

**Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA BASADA EN  
LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA  
PREPARACIÓN DE LAS PRUEBAS FINALES  
DE BACHILLERATO**

**Línea de investigación: Métodos pedagógicos  
(matemáticas)/ Recursos educativos (TIC)**

**Presentado por:** Anna Huguet Parrilla

**Director/a:** Pedro Viñuela Villa

**Ciudad:** Reus (Tarragona)

**Fecha de entrega:** 18 de enero de 2013

## **RESUMEN**

Una vez finalizada la etapa de Bachillerato, los alumnos que desean ingresar a estudios superiores, deben superar un examen final de etapa educativa. Probablemente, se trate de uno de los exámenes más relevantes de su etapa académica, ya que la calificación obtenida les marcará no sólo en qué grados universitarios pueden acceder sino también en qué universidades pueden cursarlos. Es en el área de matemáticas, junto con otras materias de carácter más técnico donde los alumnos obtienen históricamente las calificaciones más bajas. El presente trabajo persigue idear y presentar una metodología de trabajo complementaria a la contemplada en la asignatura de matemáticas, con el fin de prepararlos para el examen final de etapa de la asignatura. Previamente al diseño de la propuesta didáctica, se realiza un estudio de campo basado en técnicas cualitativas de análisis, para conocer de primera mano las dificultades que la preparación del examen conlleva a la comunidad educativa. Para ello, se diseña una programación que avanza de manera paralela a la asignatura troncal basada en el aprendizaje a través de la resolución de problemas, con el objetivo de dotar a los alumnos de la agilidad y las herramientas necesarias para afrontar el examen con más garantías de éxito de las que tienen en la actualidad. En las sesiones de una hora semanal, se contemplará la resolución de problemas de convocatorias anteriores en el aula a nivel cooperativo. Adicionalmente, para facilitar la preparación fuera del centro escolar y aumentar la motivación de los alumnos en la preparación de la prueba, se ha desarrollado un blog (utilización de Tecnologías de la Información y Comunicación en el aula) mediante el cual se podrán realizar múltiples ensayos con exámenes debidamente resueltos y clasificados por áreas temáticas. En conclusión, la metodología basada en la resolución de problemas y la utilización de las TIC constituyen un binomio que aporta mejoras notables en la didáctica de las matemáticas.

Palabras clave: bachillerato, pruebas finales de etapa, herramientas, blog, TIC.

## **ABSTRACT**

Once Baccalaureate is finished, pupils desiring to sign in College must pass a final exam of the stage of education. It is probably one of the most outstanding exams of their academic stage, for the mark obtained will decide the degree and the University where they can study. Maths and other technical subjects are those where, historically, students get lower qualifications. This project aims to create one method complementary to the one currently existing to prepare students for Maths final exam. Before starting with design, a fieldwork based in qualitative analysis techniques is made, in order to know, first-hand, the difficulties that educative community has on the preparation of the exam. Thus, one schedule is to be designed to step parallel to the subject based on the resolution of exercises, with the goal of making pupils get agility and tools needed to face the exam successfully. In 1 hour per week sessions, exercises obtained from previous requests will be solved, in classroom. Additionally, students will be able to test with exercises correctly solved and adapted to their needs set in a blog (use of Information and Communication Technologies in classroom) to make preparation easier and to increase motivation. In conclusion, problem based learning and the use of ICT provide notable improvements in Maths teaching.

Keywords: Baccalaureate, final exams, tools, blog, ICT.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.- INTRODUCCIÓN.....	7
2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
2.1.- OBJETIVOS.....	8
2.2.- FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	9
2.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA.....	10
3.- MARCO TEÓRICO .....	12
3.1.- LAS PRUEBAS FINALES DE ETAPA .....	12
3.1.1.- Introducción a las pruebas finales de etapa vigentes .....	12
3.1.2.- Resultados obtenidos en las pruebas finales de etapa .....	12
3.1.3.- Las matemáticas en las pruebas finales de etapa .....	14
3.1.4.- ¿Cómo afectará la reforma educativa que se quiere implantar a las pruebas finales de etapa? .....	15
3.1.4.1.- Obtención del título de Bachillerato. ....	16
3.1.4.2.- Acceso a la universidad.....	16
3.1.5.- ¿Cómo afectan los cambios en el sistema educativo al alma del presente proyecto? .....	17
3.2.- METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....	18
3.2.1.- Aprendizaje basado en la resolución de problemas (PBL).....	18
3.2.2.- Modelos de resolución de problemas .....	19
3.2.2.1.- Método de Polya .....	19
3.2.2.2.- Método de Mason-Burton-Stacey .....	20
3.2.2.3.- Modelo de Miguel Guzmán .....	21
3.3.- LAS TIC EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: EL BLOG.....	22
3.3.1.- ¿Qué es un blog?.....	23
3.3.2.- Blogspot y Wordpress como plataformas para la creación del blog. ....	24
3.3.3.- El blog como recurso didáctico. ....	26
3.3.4.- Diseñando la experiencia con Blogs en el aula .....	27
4.- ESTUDIO DE CAMPO.....	29
4.1.- CONTEXTO DEL CENTRO EDUCATIVO EN EL QUE SE DESARROLLA EL ESTUDIO .....	29
4.2.- TÉCNICAS CUALITATIVAS DE ANÁLISIS .....	30
4.2.1.- La encuesta .....	30
4.2.1.1.- Introducción a la encuesta .....	30
4.2.1.2.- El desarrollo de la encuesta .....	31
4.2.2.- La entrevista.....	33
4.2.2.1.- Introducción a la entrevista.....	33
4.2.2.2.- Desarrollo de la entrevista .....	35
4.2.3.- INTERPRETACIÓN GLOBAL DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	37
5.- PROPUESTA PRÁCTICA.....	39
5.1.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA EN EL AULA.....	39
5.1.1.- Introducción a la propuesta didáctica .....	39
5.1.2.- Temporización de la propuesta didáctica.....	40
5.1.3.- Desarrollo de la propuesta didáctica .....	42
5.1.4.- Ejemplo estándar de aplicación de la metodología .....	45
5.2.- PROPUESTA DIDÁCTICA EXTERIOR AL AULA .....	48
5.2.1.- El papel del profesor en esta fase .....	48
5.2.2.- El papel del alumno en esta fase .....	49
5.2.3.- Principales prestaciones del blog.....	49
6. APORTACIONES .....	52
7.- DISCUSIÓN .....	53
8.- CONCLUSIONES .....	54
9.- LIMITACIONES DEL TRABAJO .....	56

10.- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.....	57
11.- BIBLIOGRAFÍA.....	58
12.- ANEXOS.....	61
12.1.- CONTRATO DE PARTICIPACIÓN EN EL BLOG.....	61
12.2.- LA ENCUESTA.....	62
12.3.- VALORACIÓN DE LA ENCUESTA.....	64
12.4.- LA ENTREVISTA.....	66

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1. Contenidos de la prueba final de etapa de matemáticas.....	14
Cuadro N°2. Fases del método Polya.....	20
Cuadro N°3. Fases del modelo de resolución de Mason-Burton-Stacey.....	21
Cuadro N°4. Fases del modelo de resolución de Miguel Guzmán.....	21
Cuadro N°5: Tipologías de aprendizaje que ofrecen las TIC.....	23
Cuadro N°6: Clasificación de los blogs.....	24
Cuadro N°7. Etapas que constituyen el transcurso de la entrevista.....	34
Cuadro N°8. Unidades Didácticas de segundo curso de Bachillerato.....	40
Cuadro N°9. Áreas temáticas de las diferentes entradas del blog.....	49

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N° 1. Resultados obtenidos en las pruebas de 2012 en Cataluña.....	12
Gráfica N° 2. Resultados obtenidos por materias en Junio 2012. ....	12
Gráfica N° 3 Dedicación al estudio de matemáticas cuando no hay exámenes.....	32
Gráfica N° 4 Dedicación al estudio de matemáticas cuando hay exámenes.....	32
Gráfica N° 5 Interés en disponer de los seminarios descritos.....	33
Gráfica N°6. Temporización de la asignatura de Matemáticas.....	41
Gráfica N°7. Temporización de los seminarios.....	42
Gráfica N°8. Esquema de la propuesta práctica desarrollada en el aula.....	44
Gráfica N°9 Problema de Álgebra: resolución de sistemas matriciales.....	45
Gráfica N°10 Solución del Problema de Álgebra con el modelo de Polya.....	46
Gráfica N°11. Cabecera del blog.....	49
Gráfica N°12Ejemplo de problema del blog.....	50

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Según la legislación vigente, para poder ingresar en la universidad, los alumnos que hayan superado la etapa educativa del Bachillerato deberán superar las Pruebas finales de etapa, conocidas actualmente como Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU). En tres días los alumnos se examinan de un total de ocho materias que han cursado a lo largo de la etapa. El Anteproyecto de la Ley Orgánica para Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) plantea de manera análoga unas pruebas finales de etapa que los alumnos deberán superar para la obtención del título de Bachillerato. Estas calificaciones obtenidas en las pruebas son ponderadas con la calificación obtenida en la etapa de Bachillerato, obteniéndose una nota de corte que les marcará sin duda alguna su futuro académico.

El objetivo del presente trabajo es diseñar una metodología que ayude a los alumnos de segundo de Bachillerato en la preparación de las matemáticas para las pruebas, pues tal y como se podrá observar más adelante, es una de las asignaturas en las que se vienen obteniendo las medias más bajas.

La técnica utilizada estará basada en el desarrollo de seminarios de una hora semanal centrados básicamente en la resolución de ejercicios de exámenes de años anteriores de manera cooperativa. Esta hora forma parte de las asignaturas optativas que los alumnos cursan durante segundo de Bachillerato, por lo que la duración semanal de la optativa se verá sustancialmente reducida. Estos seminarios avanzarán de manera paralela a la temática que se vaya impartiendo en el curso. El objetivo de estos será dotar a los alumnos de herramientas y agilidad para poder enfrentarse a los ejercicios de evaluación que se plantean en las pruebas.

De manera adicional, para poder complementar el trabajo desarrollado en el aula, en el presente trabajo se ha elaborado el blog LA CLAVE DEL ÉXITO (consultable en <http://claudexit.blogspot.com.es/>), que permitirá a los alumnos intensificar la tarea de preparación del examen. El blog dispone de un conjunto ejercicios de examen de convocatorias anteriores resueltos y clasificados en bloques temáticos.

## **2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La calificación que los alumnos obtienen en la prueba final de etapa influye de manera decisiva en el futuro académico de aquellos que desean ingresar a la universidad. Las calificaciones medias de la prueba final de etapa acostumbran a ser ligeramente inferiores a las que se obtienen en el transcurso del curso académico . En el área de matemáticas, tal y como puede observarse en los datos publicados por la Oficina de Organización de las Pruebas de Acceso a la Universidad en 2012, los alumnos obtuvieron en la Comunidad Autónoma de Cataluña una calificación media próxima al cinco en la convocatoria ordinaria y una calificación media inferior a tres en la convocatoria extraordinaria. Si se analizan los resultados de los años anteriores se puede ver como las calificaciones bajas en matemáticas se repiten convocatoria tras convocatoria. Ante esta realidad ,es evidente que los alumnos no adquieren en este área el estándar esperado una vez finalizada la Educación Secundaria. Pero, ¿cuáles es la causa raíz de esta complicada cuestión?.

Los docentes de matemáticas deberán analizar la cuestión de manera minuciosa, tomando los hechos descritos anteriormente como importantes oportunidades de mejora en el ámbito de preparación de las evaluaciones finales de etapa.

Es conveniente analizar qué aportan las metodologías de aprendizaje basadas en la resolución de problemas en el área de matemáticas y qué papel desarrollan las TIC en estos entornos educativos. Resulta también fundamental recoger las experiencias de los alumnos y docentes para conocer de primera mano cuáles son las dificultades en la preparación de la prueba final de etapa.

### **2.1.- OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente trabajo es:

*Diseñar una metodología didáctica basada en la resolución de problemas que les permita a los alumnos preparar el examen de matemáticas de la prueba final de etapa.*



Como objetivos secundarios se plantean:

- ⤴ Implementar una metodología de resolución de problemas a nivel grupo en el aula favoreciendo de este modo: la motivación, el tratamiento de la diversidad y favoreciendo la cooperación frente a la competitividad.
- ⤴ Dotar a los alumnos de las estrategias heurísticas necesarias que les permita una comprensión más ágil de los problemas y un mayor éxito en la búsqueda de soluciones.
- ⤴ Desarrollar un blog como recurso didáctico auxiliar a la metodología que se va a implementar en el aula, ayudando al desarrollo de la competencia denominada Tratamiento de la información y competencia digital de los alumnos.

## **2.2.- FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

En la elaboración del presente trabajo se combina la investigación bibliográfica, desarrollada en el apartado correspondiente al marco teórico junto con la elaboración de una parte práctica desarrollada en el apartado correspondiente al estudio de campo. La primera de ellas persigue una aproximación al estado de la cuestión planteada y en la segunda de ellas se recogen las impresiones de las personas afectadas directamente por ella: profesores y alumnos. Así pues, se podría desglosar del siguiente modo:

- ⤴ Se ha buscado información acerca del estado de la cuestión: características de las pruebas finales de etapa, el registro histórico de resultados obtenidos, etc.
- ⤴ Análisis de la cuestión a través desde un punto de vista estrictamente legal: LOE y RD 1467/2007.
- ⤴ Se han analizado las posibles influencias del nuevo Anteproyecto de la ley orgánica para la mejora de la calidad educativa.
- ⤴ Se han detallado algunos métodos de resolución de problemas existentes.
- ⤴ Referente al estudio de campo, se han utilizado las referencias de Vilaverde (2006) para desarrollar una entrevista a un profesor de segundo de bachillerato con el objetivo de conocer su opinión sobre el estado de la cuestión.
- ⤴ Se han realizado encuestas a los alumnos de segundo de bachillerato de un centro que cursará la prueba final de etapa en la próxima convocatoria de junio de 2013 teniendo en cuenta las recomendaciones de Carrasco y Calderero (2000).

