. Es importante un avance a velocidad de crucero puesto que el currículo de la asignatura de matemáticas es muy extenso y es fácil dejar contenidos sin dar, lo que de hecho ocurre en numerosas ocasiones. Claramente es algo que tendría que ser revisado, pero hay que saber convivir con las normas en las que nos movemos. Posibles soluciones optimas son los agrupamientos flexibles, comentados anteriormente, o la creación de grupos de apoyo, pero en ambos casos se depende mucho de la asignación de profesores al centro y es un terreno muy opaco. Dentro de los agrupamientos rígidos tenemos la opción de o bien profundizar contenido en aquellos grupos que vayan bien o bien avanzar temario dentro del mismo bloque de contenido, aunque no se evalúe en el examen.

Respecto a la forma de evaluación, criterios e instrumentos utilizados debemos ceñirnos a la programación didáctica del departamento. Todos los profesores deben basarse en ella, pero tienen autonomía individual en cuanto a redactar las actividades que se utilicen para evaluar. En este sentido hay centros que optan, sirviéndonos de un ejemplo del instrumento de evaluación más utilizado, por poner un mismo examen para todos los grupos del mismo curso, esto sería lo más igualitario, pero no lo más equitativo. Muchos profesores prefieren adaptarse al contexto y nivel del grupo para evaluar acorde a la programación didáctica, basándose así en el principio de equidad y no igualdad. Considero que dentro de la asignatura es lo más conveniente, pues a nivel emocional, en cuanto a motivación, frustración y consecución de objetivos, llevar a cabo evaluaciones demasiado exigentes o, por el contrario, laxas puede ser altamente contraproducente. No tenemos que perder el foco de que el objetivo es que los alumnos aprendan y no aborrezcan la asignatura como pasa en muchas ocasiones, por lo que querer hacer justicia con un examen igual para todos va en contra de ello.

4.4. Coordinación de la asignatura de matemáticas entre distintos cursos

Al igual que el apartado anterior, debido a la dependencia de unos contenidos con otros y los problemas que una mala coordinación puede generar, es necesario prestar una atención especial a la coordinación entre diferentes cursos.

Dentro de la asignatura de matemáticas hay varios elementos relevantes a tener en cuenta. El primero de ellos es que a la hora de elaborar la programación didáctica hay que ser conscientes del solapamiento de contenidos si nos ceñimos exactamente a lo que

marca la ley. Por ejemplo, para el Real Decreto 115/2014 existe un solapamiento importante en los contenidos del bloque de geometría en 1º y 2º de la ESO, entre otros muchos ejemplos. Una buena coordinación entre cursos, por tanto, debe comenzar en la planificación del curso para evitar que un curso sea una repetición del anterior y no un avance escalonado.

En segundo lugar, el excesivo currículum que hay que abarcar en la asignatura ocasiona que haya cursos que dejen sin dar determinados bloques de contenidos. Es bastante frecuente que, por ejemplo, en 1º de la ESO se programe el bloque de Estadística y Probabilidad para final de curso, dando lugar a que no se llegue a tocar en numerosas ocasiones. Medidas para evitar, dentro de que no está en nuestras manos adaptar el currículum, avanzar al ritmo necesario sin importar el contexto particular de la clase y su ritmo de aprendizaje, algo que no considero óptimo, o, en base a la experiencia, articular una programación óptima y realista. Una posible ejemplificación de esto último sería dedicar el curso de 1º de ESO a ver el resto de los bloques a conciencia y haciendo especialmente hincapié en alguno de ellos con el objetivo de afianzar de manera sólida el aprendizaje. Supongamos el bloque en el que se ha hecho hincapié es el de Números y Funciones, en 2º, se comenzaría por el bloque Estadística y Probabilidad, no tratado en 1º, y después se continuaría con un repaso ligero del bloque de Números y Funciones, con el objetivo de afianzar todavía más. Posteriormente se continuaría con el curso habiendo cumplido con el currículum gracias a una correcta temporalización y conocimiento de la realidad educativa. Este tipo de medidas son de amplia discusión y hay muchas opiniones al respecto, por lo que un consenso del departamento puede ser complicado en ocasiones. Para combatir, o más bien atenuar, las consecuencias de no llegar a cubrir todo el contenido de la programación, a final de curso el departamento, coordinado por el jefe de departamento, elabora una memoria en la que queda recogido que contenidos quedaron sin dar en cada grupo para así al año siguiente poder ser consecuentes y tratar de minimizar el impacto de esto.