- ^ Con la información recaudada a través de las técnicas de análisis cualitativas utilizadas, se realiza una valoración global de la situación.

Finalmente, con toda la información recogida, se elabora una metodología para abordar la problemática que suscita la cuestión. Dicha metodología está constituida por dos partes:

- ^ La primera de ellas es una metodología de resolución de problemas en el aula en grupo.
- ^ La segunda parte está basada en la utilización de las TIC como recurso educativo mediante el desarrollo de un blog con múltiples ejercicios resueltos para propiciar el trabajo autónomo del alumno.

### **2.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA**

Para la realización del presente trabajo se han utilizado diferentes fuentes bibliográficas para adecuarse a cada uno de los apartados que lo constituyen.

En cuanto al análisis del marco legal se ha consultado la LOE actual, el Real Decreto 1461/2006 que establece las enseñanzas mínimas del bachillerato, el Decret 142/2208 que es homólogo al RD 1461/2006 pero en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cataluña (que es la Comunidad en la que se desarrolla el trabajo) y el Anteproyecto de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa con el fin de conocer qué cambios plantea respecto a la ley actual y cómo éstos pueden afectar en el presente trabajo.

En el marco teórico, Coll, Mauri y Onorrubia (2008) han permitido establecer las bases teóricas del aprendizaje basado en la resolución de problemas. Además, se han consultado los apuntes de la asignatura de Metodología de las matemáticas cursada en el Máster para documentar la parte referente a la metodología basada en la resolución de problemas, pues se trata de una temática extensamente estudiada en matemáticas.

Referente a la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el ámbito educativo se ha obtenido información del libro de Coll, Mauri y Onorrubia (2008) y de Cobo y Pardo (2007). Autores como Revuelta y Pérez (2009) definen las utilidades del blog en la sociedad actual y en la comunidad educativa en particular. Para garantizar que el blog cumple con el propósito deseada, se deben ejecutar las fases previas enunciadas por Bohórquez (2008), que persiguen la concienciación de los alumnos como usuarios.

En el estudio de campo realizado, basado en técnicas cualitativas de análisis, se

han consultado a autores como Carrasco y Caldero (2008) que recogen los aspectos a tener en cuenta para la confección de las preguntas que constituyen la encuesta y a Vilaverde (2006) para que la entrevista realizada tenga el orden necesario y permita alcanzar el objetivo que persigue.

En el desarrollo de la propuesta didáctica se tienen en cuenta nuevamente a Coll, Mauri y Onorrubia (2008) y a los apuntes de la asignatura de Metodología para poder desarrollar la propuesta didáctica. En la confección del blog, se han consultado numerosas bases de datos de pruebas finales de convocatorias anteriores que se han realizado en las diferentes Comunidades Autónomas del Estado.

### **3.-MARCO TEÓRICO**

#### **3.1.- LAS PRUEBAS FINALES DE ETAPA**

##### **3.1.1.-Introducción a las pruebas finales de etapa vigentes**

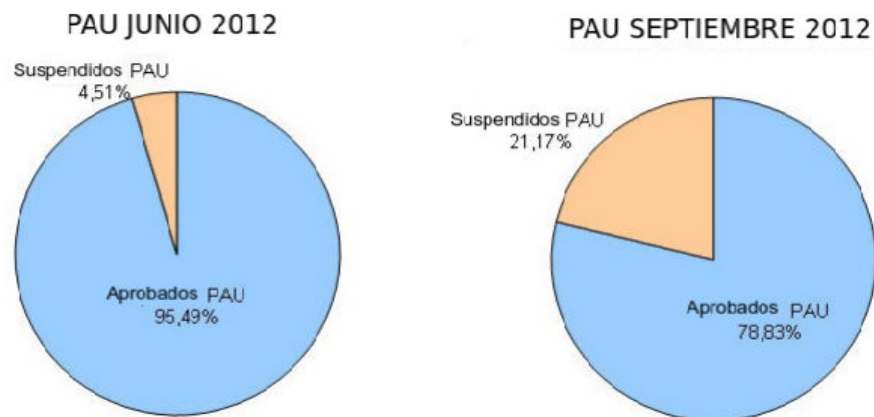
Las PAU son pruebas anónimas y a su vez idénticas para todos los estudiantes de la Comunidad Autónoma que se realizan de manera simultánea para garantizar la igualdad de oportunidades de todos los alumnos que se presentan. Su objetivo principal es medir la madurez académica, los conocimientos y las competencias que se han adquirido en el bachillerato.

Las pruebas de acceso a la Universidad están básicamente estructuradas en dos fases: una fase general y una fase específica. La fase general consta de cinco ejercicios (lengua castellana, lengua catalana, lengua extranjera, historia o historia de la filosofía y una materia de modalidad) y la fase específica en la que el estudiante se examina de tres materias de la modalidad de bachillerato cursada (las materias de modalidad dependerán básicamente de la especialidad de Bachillerato cursada).

La calificación obtenida en las pruebas deberá ser siempre igual o superior a cuatro puntos para poder optar a una nota de acceso. La nota de acceso que el alumno obtiene, es el resultado de un 60% de la calificación de bachillerato y un 40% de las pruebas de acceso. Anualmente se realizan dos convocatorias, una en junio de carácter ordinario y otra en septiembre de carácter extraordinaria para los alumnos que no han superado la convocatoria ordinaria o bien para los que desean mejorar la calificación obtenida.

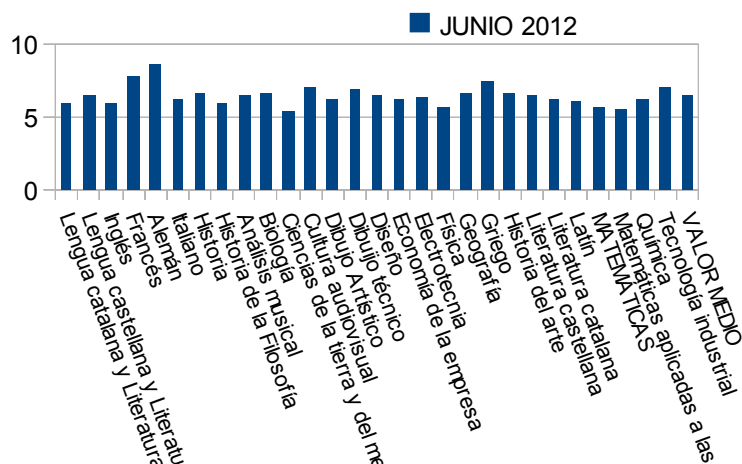
##### **3.1.2.-Resultados obtenidos en las pruebas finales de etapa**

En general, los alumnos que se presentan en las Pruebas en la convocatoria ordinaria del mes de junio aprueban en un 95% de los casos. Sin embargo, los alumnos que realizan las pruebas en la convocatoria extraordinaria obtienen unas calificaciones notablemente inferiores, en las que el porcentaje de alumnos aprobados desciende hasta valores del 74% aproximadamente. En los gráficos que se muestran a continuación, publicados en la página web de la Generalitat de Catalunya, se presentan los porcentajes de alumnos aprobados y alumnos suspendidos en las pruebas finales de etapa realizadas en junio y septiembre del 2012 en la Comunidad Autónoma de Cataluña.



Gráfica N° 1. Resultados obtenidos en las pruebas de 2012 en Cataluña. Fuente: OOPAU (2012).

Si se analizan los resultados por materias obtenidos en la convocatoria ordinaria pasada de junio de 2012, se puede observar que las calificaciones medias obtenidas varían significativamente en función de las asignaturas. Es en el área de matemáticas (tanto en las aplicadas a las ciencias sociales como en las de la modalidad científica) donde los alumnos obtienen una de las calificaciones más bajas.



Gráfica N° 2. Resultados obtenidos por materias en Junio 2012. Fuente: OOPAU (2012).

Si se realiza un estudio de las calificaciones obtenidas las convocatorias anteriores, se observa que los resultados por materias son siempre similares: las matemáticas y alguna otra asignatura técnica como la física son las que presentan mayores dificultades a los alumnos.

### 3.1.3.- Las matemáticas en las pruebas finales de etapa

Los contenidos referidos a la asignatura de matemáticas se clasifican en tres grandes bloques, correspondientes a los descritos en el Decret 142/2008 (DOGC núm. 5183). A nivel del Estado español, es el RD 1467/2007 el que regula la estructura de la etapa de Bachillerato y las enseñanzas mínimas que éste debe contemplar. Estos tres bloques son: Álgebra lineal, Geometría en el espacio y Análisis.

A pesar de que el nivel de conocimientos y habilidades matemáticas requeridos para los diferentes estudios es bastante diferente, si podemos encontrar un denominador común en todos ellos: la capacidad de razonamiento y modelización.

Como norma general, la prueba de acceso comprenderá exclusivamente cuestiones y problemas que forman parte de la programación oficial de segundo de bachillerato. No obstante, se pueden ver involucrados conceptos, herramientas o procedimientos que no son estrictamente temario del curso, pero que deben de haberse adquirido con anterioridad.

**Cuadro N°1. Contenidos de la prueba final de etapa de matemáticas**

BLOQUE	CONTENIDOS
Álgebra Lineal	<ul style="list-style-type: none"><li>⤴ Operaciones con matrices: suma, producto y producto escalar.</li><li>⤴ Determinantes de orden 2 o 3. Rango de una matriz. Cálculo de la matriz inversa.</li><li>⤴ Discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales (con un parámetro como máximo). Planteamiento de problemas (como máximo los sistemas poseerán tres ecuaciones y tres incógnitas; si el sistema es mayor al indicado anteriormente es porque existe una manera de resolverla sencilla)</li></ul>
Geometría en el espacio	<ul style="list-style-type: none"><li>⤴ Vectores libres en el espacio. Dependencia o independencia lineal.</li><li>⤴ Ecuaciones del plano y de la recta. Posiciones relativas. Interpretaciones geométricas de sistemas con tres incógnitas.</li><li>⤴ Producto escalar. Perpendicularidad y ángulos.</li><li>⤴ Producto vectorial y producto mixto. Interpretación geométrica y aplicaciones en el cálculo de áreas y de volúmenes.</li><li>⤴ Cálculo de distancias.</li></ul>
Análisis	<ul style="list-style-type: none"><li>⤴ Concepto de límite de una función en un punto y en el infinito. Asíntotas verticales y horizontales.</li><li>⤴ Continuidad. Clasificación de los puntos de discontinuidad.</li><li>⤴ El Teorema de Bolzano: método para aproximar raíces.</li></ul>

- ⤴ Estudio de funciones: funciones polinómicas, racionales, trigonométricas, exponenciales, logarítmicas, valor absoluto y funciones definidas a partes.
- ⤴ Estudio del dominio, del recorrido, del signo, de los puntos de corte con los ejes, de las simetrías, de los límites al infinito, asíntotas (verticales, horizontales y oblicuas), continuidad, intervalos de crecimiento y decrecimiento, máximos y mínimos relativos, máximos y mínimos absolutos, concavidad y convexidad, puntos de inflexión.
- ⤴ Representación gráfica de funciones. Aplicación en situaciones científicas y tecnológicas variadas.
- ⤴ Problemas de optimización.
- ⤴ Cálculo de primitivas de una función. Cálculo de primitivas casi inmediatas que se pueden resolver aplicando las reglas básicas del cálculo integral (linealidad en la resolución de primitivas), con cambios de variable sencillos y el método de integración por partes.
- ⤴ Integral definida. Aplicación en el cálculo de áreas planas.

*Nota:* Contenidos de la prueba final de etapa de matemáticas. Fuente: Decret 142/2008.

### **3.1.4.- ¿Cómo afectará la reforma educativa que se quiere implantar a las pruebas finales de etapa?**

El 11 de julio de 2012 se dio por finalizada la propuesta de anteproyecto que establecía una serie de cambios en la enseñanza española y que modificaba la Ley Orgánica de Educación de 2006. Los principios y fines de la educación que propone la LOMCE son sustancialmente diferentes a los que persigue la ley actual.

La LOE persigue una enseñanza que sea el medio más adecuado para construir la personalidad de los individuos, conformar su propia identidad personal y configurar su comprensión de la realidad, así como el medio de transmitir y, al mismo tiempo, de renovar la cultura y el acervo de conocimientos y valores que sustentan a la sociedad (BOE, núm.106, p.17158).

Por su parte, el anteproyecto de la LOMCE concibe la educación como “el motor que promueve la competitividad de la economía y las cotas de prosperidad de un país”, y añade que el nivel educativo “determina su capacidad de competir con éxito en la arena internacional y de afrontar los desafíos que se planteen en el futuro”.

El anteproyecto de la LOMCE establece, entre otros, una serie de cambios por lo que se refiere a la obtención del título de Bachillerato y al acceso a la universidad, que se comentarán a continuación.

### **3.1.4.1.- Obtención del título de Bachillerato.**

La obtención del título de Bachillerato varía ligeramente respecto a la obtención actual, pues ya no es suficiente con superar el curso como tal, sino que se tiene que superar una prueba de evaluación final. De acuerdo al anteproyecto de la LOMCE (2012):

Para la obtención del título de Bachiller será necesario la superación de la evaluación final de Bachillerato, así como una calificación final de Bachillerato igual o superior a 5 puntos sobre 10, que se deducirá de la nota media de las calificaciones numéricas obtenidas en cada una de las materias de Bachillerato ponderar al 60% y de la nota obtenida en la evaluación final de Bachillerato al 40%.

El título de Bachiller facultará para acceder a las distintas enseñanzas que constituyen la educación superior, y en él deberá constar la modalidad y vía cursadas, así como la calificación final de Bachillerato.

La evaluación positiva en todas las materias de Bachillerato sin haber superado la evaluación final de Bachillerato dará derecho al alumno a obtener un certificado que surtirá a efectos laborales y académicos descritos en la presente ley.

### **3.1.4.2.- Acceso a la universidad.**

El anteproyecto de la LOMCE, determina que también las universidades fijarán los procedimientos de admisión de los alumnos que hayan obtenido el título de Bachiller o equivalente, que deberán respetar los principios de igualdad, no discriminación, mérito y capacidad y que podrán usar alguno o algunos de los siguientes criterios para determinar qué estudiantes accederán a éstas:

- a) Calificación final del Bachillerato.
- b) Modalidad y vía cursadas en Bachillerato.
- c) Calificaciones obtenidas en materias concretas de los cursos de Bachillerato, o de la evaluación final de Bachillerato.
- d) Formación complementaria.
- e) Evaluación específica de conocimientos y/o aptitudes.
- f) Estudios superiores cursados con anterioridad.

Para acceder a la universidad, será necesario que la nota final de Bachillerato tenga un peso de, como mínimo, un 60% del resultado final del procedimiento de admisión. Esto representa un cambio respecto a la LOE, donde la nota de Bachillerato representa un 60% del peso total, ni más ni menos. En la LOE, además, el 40% restante corresponde a la nota de la PAU. Con la LOMCE, si una universidad oficial no ha establecido procedimiento de admisión, el criterio de admisión vendrá determinado al 100% por la



calificación final de Bachillerato.

### **3.1.5.-¿Cómo afectan los cambios en el sistema educativo al alma del presente proyecto?**

Al analizar de forma conjunta los cambios en la obtención del título de Bachiller y el acceso a la universidad, se observa que, con la LOE, cualquier alumno que desee cursar estudios en ésta debe obtener el título de Bachillerato en su centro (previa aprobación de las materias de los dos cursos que lo conforman) y, posteriormente, realizar una prueba en las universidades (PAU) que le calificarán en función de las competencias que se requieran en cada facultad (no estoy teniendo en cuenta los alumnos que ya han cursado estudios universitarios ni los que acceden a través de ciclos formativos). El Anteproyecto de la LOMCE, sin embargo, establece que el mismo título de Bachiller ya conlleva la realización de una prueba estandarizada, regida por las Administraciones educativas y, para acceder a la universidad, es ésta la que determina si el estudiante deber realizar alguna otra prueba o ya basta con la nota de Bachillerato. Posiblemente, a efectos prácticos, la nueva legislación no implique cambios drásticos, ya que la evaluación final de Bachiller puede interpretarse como una Prueba de Acceso a la Universidad hecha en el mismo centro. Si después, la universidad de destino no realiza ninguna otra prueba, la verdad es que hasta incluso los porcentajes entre las materias de Bachillerato y el examen que recoge todos los conocimientos de éste se mantienen igual.

El formato que tendrá el examen de evaluación final de Bachillerato no queda detallado de manera explícita en el anteproyecto. La información que revela la LOMCE (2012) acerca de la prueba de evaluación final es la siguiente:

Los alumnos realizarán una evaluación al finalizar esta etapa, en la que se comprobará el grado de madurez académica y de consecución de los objetivos de la etapa. Sólo podrán presentarse a la evaluación los alumnos que han obtenido una evaluación positiva en todas las materias.

Los criterios de evaluación serán establecidos por el Gobierno para todo el Sistema Educativo Español. Además, las pruebas las realizarán las respectivas Administraciones educativas y serán evaluadas por especialistas ajenos al centro. Huelga decir que sólo podrán presentarse a esta evaluación los alumnos que hayan superado con éxito el 100 % de las materias del Bachillerato. La nota final que quedaría en Bachillerato resulta de la media ponderada de la evaluación final (40 %) y del conjunto de notas de las materias (60 %). No superar la prueba de evaluación final de Bachillerato implica la expedición de un título válido a efectos laborales y para acceder a algunos estudios superiores.

### **3.2.-METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Una de las actividades fundamentales en una clase de matemáticas es la tarea de resolver problemas. La resolución, está de manera implícita en todo el currículo de matemáticas de la Educación Secundaria Obligatoria y de forma explícita en las distintas modalidades de Bachillerato. En este apartado se presenta el fundamento teórico que se utilizará en el desarrollo de la propuesta práctica y un análisis de los diferentes modelos teóricos orientados a la resolución de problemas. En general, podemos afirmar que la capacidad de resolver problemas mejora con la práctica y que el análisis de los métodos y estrategias matemáticas que intervienen en la resolución de problemas también mejora dicha capacidad.

#### **3.2.1.- Aprendizaje basado en la resolución de problemas (PBL)**

Las propuestas de enseñanza-aprendizaje basadas en la resolución de problemas conocido como PBL tienen una larga historia en entornos educativos. Su primera aplicación de PBL se desarrolló en la década de 1960 en una Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de McMaster en Canadá (Barrows, 1996, citado en Coi, Mauri y Onorubia, 2008, p. 215), pues el crecimiento de la información disponible y las nuevas tecnologías obligaron al grupo de educadores a replantearse la enseñanza que se impartía en dicha facultad. Según Coi, Mauri y Onorubia (2008):

Podemos ubicar el PBL en una perspectiva teórica general del aprendizaje y enseñanza que asume, por una parte que el aprendizaje es un proceso activo y constructivo que toma lugar en contextos específicos, y por otra, que la enseñanza consiste en que el alumno aprenda también a pensar y a actuar por sí mismo tomando en consideración las características del contexto de la actividad. Las directrices educativas tradicionales subrayan la importancia de la experiencia práctica en el aprendizaje (aprender haciendo o aprender mediante la experiencia). También pretenden que el alumno active procesos de pensamiento de orden superior, para lo cual plantean situaciones en que la estructura y el proceso de indagación y la búsqueda de posibles alternativas o los casos o problemas planteados están siempre abiertos. Desde esta perspectiva, ponen al alumno en situación de evocar, seleccionar y usar sus conocimientos previos, de desarrollar progresivamente procesos de aprendizaje autorregulados y conscientes, y de transferir y probar la funcionalidad del conocimiento. (p.214)

Es necesario mencionar la influencia de las TIC en el aprendizaje basado en PBL, pues el alumno tiene acceso a multitud de fuentes de información, favoreciendo la construcción del conocimiento.

El PBL persigue que el proceso de enseñanza y aprendizaje esté basado en la explicación, la investigación y el interés o motivación de los estudiantes. En este

proceso los alumnos activan las herramientas o competencias que conocen para alcanzar la solución de la cuestión planteada. Para ello los problemas planteados deben ser debidamente seleccionados por el profesor.

Un problema matemático es una situación en la que hay un objetivo que conseguir, superando una serie de obstáculos siempre que el sujeto que afronta la situación no conozca procedimientos o algoritmos que le permitan alcanzar el objetivo (Universidad Internacional de la Rioja, 2012a, p. 5).

El proceso de enseñanza y aprendizaje basado en PBL se realiza básicamente en pequeños grupos que son los principales responsables de su propio aprendizaje. El hecho de tratarse de un aprendizaje cooperativo brinda una buena oportunidad para que el proceso de aprendizaje avance desde niveles básicos e iniciales hacia niveles más complejos y completos a su vez. De acuerdo a Coi, Mauri y Onorrubia (2008), entre las principales características del PBL destacan las siguientes:

1. Es una propuesta de aprendizaje centrada en el estudiante.
2. La situación problemática es el centro organizador del currículum y estimula el interés del alumno por el aprendizaje.
3. Los problemas son el elemento dinamizador del desarrollo de destrezas de solución de problemas y generan en los alumnos aprendizajes significativos e integrados.
4. Los estudiantes asumen el papel de elaboradores de soluciones e identificadores de los elementos del problema y de las condiciones necesarias para llegar a la solución.
5. Los alumnos aprenden participando en situaciones de trabajo en pequeño grupo donde es necesaria la aportación de ideas iniciales y nuevas, el debate y el consenso.
6. Los profesores actúan como facilitadores o guías de la tarea de los estudiantes, procurando el desarrollo del proceso y adoptando un modelo de elaboración participativa del conocimiento. (p.217)

Las características enunciadas, hace que la enseñanza y aprendizaje basado en la resolución de problemas constituyan una metodología que permitiera aportar mejoras considerables en las pruebas finales de etapa.

### **3.2.2.-Modelos de resolución de problemas**

#### **3.2.2.1.-Método de Polya**

Este método (Polya, 1965) establece cuatro elementos indispensables en la resolución de problemas: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. En cada una de estas fases se pueden detallar una serie de pautas o sugerencias que pretenden fijar la atención sobre aspectos concretos del problema con el fin de avanzar en su resolución.

### **Cuadro N°2. Fases del método Polya**

Elementos	Sugerencias heurísticas
Comprender el problema	Es una fase en la que se examina la situación, se manipula para una mejor comprensión y se relaciona con situaciones anteriores semejantes. Una vez completada esta fase, sería óptimo ser capaces de responder a las siguientes cuestiones: ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuáles son las incógnitas?, ¿Cuál es la condición?, ¿Hay datos suficientes para la resolución del problema?.
Concebir un plan	Consiste en determinar las estrategias que transforman el problema y facilitan la solución. Se establecen las relaciones entre los datos y las incógnitas. El planteamiento de las siguientes cuestiones nos permitirá avanzar en esta fase: ¿Conoces algún problema parecido?, ¿Cuáles son las similitudes y las diferencias existentes entre ellos?, ¿Qué relación tienen los datos entre sí?, ¿Se puede dividir el problema en subproblemas? Finalmente se obtiene un plan de resolución.
Ejecutar el plan	En esta fase se realizan los cálculos y operaciones necesarias para aplicar los procedimientos y estrategias elegidas en la fase anterior. Es importante comprobar cada uno de los pasos realizados. Si finalmente se considera que el plan de resolución no es válido, se deberá confeccionar uno de nuevo volviendo a la fase anterior.
Examinar la solución	Consiste en examinar a fondo el camino seguido, comprobar los cálculos, los razonamientos, la validez del resultado obtenido, etc.

*Nota:* Fases método Polya. Fuente: UNIR (2012a, p. 7).

### **3.2.2.2-Método de Mason-Burton-Stacey**

En este modelo se analiza el pensamiento y la experiencia matemática en general, que engloba la resolución de problemas como un caso particular. Las emociones de la persona que resuelve el problema son elementos indispensables en el proceso de razonar matemáticamente. Una sugerencia importante del método es dejar todo el proceso de resolución por escrito, con el objetivo de poder recordar y reconstruir en un momento dado el problema y cómo método para superar el bloqueo. El modelo describe la resolución como la conexión de tres fases: abordaje, ataque y revisión.

**Cuadro N°3. Fases del modelo de resolución de Mason-Burton-Stacey**

Fases	Descripción
Abordaje	Se persigue la comprensión y la familiarización con el problema. Una vez se ha leído cuidadosamente el problema, se deberían responder las siguientes cuestiones: ¿Qué es lo que sé?, ¿Qué es lo que quiero?, ¿Qué es lo que puedo usar?.
Ataque	Es la fase más compleja ya que en ella se trata de asociar y combinar toda la información de la fase anterior. Los procesos matemáticos fundamentales son la inducción y la deducción.
Revisión	Cuando se consigue una solución, es conveniente revisarla e intentar generalizarla en un contexto más amplio. Así pues, será necesario: <ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ Comprobar la solución, los cálculos y el razonamiento.</li> <li>⤴ Reflexionar en las ideas, en las conjeturas y en la resolución.</li> <li>⤴ Generalizar en un contexto más amplio, buscando alternativas en su resolución.</li> <li>⤴ Redactar la solución, dejando claro qué se ha hecho y por qué.</li> </ul>

*Nota:* Fases modelo de de Mason-Burton-Stacey. Fuente: UNIR (2012a, p. 8,9).

### 3.2.2.3-Modelo de Miguel Guzmán

El modelo del matemático y humanista español consta de cuatro fases: familiarización con el problema, búsqueda de estrategias, llevar adelante la estrategia y revisar el proceso sacando consecuencias.

**Cuadro N°4. Fases del modelo de resolución de Miguel Guzmán**

Fases	Descripción
Familiarización	<ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ Comprender el enunciado</li> <li>⤴ Tener una idea clara de los datos que intervienen, de las relaciones entre ellos y de lo que se pide.</li> <li>⤴ Ser capaces de concretar el problema con nuestras palabras.</li> </ul>
Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ Encontrar formas de abordar el problema.</li> <li>⤴ Estrategias generales: empezar por algún caso fácil, experimentar y buscar regularidades; hacer figuras, esquemas y diagramas; escoger un lenguaje o notación adecuados, buscar semejanzas, etc.</li> </ul>
Llevar adelante la estrategia	<ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ Seleccionar la estrategia que parece más viable.</li> <li>⤴ Llevar adelante la estrategia con decisión, confianza, orden, tesón y sosiego.</li> <li>⤴ Asegurarse de haber alcanzado la solución sin quedarse a medias.</li> <li>⤴ Apuntar ideas nuevas que puedan surgir sin desviarse del camino trazado.</li> <li>⤴ Revisar la idoneidad de la estrategia elegida si no prospera.</li> </ul>
Revisión y consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ En este paso es importante tener un buen protocolo del problema: tener escritos los datos, las ideas, los pasos, las</li> </ul>

	<p>conclusiones, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Revisión: se comprobará si la estrategia era la adecuada, si se ha seguido correctamente y si la solución está de acuerdo con el problema.</li> <li>▲ Consecuencias: se analizará si existen alternativas de resolución.</li> </ul>
--	--

*Nota:* Fases modelo de Miguel de Guzmán. Fuente: UNIR (2012a, p. 14).

### **3.3.- LAS TIC EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: EL BLOG**

En el transcurso de los últimos años se ha podido observar una fuerte introducción de las TIC en el ámbito educativo. Coll y Monereo (2008) indican que la introducción de la herramienta TIC no ha sido homogénea en todos los países y que esta introducción está teniendo más dificultades de las que se preveían inicialmente.