En tercer lugar, contamos con un tipo de metodología que permite el trabajo coordinado entre distintos cursos y que cada vez va ganando más aceptación. Se trata de los ya comentados Aprendizaje Basado en Servicios y Aprendizaje Basado en Proyectos. Estas metodologías nos permiten abarcar numerosos elementos del currículum comunes dentro de etapas o incluso en todos los cursos de manera que el alumnado colabore para llevarlos a cabo. El interés reside en la necesidad de colaboración de distintos cursos

para alcanzarlos, creándose una serie de factores que pueden favorecer mucho el aprendizaje. Socialmente, los alumnos de menor edad buscan la aprobación por parte de los alumnos de cursos superiores, mientras que estos normalmente se sienten responsables de los primeros. Esto, en mi opinión puede ser un factor determinante que ocasione que los alumnos de cursos inferiores se esfuercen por aprender algo nuevo y los de cursos superiores se aseguren de tener claro los conceptos que ya deberían saber, así como aprender los nuevos correspondientes a su curso. Esto en términos sociales, pero claramente en términos educativos presenta numerosos impactos, como pudimos ver anteriormente en la Taxonomía de Bloom o la Pirámide de Dale.

5. Conclusión

Una vez finalizado el trabajo podemos extraer importantes conclusiones, que es lo que se pretende con su elaboración más allá de la mera información que se aporta. La educación y la práctica de la docencia involucran infinidad de elementos que condicionan su devenir. Hemos podido comprobar que la ley marca, estructura y, en ocasiones, limita la labor docente. Es por ello necesario tener un amplio conocimiento de la normativa para poder ejercer la profesión de manera profesional y respetando las obligaciones legales impuestas. A partir de aquí se abre un abanico de posibilidades infinito que está en manos del docente emprender. No debería bastar con tener un conocimiento de lo estrictamente necesario para impartir clase en institutos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, pues son numerosos los elementos que condicionan un entorno de aprendizaje óptimo, especialmente en la asignatura de matemáticas. Estar al corriente de los estudios y tendencias actuales en el mundo de la educación matemática debería ser el “abc” de cualquier profesor que la imparta, puesto que resulta revelador el conocer la importancia que tiene en este ámbito factores tales como las emociones, la capacidad de atención o que actividades favorecen la asimilación de conocimientos, el razonamiento lógico o la automatización de procesos, y, por ende, el desempeño académico y vital del alumno. Es sobre esta base de conocimiento y sobre el contexto de cada grupo en concreto sobre lo que se tienen que asentar las metodologías implementadas a la hora de dar clase, alejándonos de las típicas clases magistrales y de la implementación de novedosas metodologías que quizás no resultan adecuadas en ese contexto. Por último, es necesario entender que en la puesta en práctica nos aleja de la situación utópica de perfecta armonía entre lo legal y

lo óptimo, lo que ocasiona que el reto principal del docente sea aprovechar al máximo los recursos de los que dispone en base al conocimiento que atesora y con el claro objetivo de que sus alumnos aprendan no solo matemáticas, sino una serie de valores que sean aplicables el resto de su vida.

6. Bibliografía

1. Constitución española (BOE núm.311, de 29 de diciembre de 1978).
2. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (2006). *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 04 de mayo de 2006, 17158 a 17207. <https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>
3. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (2015). *Boletín Oficial del Estado*, 3, sec. I, de 26 de diciembre 2015, 169 a 546. <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
4. Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, reguladora del Derecho a la Educación (1985). *Boletín Oficial del Estado*, 159, de 4 de julio de 1985, 21015 a 21022. <https://www.boe.es/boe/dias/1985/07/04/pdfs/A21015-21022.pdf>
5. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (2013). *Boletín Oficial del Estado*, 295, 10 de diciembre de 2013, 97858 a 97921. <https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
6. Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (2020). *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868 a 122953. <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>
7. Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (2022). *Boletín Oficial del Estado*, 76, de 30 de marzo de 2022, 41571 a 41789. <https://www.boe.es/boe/dias/2022/03/30/pdfs/BOE-A-2022-4975.pdf>

8. Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato (2022). *Boletín Oficial del Estado*, 82, de 6 de abril de 2022, 46047 a 46408. <https://www.boe.es/boe/dias/2022/04/06/pdfs/BOE-A-2022-5521.pdf>
9. Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre, por el que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional (2021). *Boletín Oficial del Estado*, 275, de 17 de noviembre de 2021, 141583 a 141595. <https://www.boe.es/boe/dias/2021/11/17/pdfs/BOE-A-2021-18812.pdf>
10. Madrid. Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, de 20 de mayo de 2015, núm. 118.
11. Madrid. Decreto 18/2018, de 20 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, de 21 de mayo de 2015, núm. 120.
12. Madrid. Decreto 9/2018, de 27 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Decreto 52/2015, de 21 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, de 6 de marzo de 2018, núm. 55.
13. Decreto 18/2018, de 20 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2018/03/26/BOCM-20180326-2.PDF
14. Orden 2398/2016, de 22 de julio, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en la Educación Secundaria Obligatoria.

https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2016/08/09/BOCM-20160809-1.PDF

15. ORDEN 2582/2016, de 17 de agosto, de la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, por la que se regulan determinados aspectos de organización, funcionamiento y evaluación en el Bachillerato.
https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2016/08/29/BOCM-20160829-5.PDF
16. Mogollón, E. (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 14(2), 113–124. <https://doi.org/10.15359/ree.14-2.8>
17. Hernández, F. (2017, 11 mayo). Pensar en la transformación y no tanto en la innovación. *El Diario de la Educación*.
<https://eldiariodelaeducacion.com/2017/05/11/pensar-en-la-transformacion-y-no-tanto-en-la-innovacion/>
18. Claves, objetivo y enfoques. (2021). | Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://educagob.educacionyfp.gob.es/lomloe/claves-objetivo-enfoques.html>
19. Palau, R. (2021). Vista de Flipped Classroom en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática.
<https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/24409/26046>.
20. Calendario de implantación de la LOMLOE. (2021). | Ministerio de Educación y Formación Profesional.
<https://educagob.educacionyfp.gob.es/lomloe/calendario-implantacion.html>
21. Subdirección General de Inspección Educativa. (2021). Documentos de apoyo para la elaboración de las programaciones didácticas.
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM016407.pdf>
22. Diferencia entre leyes, decretos y órdenes. (2021, 25 de agosto). *Conecta-Oposiciones*. <https://www.conectaoposiciones.es/diferencia-entre-leyes-decretos-y-ordenes/>

23. Flores, P. (s/f). Aprendizaje en Matemáticas.
<https://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>
24. Claves, objetivo y enfoques. (s/f). Gob.es.
<https://educagob.educacionyfp.gob.es/lomloe/claves-objetivo-enfoques.html>
25. Respuestas a las nuevas exigencias sociales (s/f). Gob.es.
<https://educagob.educacionyfp.gob.es/lomloe/respuestas.html>
26. de Guzmán Ozámiz, M. (2004). El papel de la visualización en el aprendizaje. Metodología y aplicaciones de las matemáticas en la E.S.O, 89–116. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=20477>
27. La taxonomía de Bloom, una herramienta imprescindible para enseñar y aprender. (2015, diciembre 3). CENTRO DEL PROFESORADO Tenerife Sur.
<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/cprofestenerifesur/2015/12/03/la-taxonomia-de-bloom-una-herramienta-imprescindible-para-ensenar-y-aprender/>
28. García, V. (1967). Agrupamiento de alumnos.
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/8651>
29. Enfoque por competencias (S/f). Unesco.org.
<http://www.ibe.unesco.org/es/temas/enfoque-por-competencias>
30. Aprendizaje Basado en Proyectos, en Problemas y Aprendizaje Servicio (2021). En A. Yagüe (Comp.), Máster en Formación del Profesorado, Especialidad Matemáticas. Universidad de Alcalá.