Las incorporación de las TIC en los nuevos escenarios educativos es promovida con el argumento de mejora de la calidad educativa y del proceso de aprendizaje, sin embargo, no podemos establecer ninguna relación causa efecto entre la utilización de éstas y la mejora en el proceso de aprendizaje en contextos complejos como los centros escolares, que están a su vez influidos por multitud de factores internos y externos. De acuerdo a Cobo y Pardo (2007, p. 101):

En el contexto de la sociedad del conocimiento, las tecnologías de uso educativo- ya sean empleadas para la enseñanza presencial o a distancia- se han convertido en un soporte fundamental para la instrucción, beneficiando a un universo cada vez más amplio de personas. Esta asociación no sólo genera mejoras de carácter cuantitativo – es decir, posibilidades de enseñar a más estudiantes-, sino que principalmente de orden cualitativo: los educadores encuentran en Internet nuevos recursos y posibilidades de enriquecer su proceso de aprendizaje.

La educación ha sido una de las disciplinas más beneficiadas con la irrupción de las nuevas tecnologías, especialmente las relacionadas con la Web 2.0. Por ello, resulta fundamental conocer y aprovechar la nueva batería de dispositivos digitales, que abren inexploradas potencialidades a la educación y la investigación.

Por su parte, Johnson (1992, citado en Cobo y Pardo, 2007, p.102) propone que las aplicaciones de la Web 2.0 han potenciado el desarrollo de tres tipos de aprendizajes, tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°5: Tipologías de aprendizaje que ofrecen las TIC**

Aprendizajes de las TIC	Características
Aprender haciendo (learning-by-doing)	Para este tipo de aprendizaje resultan de especial utilidad aquellas herramientas que permiten la escritura y la lectura en la web, bajo el principio ensayo-error. El proceso de creación individual y colectivo a la vez, promueve un proceso de aprendizaje constructivista.
Aprender interactuando (learning by inetracting)	Una de las principales cualidades de las plataformas de gestión de contenidos es que además de estar escritas con hipervínculos, ofrecen la posibilidad de intercambiar ideas con el resto de usuarios de Internet. Bajo este enfoque, el énfasis de aprender interactuando está puesto bajo la instancia de comunicación entre pares.
Aprender buscando (learning-by-searching)	Uno de los ejercicios previos a la escritura de un trabajo, ensayo o ejercicio es la búsqueda de fuentes de información relacionadas con el tema que se abordará. En este proceso de investigación, selección y adaptación termina ampliando el conocimiento de la persona que lo ejecuta.

*Nota:* Tipologías de aprendizaje que ofrecen las TIC. Fuente: Johnson (1992).

De manera paralela a la propuesta didáctica de aula, se creará un blog para que los alumnos tengan una guía de trabajo adicional a las sesiones realizadas en el aula. En este apartado se definirá en primer lugar el concepto de blog, se citarán algunas de las plataformas existentes para la creación del blog, se detallará cómo puede ser utilizado como recurso didáctico y finalmente se analizarán las fases que debe contemplar el diseño y utilización de un blog.

### **3.3.1.- ¿Qué es un blog?**

Un blog, según la RAE, es un sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores.

Según Revuelta y Pérez (2009), los blogs son espacios virtuales caracterizados por la posibilidad de publicar en línea de manera instantánea. Su característica principal es su configuración cronológica, y que puede recorrer una amplia tipología de aportaciones tomando forma de diario, de noticias, de opiniones, enlaces, etc. En estos

espacios pueden incluirse todo tipo de recursos de sonido, de vídeo, escritos, imágenes, etc. Además, el creador del blog tiene la posibilidad de realizar sus aportaciones de manera instantánea y desde cualquier ordenador.

A lo largo de su corta historia se han desarrollado múltiples perfiles en relación a su utilización, temática, etc. Así pues, se podrían clasificar de la siguiente manera:

**Cuadro N°6: Clasificación de los blogs**

Blog personal	Es un diario personal fácilmente actualizable. Es el tipo más utilizado.
Microblog	Es un tipo de blog personal basado en la publicación de contenidos pequeños y espontáneos. Suele usarse para la comunicación entre las personas de un colectivo. Así pues, puede ser muy útil, en educación, para que un profesor se comunique con sus alumnos.
Blogs corporativos.	Pertenecen a empresas y pueden usarse de manera interna para la comunicación de sus trabajadores o de manera externa para vender o promocionar sus productos o políticas.
Blog por género	Se caracteriza por centrarse en un único tema que se va tratando en cada publicación.
Blog inverso	Los administradores del mismo son los propios usuarios.

*Nota:* Clasificación de los blogs. Fuente: Vieites (2012)

### **3.3.2.- Blogspot y Wordpress como plataformas para la creación del blog.**

La creación de un blog puede hacerse de muy diversas maneras. Existen unas plataformas que facilitan el diseño de los mismos, partiendo de unas plantillas y una programación estandarizada. Posiblemente las plataformas más conocidas sean Blogger y Wordpress.

El primero es un servicio de Internet que pertenece, en la actualidad, por Google (antes de 2003 pertenecía a su creador, Pyra Labs). El sistema de trabajo de Blogger permite crear, publicar y modificar una bitácora en línea. Una de las características más importantes de esta plataforma es que el usuario no debe teclear ningún código HTML para desarrollar el blog (aunque no es necesario, si el usuario lo desea sí puede



programar aplicaciones en HTML); a base de plantillas y *gadgets* (aplicaciones diseñadas por Blogger), el usuario puede confeccionar su propio dominio. Es decir, simplemente se trata de rellenar un formulario. Para crear, diseñar o modificar un blog en esta plataforma es necesario el registro con una cuenta de Google.

Las funciones más destacables de Blogger son las siguientes: diseñar plantillas que sirvan como base de la bitácora; añadir imágenes y vídeos; publicar con dominios diferentes al que viene por defecto ([blogspot.com](http://blogspot.com)); archivar las entradas con periodicidad diaria, semanal, mensual o anual; establecer restricciones para el acceso al blog; editar entradas; usar plantillas para dispositivos móviles; crear páginas asíncronas con contenido estático; comentar las entradas subidas por el editor; publicar a través de teléfonos móviles mediante mensajes de texto (SMS); registrarse con un servicio RSS para visualizar, de manera automática, cada nueva publicación; publicar a través del correo electrónico y visualizar fotografías a través de una aplicación llamada Lightbox.

Por su lado, Wordpress (creada por Matt Mullenweg) es una plataforma también pensada para la creación de blogs, pero desarrollada en PHP y MySQL. Una de las principales características de Wordpress es que el usuario puede implementar modificaciones a través de *plug-ins* (módulo de hardware o software que añade una característica o un servicio específico a un sistema más grande). De este modo, la función principal de los diseñadores de la compañía, se basa en la creación de nuevos *plug-ins* y en la mejora de los existentes.

Así pues, las funciones más importantes de Wordpress son las siguientes: poder actualizar automáticamente el sistema; crear páginas estáticas; trabajar con cuatro estados diferentes para las entradas (publicado, borrador, esperando revisión y privado); ordenar artículos en categorías, subcategorías y etiquetas; importar publicaciones desde otras plataformas; publicar desde el correo electrónico; comentar las publicaciones y comunicarse con otros blogs; guardar automáticamente los artículos como borradores; permitir enlaces permanentes; registrarse con un servicio RSS para visualizar, de manera automática, cada nueva publicación y gestionar enlaces archivos adjuntos.

Wordpress puede trabajar de dos maneras: básica o completa. La primera ofrece un *hosting* (es decir, el nombre que debemos teclear para acceder) generado por defecto y la completa permite la personalización del mismo. Esta plataforma ofrece una gran cantidad de plantillas sobre las que trabajar para personalizar al máximo el blog. Al igual que Blogger, Wordpress puede llevar las estadísticas del sitio como las referentes a las publicaciones más leídas o al número de visitantes.

Wordpress tiene la opción de añadir *plugins*; éstos son programas de terceros

que pueden añadir funciones que la propia plataforma no tiene de base.

Por su lado, Blogger tiene *gadgets* o herramientas similares a los *plugins* de Wordpress, pero con más limitaciones. El uso de Blogger en la red es debido a lo sencillo que resulta su diseño y creación. Es relativamente fácil de aprender e intuitivo de manejar.

### **3.3.3- El blog como recurso didáctico.**

Desde una perspectiva puramente educativa, los blogs son recursos cada vez más utilizados por una gran cantidad de maestros y profesores. Éstos están principalmente relacionados con la promoción de la lectura, de la escritura, de los comentarios reflexivos y fundamentados, además adquisición de habilidades de comunicación. Los más utilizados en este ámbito son aquellos que se diseñan como hilo de comunicación entre el docente y sus pupilos, potenciando de esta manera una estrategia de construcción de contenidos de manera comunitaria. De acuerdo a EPE (2010), podemos considerar que en líneas generales pueden subdividirse en dos, en función de quién es el creador.

- Cuando el blog es creado por el profesor, éste suele “colgar” material que complementa aquello impartido en las clases. Lo suele actualizar a medida que avanza materia en su quehacer diario. La idea es que los alumnos accedan a él con frecuencia para leerlo y trabajar con las herramientas ofrecidas, y para comunicar sus dudas al docente. Está claro que, como medio de comunicación, es más lento que la propia clase, pero los participantes (alumnos y profesores) pueden acceder a cualquier hora del día y contestar tras meditar largamente la respuesta.
- Otro tipo menos común es aquel creado por alumnos y profesor. Suele utilizarse como diario de un proyecto o conjunto de proyectos trabajados en clase. Muchas veces sirve para hacer resúmenes de las clases o de actividades realizadas.

La gran ventaja del blog es que hace dinámica la enseñanza. Tal y como expresa Gewerc (2005), existen tres ventajas comparativas de los weblogs frente a las páginas web convencionales que facilitan su adopción en el ámbito educativo:

1. El manejo de herramientas para la creación y publicación en weblogs es más sencillo y por lo tanto su aprendizaje es más breve respecto del proceso de edición de páginas web en editores HTML.
2. El diseño de weblogs mediante plantillas predefinidas facilita el diseño gráfico, permitiendo a los alumnos centrarse en los contenidos y en el proceso de comunicación.
3. Los weblogs ofrecen una serie de funciones como los comentarios, la detección automática de referencias, el sistema de archivos, que aportan valor añadido a la producción de contenidos en línea.

Combina con efectividad diversos recursos tradicionales de Internet. Sirve como buscador, pues recomienda enlaces específicos, se parece al e-mail por el estilo informal que utiliza, se relaciona con - foros de opinión ya que los lectores participan y comentan. Esta capacidad interactiva y participativa es, probablemente, la característica que diferencia esta modalidad de uso de la red de cualquier otra oferta virtual. (p.14).

### **3.3.4.-Diseñando la experiencia con Blogs en el aula**

En general, según publica Bohórquez (2008), deberemos incluir una etapa de reflexión y contraste antes de empezar a utilizar el Blog. Esta etapa puede subdividirse en cuatro fases:

1. *Fase de concienciación e información.* Antes de empezar a trabajar con los blogs hay que hacer una ineludible labor de concienciación con los alumnos. Se debe entender que todo el proceso va a hacerse desde el anonimato más riguroso. Nadie será capaz de identificar a los autores de los artículos o de los comentarios. El colectivo de alumnos tiene en general experiencia previa con los chats, foros o plataformas del estilo en los que el respeto por los demás usuarios brilla por su ausencia y los comentarios pueden resultar ofensivos. Una de las formas en las que podemos oficializar el compromiso del respeto por los alumnos es a través de un simple contrato de participación en las que figurarán las condiciones de participación en la actividad. Cualquier práctica que viole dicho acuerdo, obligará al cese de la actividad en cuestión. En el anexo puede observarse el modelo de contrato de participación utilizado para el blog.
2. *Explicación de la actividad y de las condiciones de participación.* Sea cual sea la actividad que va a desarrollarse en el blog deberemos explicar las siguientes bases:
  - ▲ Los alumnos estarán protegidos por un seudónimo de usuarios que ellos mismos elegirán, permitiendo a su vez un mayor nivel de sinceridad e implicación.

- ⤴ Nadie deberá conocer la identidad verdadera de los participantes, pues el seudónimo no debería ser desvelado ni al profesor.
  - ⤴ El profesor tendrá a su vez su propio seudónimo, participando en las mismas condiciones que el resto de alumnos.
  - ⤴ El blog perseguirá conocer mejor las vidas, inquietudes, dudas y problemas del resto de miembros de la clase como comunidad unida y como grupo.
  - ⤴ Los participantes deberán comentar los artículos de los demás participantes dando su propia opinión.
3. *Tutorial de inicio.* Trasladamos a los alumnos al aula de informática y les enseñamos cómo manejarse en el blog.
  4. *Control del profesor.*

## **4.- ESTUDIO DE CAMPO**

El estudio de campo se enmarca dentro del centro educativo en el que se han cursado las prácticas del presente Máster. El objetivo principal del presente estudio es registrar cuáles son las dificultades principales que los alumnos perciben cuando deben afrontarse a la prueba final de etapa y a su vez, conocer de primera mano las dificultades que tienen los profesores en el proceso de preparación de la materia de matemáticas para esta prueba.

En primer lugar se describirán las principales características del centro y de los alumnos, haciendo un pequeño análisis de los resultados que los alumnos del centro obtuvieron en la convocatoria anterior de las pruebas.

Como se dispone de un tiempo más bien escaso para poder llevar a cabo este estudio y se trabajará básicamente sobre un pequeño grupo, se utilizarán técnicas cualitativas principalmente con el objetivo de comprender la realidad más que de realizar un profundo análisis estadístico.

Una vez aplicadas las técnicas, se realizará un análisis cualitativo de los resultados obtenidos y se intentará realizar una propuesta práctica que ayude a afrontar, en la medida de lo posible, las áreas de mejora encontradas.

### **4.1.- CONTEXTO DEL CENTRO EDUCATIVO EN EL QUE SE DESARROLLA EL ESTUDIO**

El Colegio Elisabeth es un centro educativo concertado situado en Salou, un municipio de unos 28.000 habitantes de la provincia de Tarragona. Éste ha dejado de ser exclusivamente turístico para convertirse en una de las principales áreas residenciales del Camp de Tarragona. Salou se encuentra a unos 10 km de distancia de las dos principales ciudades de la provincia (Reus y Tarragona) y a unos 5 km de uno de los complejos industriales más importante de Cataluña. Así pues, su situación geográfica hace que no todos sus alumnos procedan del mismo municipio.

El crecimiento urbanístico del municipio, la movilidad de su población activa y las características sociolingüísticas de sus habitantes, han determinado una demanda específica en el sector de la enseñanza que no puede ser cubierta por las escuelas públicas.

El colegio es un centro privado concertado en el que se imparten los niveles de Guardería, Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria y Bachillerato. Durante el presente curso se ha completado la segunda línea en la ESO y

se ha completado también la tercera línea de la Educación Infantil, tratándose pues de un centro en pleno crecimiento.

Resulta complicado definir unas características de los alumnos del centro debido a su amplia diversidad; en términos generales son alumnos cuyo idioma materno está dividido entre el catalán y el castellano, existe un número elevado de alumnos inmigrantes (todos ellos procedentes de diferentes países de Europa o Norteamérica) y pertenecen a familias de nivel económico medio-alto.

El Bachillerato constituye uno de los pilares fundamentales de la enseñanza del centro. La mayor parte de los alumnos que han cursado la etapa secundaria obligatoria en el centro siguen cursando Bachillerato en el mismo y además, ingresan otros alumnos procedentes de otros centros. El segundo curso está dividido en dos líneas: una primera para la modalidad de Ciencias y Tecnología y una segunda para los alumnos del Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales.

En el presente estudio definimos como grupo de estudio a los alumnos que durante el curso 2012-2013 están cursando segundo de Bachillerato de la modalidad Ciencias y Tecnología en el colegio Elisabeth.

## **4.2.- TÉCNICAS CUALITATIVAS DE ANÁLISIS**

La metodología de tipo cualitativa, también conocida como constructiva, se constituye como una metodología alternativa a los estudios con un enfoque de tipo cuantitativo. Los investigadores de ámbitos educativos se inclinan más por el enfoque cualitativo, ya que se percibe en conjunto de la esfera educativa como flexible y personal. De este modo, la realidad sólo puede estudiarse recurriendo a los puntos de vista de los sujetos implicados en las situaciones educativas que sean de interés para la investigación. Así pues, la presente investigación persigue conocer como los sujetos experimentan, perciben, crean, modifican o interpretan la realidad educativa en la que se encuentran inmersos. Para realizar la investigación nos basamos en la encuesta para el colectivo de alumnos y la entrevista para los profesores.

### **4.2.1.- La encuesta**

#### **4.2.1.1.- Introducción a la encuesta**

La encuesta o cuestionario está constituido por un conjunto más o menos amplio de preguntas que se consideran relevantes para el estudio o investigación en

cuestión.

Carrasco y Calderero (2000), recogen los aspectos a tener en cuenta en la configuración de las preguntas que constituyen una encuesta, entre los que destacan:

- ⤴ El número de preguntas incluidas deberá ser suficiente para que queden reflejados todos aquellos aspectos sobre los que se desea investigar.
- ⤴ Es importante que se identifiquen los datos para poder clasificar a la población (edad, estado civil, nivel de estudios, etc.).
- ⤴ En general, resultan preferibles las preguntas cerradas, sobre todo si se trata de cuestionarios autoadministrados. Si se realizan preguntas abiertas, es importante que las respuestas sean breves.
- ⤴ Conviene presentar al principio las preguntas más interesantes. Si se realizan preguntas difíciles, deberán ubicarse en el centro del cuestionario.
- ⤴ Se debe evitar colocar juntas aquellas preguntas en las que la respuesta de una puede influir en la otra.
- ⤴ Las preguntas sobre una misma área temática deberán agruparse.
- ⤴ Las preguntas deben ser claras y sencillas, con un lenguaje apropiado para los destinatarios.
- ⤴ El cuestionario debe tener una apariencia atractiva, evitando formatos demasiado comprimidos. Es aconsejable dejar espacios en blanco.

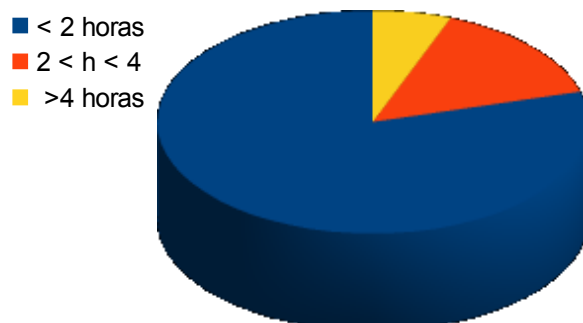
#### **4.2.1.2.- El desarrollo de la encuesta**

En el *Anexo 12.1* se puede ver la encuesta que se realizó al grupo de alumnos que se ha definido como población en el apartado 4.1. Una vez realizadas las entrevistas se analizaron los datos de manera cuantitativa, tal y como se puede observar en el *Anexo 12.2*.

En este apartado se realizará un análisis cualitativo de los resultados obtenidos:

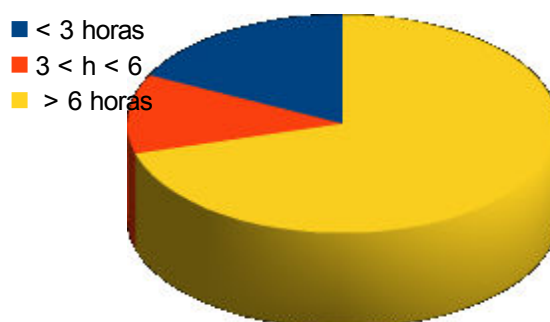
1. Todos los alumnos que cursan segundo de Bachillerato en el centro se presentarán a la próxima convocatoria prevista para junio 2013.
2. De manera general podemos concluir que la dedicación semanal al estudio de matemáticas cuando no hay exámenes es muy escasa. Tal y como se puede apreciar en la Imagen N°3, un 80% de los alumnos dedica menos de 2 horas semanales al estudio de esta materia. Los resultados son preocupantes, pues el tiempo destinado por la mayoría no es bajo ningún supuesto suficiente para asimilar todos los conceptos nuevos que se van introduciendo semana a semana. Todo ello implica que si los conceptos

previos no han sido asimilados, el aprovechamiento de las siguientes sesiones es más bien pobre.



Gráfica N° 3 Dedicación al estudio de matemáticas cuando no hay exámenes.

3. En la Imagen N°4 se puede observar que la dedicación al estudio de matemáticas varía notablemente cuando el alumno tiene de manera inminente una prueba de evaluación. En ese periodo, el 70% de los alumnos destina más de 6 horas semanales a la preparación de la asignatura.



Gráfica N° 4 Dedicación al estudio de matemáticas cuando hay exámenes.

4. Cuando se pregunta a los alumnos acerca de la proporción de teoría y práctica que se realiza en el aula, las impresiones son del todo dispares. Un poco más de la mitad de los alumnos (53%) considera inadecuada la proporción, mientras que la otra mitad aproximadamente considera que ambas partes están bien compaginadas en el desarrollo de las sesiones.

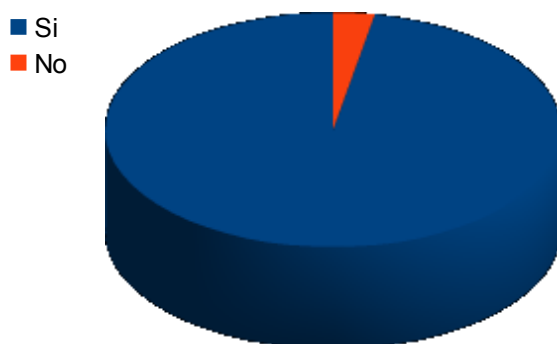
5. Únicamente un 32% de los alumnos realiza de manera habitual los ejercicios que el profesor propone para trabajar en casa, lo que representa un porcentaje excesivamente bajo, puesto que estos ejercicios brindan al alumno una buena oportunidad para conocer cuáles son sus dificultades y preguntarlas al día siguiente al profesor de la asignatura.



6. Referente a la preparación de la prueba final de etapa, la mitad de los alumnos aproximadamente 53% considera que durante el curso se emplea el tiempo suficiente a la preparación de la prueba. Sin embargo la otra mitad considera que el tiempo destinado en su preparación es del todo insuficiente y que la falta de tiempo es un factor determinante en ello.

7. El 85% de los alumnos encuestados considera que dispone del material y recursos didácticos suficientes para preparar la prueba, lo que denota que la escasez de recursos no es la causa raíz que conlleva que los alumnos no destinen el tiempo requerido en su preparación.

8. En la Imagen N°5 se puede apreciar que un 97% de los alumnos vería con buenos ojos disponer de una hora semanal exclusiva destinada a la resolución de ejercicios y problemas matemáticos.



Gráfica N° 5 Interés en disponer de los seminarios descritos.

## 4.2.2.- La entrevista

### 4.2.2.1.- Introducción a la entrevista

La entrevista es uno de los instrumentos principales utilizados para recoger información en el ámbito educativo debido a su adaptabilidad. Se trata de una comunicación interpersonal que además de recoger información, permite prevenir dificultades y solucionar problemas. Toda entrevista debe tener un objetivo claro que obviamente deberá ser conocido por el entrevistador y tomado como referencia para la organización de ésta. En una entrevista, según detalla Vilaverde (2006), podríamos distinguir las siguientes etapas: previa a la entrevista, durante el transcurso de la

entrevista y posterior a la entrevista.

- ▲ En la etapa previa a la entrevista se deberá recabar información sobre la temática que se va a tratar durante su transcurso. Será también importante prepara el contenido (hacer un breve resumen de los aspectos que se tratarán) y la estructura de ésta (si se trata de una entrevista cerrada, abierta o semiabierta).
- ▲ Durante el transcurso de la entrevista se podrán distinguir las siguientes subetapas:

### **Cuadro N°7. Etapas que constituyen el transcurso de la entrevista**

Etapas	Características fundamentales de las etapas
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Recibir al entrevistado de manera afectuosa y cordial</li> <li>▲ Exponer el objetivo de la cita</li> <li>▲ Crear un clima relajado</li> <li>▲ Invitar al entrevistado a hablar con total libertad</li> <li>▲ Estimular y guiar el proceso de comunicación</li> </ul>
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Utilizar técnicas que faciliten la autocomprensión:               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Efectuar preguntas directas</li> <li>□ Suministro de información</li> <li>□ Análisis provisional</li> <li>□ Resumen/recapitulación</li> <li>□ Apoyo</li> </ul> </li> <li>▲ Utilizar técnicas que faciliten la expresión de sentimientos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Reflejo del contenido</li> <li>□ Reflejo de sentimientos</li> <li>□ Reflejo de lo esencial</li> </ul> </li> </ul> <p>Es importante que el entrevistador no hable demasiado en esta etapa (se establece como válida la proporción de 75/25.)</p>
Final	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Realizar un resumen de lo hablado</li> </ul>

*Nota:* Etapas que constituyen el transcurso de la entrevista. Fuente: Vilaverde (2006).

- ▲ Después de la entrevista se deberá realizar una valoración final del desarrollo de la entrevista y una interpretación reflexiva del contenido de la entrevista atendiendo a todos los aspectos comunicativos que han tenido lugar durante el transcurso. Será imprescindible distinguir entre hechos principales y secundarios, impresiones, emociones, ocultaciones, actitudes, influencias, etc.

Para su realización, tal y como se ha apuntado en los párrafos anteriores, se define un objetivo:

*El objetivo de la presente entrevista es conocer el método que el profesor titular de la asignatura de matemáticas del centro emplea en el aula para preparar a los alumnos para la prueba y cuáles son las dificultades con las que se encuentra.*

Para ello, tal y como se ha detallado en los párrafos anteriores, se ha diseñado un tipo de entrevista semiestructurada, con una parte fijada y otra en función de los aspectos que vayan surgiendo. Se puede observar el modelo de la entrevista con las cuestiones planteadas en el anexo 11.1.

#### **4.2.2.2.- Desarrollo de la entrevista**

En primer lugar, se expone al entrevistado el objetivo de la entrevista, ubicándola en el marco del TFM. El profesor titular de matemáticas de segundo de Bachillerato del centro en el que se realiza el estudio, Carlos Ortiz (se cuenta con su autorización para mencionarlo en el trabajo) lleva cinco años ejerciendo como profesor, cuatro de ellos en segundo curso de Bachillerato.

Cuando se le pregunta por las dificultades que los alumnos tienen en esta asignatura, el Profesor Ortiz (comunicación personal, 18 de diciembre de 2012) opina que: “al tratarse de una materia más bien abstracta, requiere altas dosis de esfuerzo para su comprensión y como los alumnos no están (de manera general) acostumbrados a grandes esfuerzos, la catalogan como difícil”. Además añade que la rigurosidad que la caracteriza y su lenguaje propio, dificultan todavía más su comprensión.

Si se analizan los resultados obtenidos por los alumnos de segundo curso durante el primer trimestre, se observa que de un total de 34, siete de ellos han obtenido una calificación en el primer trimestre inferior a 5 (20% de los alumnos). El profesor comenta que los resultados del primer trimestre suelen ser los peores del curso, aunque considera que el porcentaje de alumnos suspendidos no deja de ser preocupante. Se trata de un grupo bastante heterogéneo, pues once de ellos han obtenido calificaciones superiores a 7 (33% de los alumnos).

Cuando se le pregunta acerca de los factores que determinan los resultados obtenidos, el Profesor concluye que se trata de factores muy diversos y que resulta complicado resumirlos en dos o tres. Sin embargo, se observan algunos muy comunes:

- △ Parte de los alumnos tienen problemas de base: los temarios de cursos anteriores no han sido debidamente asimilados e interiorizados por la inmensa mayoría de los alumnos. Es demasiado común hallar en las correcciones de exámenes o ejercicios errores de concepto y errores de procedimiento propios

de cursos inferiores.

- ⤴ Algunos estudiantes conciben las unidades como independientes e inconexas entre ellas. En la resolución de problemas necesitan ubicar el ejercicio dentro de una unidad y pretenden únicamente utilizar las herramientas propias de la misma, olvidando otros aspectos básicos que pueden resultar imprescindibles en su resolución.
- ⤴ Se observan dificultades para enfrentarse a problemas que difieren de los problemas típicos practicados en el aula, pues si la actividad difiere del estándar son pocos los que son capaces de resolverla.
- ⤴ En general faltan horas de estudio, esfuerzo, constancia, etc. La ausencia de estos valores hace que muchos de ellos estudien unos días antes, lo que garantiza un fracaso en la materia en la mayoría de los casos.

Se trata de un curso más corto en relación con los otros, pues a mitades de mayo ya debe estar todo el temario completado. El Profesor comenta que el hecho de tener una prueba final de etapa hace que exista la percepción de que se trabaja a contratiempo continuamente.

A lo largo del curso, el Profesor no dispone de todo el tiempo que desearía para poder preparar la prueba. Éste dedica su totalidad del tiempo a impartir los conceptos teóricos acompañándolos de ejercicios típicos para que puedan ver su aplicabilidad. El Profesor manda listas de ejercicios a los alumnos para realizar en casa, pero la realidad es que tampoco no hay tiempo suficiente para corregirlos todos ellos en el aula. Así pues, de cada lista de ejercicios asociada a la unidad didáctica, únicamente se corrigen aquellos que el profesor considera de interés más general o bien aquellos que presentan dificultades para la mayoría. En la lista, figuran ejercicios que son de exámenes de convocatorias anteriores. En la medida de lo posible, los exámenes finales de trimestre están constituidos por problemas de cursos anteriores. A pesar de ello, una vez finalizado el curso, los alumnos tienen la sensación de que no se ha dedicado el tiempo suficiente a preparar la prueba, ya que esta se concibe como una realidad parcialmente distinta a las prácticas realizadas en el aula a lo largo del curso.

El profesor apunta que habitualmente no suelen haber sorpresas de ningún tipo en las calificaciones que los alumnos obtienen en la prueba final de etapa, al final los alumnos que han trabajado a lo largo del curso la superan sin problemas y los que han tenido dificultades a lo largo de éste las tienen también en la prueba. Por lo que se refiere a la calificación de matemáticas, suele ser de las más bajas no únicamente a nivel de centro sino también a nivel de la Comunidad Catalana. La media que se viene obteniendo en el centro es ligeramente superior si se compara con los resultados

globales: en el curso 2012 los alumnos del centro obtuvieron un 5,76 y la calificación media de los estudiantes que se presentaron a este examen fue de 5, 59.

Finalmente el Profesor (comunicación personal, 18 de diciembre de 2012) añade que es evidente que existe un amplio campo de mejora. Cataluña es la comunidad en la que se cursan menos horas de matemáticas a lo largo de la semana durante toda la Educación Secundaria. El factor tiempo influye, pero pensarnos que es el factor más determinante y conformarnos con ello sería un error. Se deben plantear cambios en la metodología de manera urgente.

Una vez finalizada la entrevista, se le explica al profesor de manera resumida la metodología que se propone en el presente trabajo. En general, toma la propuesta como válida a pesar de que me recomienda tener en cuenta algunos aspectos que bajo su punto de vista pueden resultar importantes:

- ⤴ El profesor titular de la asignatura y el profesor del seminario opina que deberían ser personas distintas, pues si se trata del mismo profesor podría ser que se empleara la hora semanal como de repaso y esta no es la idea principal.
- ⤴ Ambos docentes deberán estar muy coordinados al fin de que el profesor del seminario sepa cuáles son los conceptos que ya se han trabajado en el aula y cuáles todavía no. Esta coordinación conlleva la existencia de *feedback* por parte del profesor del seminario para informar al profesor de la asignatura qué conceptos considera que no se han alcanzado como sería deseable.
- ⤴ Los alumnos están en general poco acostumbrados a trabajar en grupo, pues habitualmente lo hacen de manera individual. El profesor del seminario deberá estar pendiente de que se logre la dinámica de trabajo deseada.

#### **4.2.3.- INTERPRETACIÓN GLOBAL DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

Una vez finalizado el estudio de campo, es conveniente mencionar que carece de algunos aspectos que le aportarían más consistencia. Estos aspectos están detallados en el apartado de Limitaciones del Trabajo. A pesar de ello, después de analizar los resultados, considero que en líneas generales los alumnos no dedican el tiempo necesario al estudio de esta materia en su día a día. El carácter acumulativo que poseen los conceptos de esta asignatura, hace que los alumnos no aprovechen las clases en su totalidad si todavía no tienen asimilados los conceptos del día anterior. El escaso número de horas dedicadas está propiciado por la falta de motivación para el

aprendizaje de las matemáticas, pues los alumnos reconocen que disponen de los recursos didácticos suficientes para su estudio.

La discontinuidad en el estudio de los alumnos genera problemas graves de base y que se perciban los conceptos matemáticos como independientes los unos de los otros. Resulta altamente preocupante que un porcentaje de alumnos considere que las sesiones que se desarrollan en el aula poseen un carácter altamente teórico. La propuesta práctica que se desarrolla en el siguiente apartado se centrará en solventar este punto, poniendo énfasis en el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

## **5.- PROPUESTA PRÁCTICA**

El objetivo del presente trabajo es desarrollar una metodología docente para facilitar a los alumnos la superación de los exámenes de matemáticas de las pruebas finales de etapa de Bachillerato. La metodología docente está basada en la propuesta PBL (en inglés, *Problem Based Learning*), conocida como metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) desarrollada previamente en el marco teórico. La primera fase se implementará estrictamente en el aula a razón de una hora semanal y de una segunda fase centrada en el trabajo más autónomo del alumno fuera del centro educativo a través de una plataforma blog. A través de la propuesta los alumnos desarrollarán su habilidad para resolver problemas utilizando los modelos de Polya, Mason-Burton-Stacey y de de Guzmán.

### **5.1.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA EN EL AULA**

En el presente apartado se va a describir la metodología que se va a implementar en el aula. Con el fin de comprender mejor el funcionamiento y su aplicación, se acompaña de una planificación-temporización de un curso de segundo de Bachillerato de la modalidad científica.

#### **5.1.1.- Introducción a la propuesta didáctica**

La asignatura de matemáticas de segundo de Bachillerato se puede considerar dividida en trece unidades. En total, se disponen de unas 3 horas semanales de esta materia, lo que permite disponer de 100 horas lectivas a lo largo del curso. De este modo, podemos concluir que se debe destinar aproximadamente entre unas 7 o 8 horas por unidad en función de los contenidos y dificultad que conlleve.

Las trece unidades didácticas que se desarrollan en el curso son las siguientes:

### **Cuadro N°8. Unidades Didácticas de segundo curso de Bachillerato**

<b>Trimestres</b>	<b>Unidad didáctica</b>	<b>Horas lectivas</b>
PRIMER TRIMESTRE	T1. Sistema de ecuaciones. Método de Gauss	7
	T2. Álgebra de matrices	6
	T3.- Determinantes	6
	T4. Resolución de sistemas determinados	8
	T5. Vectores en el espacio	5
	T6. Puntos, rectas y planos	8
SEGUNDO TRIMESTRE	T7.- Problemas de aritmética	7
	T8. Límites y Continuidad	8
	T9. Derivadas	7
	T10. Aplicaciones de las derivadas	7
TERCER TRIMESTRE	T11. Representación de funciones	8
	T12. Cálculo de Primitivas	8

*Nota:* Unidades Didácticas de segundo curso de Bachillerato. Fuente: Colera y Oliveira (2009).

#### **5.1.2- Temporización de la propuesta didáctica**

En la imagen que se muestra a continuación, se detalla el calendario del curso actual 2012-2013. En él se detallan los festivos (F) de la Comunidad Autónoma y de la localidad en la que se ubica el centro educativo, los exámenes trimestrales (E), la semana de exámenes finales de Bachillerato (exámenes finales) y los días en los que se van a realizar las pruebas finales de etapa en la convocatoria del año 2013 en la misma comunidad (prueba final de etapa). Las tres horas semanales de la asignatura de matemáticas se realizan los lunes, miércoles y viernes. Al final de cada mes, figura un recuadro en el que se contabilizan el total de horas lectivas que se han realizado a lo largo del mes.

Se puede observar que cada unidad didáctica dispone de un total de horas lectivas comprendido entre 6 y 8, en función de la dificultad que conlleve su desarrollo. Esta temporización sirve de base para el desarrollo de los seminarios.



TEMPORALIZACIÓN MATEMÁTICAS SEGUNDO DE BACHILLERATO																																	
sep	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		
										F	T1	T1																				8	
oct	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
		T2		T2	T2							F			T3		T3		T3													13	
nov	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		
		F	F				T4	T4				T4	T4			T4			T5		T5					T5	T5			E		12	
dic	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
				T6		T6	F	F			T6	T6		T6			T6		T6					F	F	F	F	F			F	10	
enr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
		F	F	F	F						T7	T7			T7		T7		T7									T8			T8		12
feb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			TOTAL		
		T8			T8		T8				T8	T9		T9			T9		T9													12	
mar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
		E																														10	
abr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		
																																12	
may	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
																																10	
jun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		

Gráfica N°6. Temporización de la asignatura de Matemáticas.

Así pues, la metodología que se pretende desarrollar se cursará de manera paralela a la planificación que se ha presentado en este mismo apartado. Para su realización de los seminarios, se dispondrá de 1 hora semanal. Esta hora se tomará de las tres horas semanales que los alumnos disponen para cursar materias optativas, que a su vez podrá contribuir a completar la formación del alumno profundizando en aspectos propios de su modalidad.

En el cuadro siguiente se pueden observar la temporización de los seminarios. En total se dispondrán de 37 horas a lo largo del curso. Las sesiones que figuran con una I, son sesiones introductorias; se han programado dos de ellas a lo largo del curso con los siguientes objetivos:

- ⤴ Detallar los aspectos básicos del funcionamiento de los seminarios y del blog.
- ⤴ Formar a los alumnos en los modelos de resolución de problemas enunciados en el apartado 3.2.2.

Las sesiones que figuran con ST, son sesiones en las que se desarrollarán seminarios de trabajo de las distintas unidades didácticas. De manera aproximada se realizarán de 2 a 3 seminarios por unidad didáctica. Finalmente, se han programado cinco simulacros de examen (S) en la semana previa a las pruebas finales de etapa. Se trata de una semana en la que no existen sesiones lectivas como tal y que algunos docentes organizan sesiones de preparación.

TEMPORALIZACION MATEMATICAS SEGUNDO DE BACHILLERATO																																	
sep	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		
											F	T1	L	T1							ST1	T1										3	
oct	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
		T2	T2	ST2	T2					T2	ST2	F			T3			T3	ST3	T3				T3		T3	ST3	T3		T4	T4	4	
nov	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		
		F	F			T4				T4	ST4	T4									T5			T5	ST5	T5				T5	ST5	E	4
dic	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
				T6	T6	F	F			T6			ST6	T6							T6	ST6	T6			F	F	F	F	F		F	2
enr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
		F	F	F	F					T7	L	T7									ST7	T7							T8		T8	ST8	4
feb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		
		T8			T8			ST8	T8					T9	ST9	T9					T9	ST9	T9										4
mar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
		E			T10	T10	ST10	T10				T10			ST10	T10				T10			T11	ST11	T11								3
abr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		
				T11	ST11	T11				T11			ST11	T11							T12	ST12	T12										4
may	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL	
			ST12	T12			T12			T13	ST12	T13				ST13	T13						T13	ST13	T13								4
jun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL		
			S	S	S	S	S																									5	

Gráfica N°7. Temporización de los seminarios

### 5.1.3- Desarrollo de la propuesta didáctica

Durante el transcurso de esta hora, se dividirán a los alumnos en grupos. De este modo se potenciará el aprendizaje colaborativo, que además de poseer un elevado potencial en mejora de la calidad y eficacia educativa, permite desarrollar la motivación intrínseca del alumno frente al aprendizaje de matemáticas, tal y como describe Gómez (2005).

A priori, se intentará que los grupos estén constituidos por unos 6 alumnos en total. La formación de los grupos debe realizarse según las preferencias de los propios alumnos, aunque el profesor actuará para corregir disfunciones claras en algunos grupos. Un criterio para la formación puede ser que el grupo sea heterogéneo, es decir, que en cada uno de ellos haya alumnos y alumnas, personas más trabajadoras y otras menos motivadas, unas más rápidas y otras más lentas, unas más intuitivas y otras más deductivas. Los equipos podrán ser fijos a lo largo del curso o bien variar cuando se comienza un nuevo contenido. Lo que será importante es tener en cuenta que no todos los grupos ni los constituyentes del grupo trabajarán a un mismo ritmo .

Cada uno de los integrantes del grupo, recibirá de manera individual un problema a resolver; éste será idéntico para todos los integrantes del grupo. Sin embargo, los problemas que tienen los grupos son distintos entre ellos a pesar de formar parte de una misma área temática.

La metodología a realizar se puede integrada por tres fases diferentes:

1. Durante la primera fase, el alumno resuelve el problema de manera individual. Durante esta primera fase el alumno deberá elegir uno de los modelos de resolución de problemas enunciados en el apartado 3.2.2 y citar las diferentes etapas por las que transcurre en el proceso de resolución. Se dispone de 15 minutos para su resolución.
2. En el transcurso de la segunda fase, los integrantes del grupo se reúnen y exponen cada uno de ellos qué método de resolución han tomado, que etapas han contemplado, cómo han resuelto el problema, qué conceptos teóricos han empleado, qué dificultades han encontrado, qué errores han cometido, etc. Será a su vez muy enriquecedor, hacer un análisis conjunto para ver si existen métodos alternativos para su resolución.

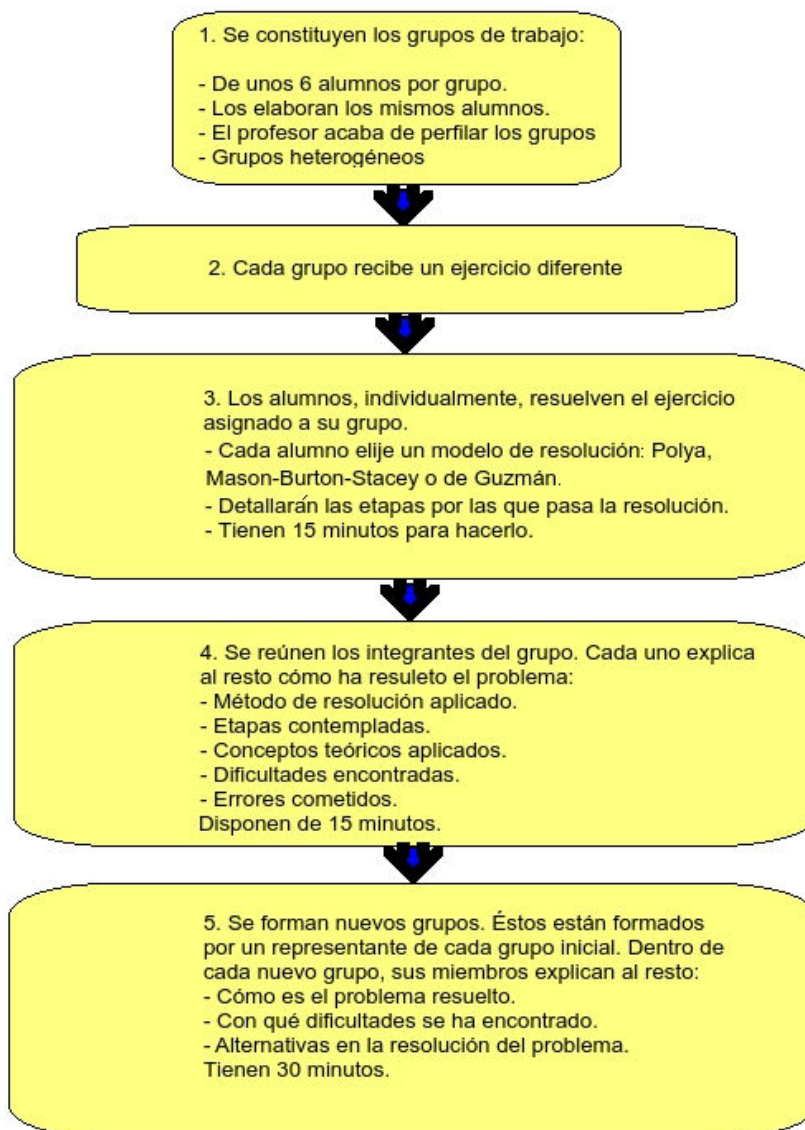
Para la segunda fase se disponen de 15 minutos nuevamente.

3. Finalmente, se constituirá un nuevo grupo que estará integrado por alumnos que formaban parte cada uno de ellos de un grupo distinto en la segunda fase. De este modo, cada uno de los alumnos que constituye este nuevo grupo habrá resuelto un problema distinto en la primera fase. Así pues, en esta última fase, cada alumno deberá exponer al resto del grupo el problema resuelto haciendo hincapié en las dificultades encontradas, los posibles errores que han detectado en la segunda fase, alternativas de resolución del problema, etc. Para esta fase se dispondrá de los 30 minutos restantes de la sesión.

Para el correcto desarrollo de la metodología detallada, el profesor responsable del seminario deberá ser capaz de preparar unos 5 ejercicios para cada una de las jornadas que se realizan en el aula. Estos cinco ejercicios deberán pertenecer a la misma unidad didáctica y tener un estilo parecido.

Durante la sesión, el profesor deberá actuar como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje y como animador de los distintos equipos. La tarea de observación del profesor será a su vez importante, ya que le permitirá conocer de primera mano cuáles son las dificultades principales que tienen los alumnos en la resolución y cuáles de los conceptos que se han trabajado en el aula no han sido adquiridos por los alumnos. El profesor deberá tener experiencia en trabajar en equipo para ser capaz de percibir las dificultades que el trabajo en equipo puede plantear como tal y tener los recursos suficientes para actuar frente a los obstáculos que pueden

perturbar el buen funcionamiento.



Gráfica N°8. Esquema de la propuesta práctica desarrollada en el aula.

Para un correcto desarrollo de la propuesta, es conveniente elegir los problemas graduando su dificultad para lo que es estrictamente necesario que la teoría necesaria para la resolución de los problemas que se plantean en los seminarios se haya realizado previamente en el aula.

Deberemos tener en cuenta que la resolución de problemas o ejercicios es relativamente diferente al aprendizaje de hechos, sin embargo es una importante técnica metodológica para la formación de conceptos y para establecer conexiones entre ellos. Los problemas que se presentan en el seminario deberán presentar las siguientes

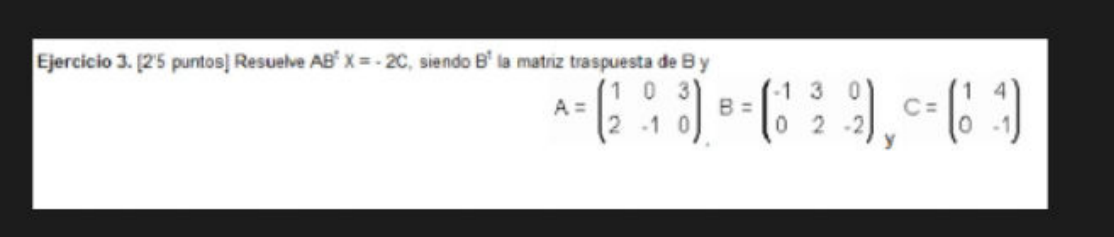
características (Duch, 1999, citado en Vinagre, 2010, p. 108):

1. Estar relacionados con situaciones cotidianas para dotarlos de significatividad.
2. Incorporar los objetivos buscados, y enlazar los nuevos conocimientos con los previos.
3. Incitar a la reflexión y a la toma de decisiones en base a hechos e información fundamentada.
4. Para abordar la complejidad del problema de manera eficaz, es necesaria la cooperación de los miembros del grupo.
5. Los problemas son abiertos: no tienen respuesta única.
6. Además de estimular la búsqueda de información, el problema debe generar la discusión en grupo.

#### 5.1.4.- Ejemplo estándar de aplicación de la metodología

Una vez detallada la metodología que se desarrolla en el aula, se considera conveniente mostrar a través de un ejemplo, el estándar que los alumnos deberán alcanzar en la resolución. En primer lugar, se espera que se elija uno de los modelos teóricos de resolución explicados; en este caso se elige el modelo de Polya (3.2.2.1). A continuación se deberán ejecutar las diferentes fases que contempla: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución de dicho plan y examinar la solución.

El ejemplo que se muestra a continuación es un problema del bloque temático de Álgebra, que tiene como objetivo la resolución de un sistema matricial.



Ejercicio 3. [25 puntos] Resuelve  $AB^T X = -2C$ , siendo  $B^T$  la matriz traspuesta de  $B$  y

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Gráfica N°9 Problema de Álgebra: resolución de sistemas matriciales.

Las etapas que deberá desarrollar el alumno son:

1. *Comprensión de un problema.* Se trata de un sistema matricial, donde el objetivo es conocer la matriz  $X$ . La información conocida son las matrices  $A$ ,  $B$  y  $C$ . Para la resolución del sistema se deberá tener en cuenta cómo se calcula una matriz traspuesta y como se resuelve un sistema matricial.
2. *Concepción de un plan.*
  - ^ Se calcula la matriz  $B^T$ .

- ▲ Se realiza el producto de la matriz A con B<sup>T</sup>. Al resultado de dicho producto le llamaremos matriz D.
  - ▲ Se calcula el producto de 2C y se le cambia el signo, puesto que en el problema interviene la matriz -2C.
  - ▲ Se resuelve el sistema DX = C, teniendo en cuenta que X = D<sup>-1</sup> C, por lo que deberá calcularse la matriz inversa de D.
3. *Ejecutar el plan.* Se realizan las pautas de trabajo detalladas.

$$A \cdot B^t X = -2C \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\bullet B^t = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$$

$$\bullet A \cdot B^t = D = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -6 \\ -5 & -2 \end{pmatrix}$$

$$\bullet 2C = 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} \rightarrow -2C = \begin{pmatrix} -2 & -8 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\bullet DX = C \rightarrow \begin{pmatrix} -1 & -6 \\ -5 & -2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} -2 & -8 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$DX = C \rightarrow D^{-1} \cdot D \cdot X = D^{-1} \cdot C$$

$$X = D^{-1} \cdot C$$

$$\bullet D^{-1} = \frac{1}{|D|} \text{Adj}(D^t) \begin{cases} |D| = \begin{vmatrix} -1 & -6 \\ -5 & -2 \end{vmatrix} = 2 - 30 = -28 \\ D^t = \begin{pmatrix} -1 & -5 \\ -6 & -2 \end{pmatrix} \\ \text{Adj}(D^t) = \begin{pmatrix} -2 & -6 \\ 5 & -1 \end{pmatrix} \end{cases}$$

$$D^{-1} = \frac{1}{-28} \begin{pmatrix} -2 & -6 \\ 5 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/14 & -3/14 \\ -5/28 & 1/28 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 1/14 & -3/14 \\ -5/28 & 1/28 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & -8 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1/7 & -1 \\ 5/14 & 3/2 \end{pmatrix}$$

Gráfica N°10 Solución del Problema de Álgebra con el modelo de Polya.

4. *Examinar la solución.* Una vez finalizado el ejercicio, se plantean alternativas de resolución. Una posible alternativa estaría basada en suponer que X es una

matriz genérica de orden dos y resolver la igualdad de dos matrices término a término.

## **5.2.- PROPUESTA DIDÁCTICA EXTERIOR AL AULA**

La fase más autónoma de trabajo del alumno está sustentada en el uso de un blog como recurso didáctico para la preparación de la prueba final de etapa. Este blog conlleva por propia naturaleza un proceso de socialización y construcción del conocimiento (creación de comunidades de aprendizaje). Además éste permitirá una comunicación en todos los sentidos: profesor-alumno, alumno-profesor y alumno-alumno, dinamizando de este modo la comunicación. Además, posee las características de accesibilidad, inmediatez, facilidades de uso, flexibilidad, etc.

### **5.2.1.- El papel del profesor en esta fase**

A través del blog, el profesor de la asignatura es capaz de crear una verdadera comunidad de aprendizaje en la que se realiza una gestión cooperativa de los conocimientos.

Para el diseño del presente blog, se deben seguir las siguientes pautas metodológicas:

1. Consultar blogs de temática parecida.
2. Realizar una definición clara de los objetivos y utilidad de la herramienta.
3. Conocer en profundidad la herramienta, las fortalezas y sus debilidades tanto a nivel técnico como a nivel pedagógico.
4. Conocer las características de los estudiantes a los que va destinado.
5. Definir su organización y metodología de utilización.
6. Consultar ejercicios de examen de convocatorias anteriores de las diferentes Comunidades Autónomas y resolverlos debidamente.

Una vez el blog ha sido diseñado, deberá :

7. Publicar de manera periódica, clara, breve, precisa y correcta.
8. Instruir a los alumnos en la utilización de Internet de forma segura.
9. Garantizar que los alumnos acepten el contrato de participación en el blog, que

se puede observar en el *Anexo 12.1* del presente trabajo, garantizando de este modo que el blog tiene exclusivamente utilidad didáctica.

10. Motivar a los alumnos para su uso.
11. Realizar un seguimiento de los comentarios que realizan los alumnos.

Así pues, la labor del profesor implica desarrollar un entorno de aprendizaje realizando labores estrictamente de guía, de mediador, de facilitador o de gestor del conocimiento para los estudiantes, siguiendo sus intereses personales. Así pues, la actualización del profesorado no puede ser independiente de la innovación en las TIC para centros educativos y se exige un perfil específico del docente: poseer criterios válidos para hacer una adecuada selección de los contenidos del blog, y conocimientos suficientes para reestructurar los materiales existentes.

### **5.2.2- El papel del alumno en esta fase**

El alumno tendrá que desempeñar las siguientes tareas para garantizar que la utilización del blog como recurso didáctico cumple con sus objetivos:

1. Aceptar el contrato de participación en el blog (ver *Anexo 12.1*), garantizando a través de él que tiene únicamente finalidad didáctica.
2. Acceder al blog de manera periódica, como mínimo una vez a la semana, para resolver problemas relacionados con los contenidos que se están desarrollando en el aula.
3. Leer con atención los comentarios de los demás usuarios del blog, publicando también los suyos, estableciendo de este modo un potente canal de comunicación.
4. Tomar conciencia de que es el máximo responsable de construir su propio proceso de aprendizaje.
5. Mantener una actitud crítica, reflexiva, creativa e investigadora.

### **5.2.3.- Principales prestaciones del blog**

En el blog que se ha desarrollado, consultable en <http://claudexit.blogspot.com.es>, está constituido principalmente por un amplio conjunto de problemas de matemáticas relacionados con los contenidos de segundo de Bachillerato. Estos problemas están sacados de pruebas de final de etapa antiguas de las diferentes Comunidades Autónomas del Estado. Cada uno de estos ejercicios está



clasificado o etiquetado según los tres bloques didácticos principales de segundo de bachillerato: álgebra, geometría y análisis. Adicionalmente, existe una cuarta etiqueta clasificada como información general en la que se incluye información que puede ser de interés para los alumnos en el proceso de preparación de las pruebas.



Gráfica N°11. Cabecera del blog.

Dentro de estos tres bloques temáticos, los problemas o ejercicios, que son las diferentes entradas del blog, están nuevamente clasificados por las áreas temáticas que se muestran a continuación:

**Cuadro N°9. Áreas temáticas de las diferentes entradas del blog**

Bloques didácticos	Áreas temáticas
Álgebra	Matrices, Sistemas matriciales, Resolución de sistemas
Análisis	Raíces, Límites, Continuidad, Dominio, Asíntotas, Crecimiento, Extremos, Puntos de Inflexión, Representación gráfica, Derivadas, Primitivas, Área, Volumen, Optimización
Geometría	Vectores, Rectas, Tangentes, Planos, Ecuaciones, Ángulos, Interacciones, Posiciones relativas, Distancias, Condiciones, Volúmenes

*Nota:* Áreas temáticas de las diferentes entradas del blog

Esta clasificación no pretende en ningún caso que el alumno resuelva los problemas pensando que los bloques o subbloques son realidades inconexas entre ellas. El objetivo de esta clasificación es que pueda reforzar el área o tema que desee.

## ASÍNTOTAS, REPRESENTACIÓN GRÁFICA

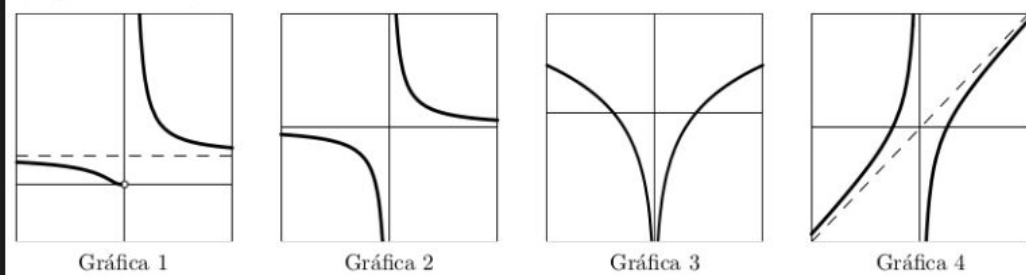
**Ejercicio 1.** Considera las tres funciones cuyas expresiones respectivas vienen dadas, para  $x \neq 0$ , por

$$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x}, \quad g(x) = e^{1/x} \quad \text{y} \quad h(x) = \text{Ln}|x|,$$

siendo Ln la función logaritmo neperiano.

(a) [1'75 puntos] Halla las ecuaciones de las asíntotas de las gráficas de  $f$ ,  $g$  y  $h$ .

(b) [0'75 puntos] Identifica, entre las que siguen, la gráfica de cada función, justificando la respuesta.



Gráfica N°12: Ejemplo de problema del blog.

Estos ejercicios están debidamente resueltos paso a paso, con múltiples aclaraciones entre pasos, para facilitar su comprensión y la lógica utilizada en la resolución. Debido al alcance del presente trabajo, únicamente se encuentran resueltos los ejercicios correspondientes al bloque de Álgebra.

La estructura del blog permite la elaboración del pensamiento de una manera secuencial y otorga un alto grado de control sobre el discurso. Uno de los elementos clave del blog es su sistema de publicación en orden cronológico inverso, que resulta ser de gran utilidad para proporcionar una actualización periódica de nuevos contenidos.

## 6. APORTACIONES

En el trabajo realizado se ha desarrollado una metodología destinada a los alumnos de segundo curso de Bachillerato con el fin de facilitar la preparación de las pruebas finales de etapa en el área de matemáticas, pues los resultados publicados por la Oficina de Organización de las Pruebas de Acceso a la Universidad en los últimos años brindan a la comunidad educativa un enorme campo de mejora en el aspecto de la preparación. Así pues, el trabajo pretende convertirse en una alternativa más efectiva, más dinámica y motivadora a la que se está realizando actualmente en la mayoría de centros educativos.

El estudio de campo realizado a través de técnicas cualitativas de análisis, ha desvelado que los alumnos dedican un tiempo más que escaso al estudio de matemáticas. Este factor combinado con una baja proporción de contenidos prácticos en el aula, culmina con una baja motivación generalizada para el aprendizaje de matemáticas.

La metodología propuesta persigue atacar los puntos débiles detallados en el párrafo anterior. Para ello, se basa en dos pilares fundamentales: el aprendizaje mediante la resolución de problemas cooperativo en el aula y en la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el entorno educativo a través de una plataforma blog como recurso didáctico. En la primera de las fases los alumnos resuelven individualmente los problemas mediante uno de los modelos estudiados (Polya, Mason-Burton-Stacey o de Guzmán) y a continuación realizan una puesta en común con el resto de compañeros. En la segunda fase los alumnos disponen de un blog diseñado para la preparación de la prueba con múltiples ejercicios resueltos por fases. Este recurso les permitirá poder poner en práctica los conceptos estudiados en la asignatura de matemáticas y poder hacerlo en función de sus necesidades y disponibilidad. Este binomio encaja perfectamente en la realidad, convirtiéndose en una propuesta didáctica innovadora y altamente eficaz.

## **7.- DISCUSIÓN**

Los resultados publicados por la Oficina de Organización de Pruebas de Acceso a la Universidad (2012) revelan que las calificaciones medias obtenidas en las pruebas finales de etapa son inferiores a las que los alumnos obtienen en el expediente académico. Es en el área de matemáticas donde los alumnos obtienen una de las calificaciones más bajas si comparamos con el resto de materias. Estos resultados se manifiestan del mismo modo en el centro educativo en el que se ha realizado el estudio de campo.

La metodología desarrollada en el trabajo está fundamentada en el aprendizaje basado en la resolución de problemas, cuyo método avalan diferentes estudios como el de Coll, Mauri y Onorubia (2008). A pesar de ello, la realidad que se vive en las aulas dista bastante de la metodología desarrollada. Ello repercute en que el papel de los alumnos en el aula dista de la figura de aprendiz activo y el rol del profesor difiere a su vez también de la figura de mediador o facilitador. Estos últimos deben convertirse en palancas fundamentales del cambio cultural en el aula.

La introducción de las TIC en el ámbito educativo, tal y como enuncian Coll y Monereo (2008) no ha sido homogénea, así se ha podido constatar en el centro en el que se ha realizado el estudio de campo, en el que existen diferencias notables entre los profesores de diferentes generaciones. Según Cobo y Pardo (2007), la utilización de las TIC se han convertido en un soporte fundamental en la educación a pesar de que éstas brillan por su ausencia en la mayor parte de metodologías desarrolladas en el aula.

El desarrollo de un blog como plataforma para la preparación de la prueba final de etapa, persigue entre otros aspectos, que los alumnos incrementen sus niveles de motivación frente al aprendizaje de las matemáticas, que es un punto fundamental según Gómez (2005). Los resultados obtenidos del estudio de campo realizado en los alumnos del centro educativo, revelan en general unos niveles de motivación sustancialmente bajos (invierten pocas horas de estudio, realizan los deberes en contadas ocasiones, no utilizan todos los recursos que tienen a su alcance).

## 8.- CONCLUSIONES

Las conclusiones principales del presente trabajo son las siguientes:

1. Los resultados obtenidos por los alumnos en el área de matemáticas en las pruebas finales de etapa ofrecen numerosas oportunidades de mejora en el campo referente a su preparación.
2. La combinación de la metodología basada en la resolución de problemas y la utilización de las TIC de manera conjunta, aporta mejoras notables en la didáctica de las matemáticas.
3. La propuesta didáctica desarrollada potencia el aprendizaje en grupo promoviendo la mejora de la calidad y eficacia educativa y la motivación intrínseca del alumno frente al aprendizaje de las matemáticas.
4. La unidireccionalidad entre el profesor y el alumno en la entrega de conocimientos ya no es del todo válida: el rol en el aula del alumno ya no es el de simple espectador, sino que genera su propio conocimiento con la ayuda del profesor, creando un aprendizaje significativo para su vida y entorno social.

Además, se procede a redactar las conclusiones que se han obtenido en los diferentes apartados del trabajo: estudio teórico, estudio de campo y desarrollo de la propuesta didáctica.

Las principales conclusiones obtenidas a través del estudio teórico realizado se enumeran a continuación:

1. Las matemáticas es una de las materias en las que los alumnos obtienen peores calificaciones en las pruebas finales de etapa.
2. El nuevo Anteproyecto de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa presentará cambios respecto al marco actual, siendo la superación de la prueba final de etapa una condición necesaria para la obtención del título de Bachillerato.
3. Las nuevas tecnologías por sí solas no representan ninguna mejora como tal, pero sí permiten el desarrollo de la innovación tecnológica y pedagógica, presentando mejoras a nivel cuantitativo y cualitativo importantes.
4. Los blogs permiten la dinamización de la enseñanza.

Resulta difícil y quizás arriesgado, poder obtener unas conclusiones claras del estudio

de campo realizado, ya que por el tiempo disponible, sólo se ha podido realizar una entrevista y unas cuantas encuestas a una muestra que no tiene porqué ser representativo. A pesar de ello, se pueden citar las principales observaciones obtenidas a través de las técnicas cualitativas utilizadas son las siguientes:

1. Las horas que los alumnos destinan al estudio de las matemáticas es insuficiente para garantizar un buen aprendizaje, existiendo diferencias demasiado notables cuando se compraran las horas de estudio de las semanas en las que hay o no hay previsión de examen.
2. Los alumnos tienen dificultades en conceptos o procedimientos que son propios de cursos anteriores.
3. Los alumnos consideran que la proporción de teoría y práctica que se realiza a lo largo del curso no es la adecuada, ya que se dedica poco tiempo en el aula a la resolución de problemas.
4. Existen dificultades cuando los alumnos se enfrentan a problemas diferentes a los que están habituados a pesar de estar basados en el mismo concepto.
5. Los alumnos denotan niveles bajos de motivación frente al aprendizaje de las matemáticas.

Las principales conclusiones obtenidas de la propuesta didáctica desarrollada son:

1. El alumno pasa a ser el verdadero protagonista del proceso de aprendizaje siendo también el máximo responsable de éste.
2. El profesor actúa como mediador y facilitador del proceso de aprendizaje.
3. La metodología propuesta combina el trabajo individual y el trabajo cooperativo con el resto de alumnos en una hora lectiva.
4. El trabajo con el blog como herramienta TIC, promueve el trabajo autónomo y la motivación del alumno frente al aprendizaje.

## 9.- LIMITACIONES DEL TRABAJO

En este apartado se desarrollan las principales limitaciones del trabajo:

1. El Anteproyecto de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa no revela suficiente información acerca del nuevo formato que presentará la prueba final de etapa o evaluación final de Bachillerato, lo que dificulta diseñar la metodología de preparación con antelación. Para su desarrollo se ha supuesto que como el temario es el mismo, los ejercicios de la prueba serán similares a los que se vienen realizando hasta el momento.
2. Hubiera sido necesario realizar un estudio bibliográfico más sólido sobre la metodología de aprendizaje basada en la resolución de problemas.
3. El estudio de campo realizado es del todo incompleto. Únicamente se ha tenido la posibilidad de entrevistar a un profesor de segundo de Bachillerato, lo que ha conllevado que su percepción u opinión acerca del estado de la cuestión se ha convertido en las conclusiones obtenidas de este apartado. También hubiera sido necesario encuestar a más alumnos de diferentes centros para contrarrestar la información obtenida a través del análisis de las encuestas.
4. Únicamente se ha desarrollado la propuesta metodológica para la asignatura de matemáticas que se cursa en segundo de Bachillerato de la modalidad de ciencias y tecnología, a pesar de que el fundamento metodológico sería igualmente válido para preparar las matemáticas de la modalidad de ciencias sociales.
5. El tiempo disponible no ha permitido resolver la totalidad de los ejercicios del blog LA CLAVE DEL ÉXITO, y en su defecto sólo se han resuelto los problemas relacionados con el bloque de álgebra. También hubiera sido interesante poder realizar una sesión de seminario con los alumnos para poder descubrir las fortalezas y las debilidades de la metodología desarrollada, permitiendo de este modo someter la metodología a un proceso de mejora continua .

## **10.- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS**

Las posibles líneas de investigación que pueden derivarse del presente trabajo son:

1. Análisis de los cambios que el Anteproyecto de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa introduce en las pruebas finales de etapa, puesto que éstos no están detallados todavía. Así pues, se debería adaptar la metodología a la nueva realidad a pesar de que se tratara únicamente de pequeñas modificaciones.
2. Análisis en detalle de las principales debilidades y fortalezas de la metodología desarrollada en el aula. Para poder conocer de primera mano los puntos débiles y fuertes del método, sería necesario tener la oportunidad de implantar el método durante un período corto de tiempo. Una vez analizado, sería interesante centrarnos en las debilidades convirtiéndolas en oportunidades de mejora. De este modo, la metodología estaría sometida a un proceso de mejora continua.
3. Se debería proceder con la plataforma blog del mismo modo que se propone en el punto 2, pues sin duda alguna, una vez se hubiese implantado se abrirá un campo de mejora importante a través de los mismos usuarios (alumnos y profesores).
4. Análisis de las dificultades de los alumnos en el aprendizaje basado en el aprendizaje basado en la resolución de problemas.
5. Finalmente, también sería interesante analizar el papel fundamental que desenvuelve el profesor en la metodología. Sus labores como mediador o facilitador del aprendizaje distan de las que acostumbra a desempeñar, por lo que se debería estudiar en profundidad la adaptación al nuevo rol.



## 11.- BIBLIOGRAFÍA

Bohórquez, E., (2008). El blog como recurso educativo. *EduTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 26, 1-10.

Carrasco, J.B., y Calderero, J.F. (2000). *Aprendiendo a investigar en educación*. Madrid: Ediciones Rialp, S.A.

Casado, Iñigo (2012). *La metodología del aprendizaje basado en problemas, con las redes sociales como herramienta educativa, para la enseñanza del bloque de funciones en 4º curso de ESO*. Trabajo Fin de Máster para obtener el grado de Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato por la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). Disponible en: <http://reunir.unir.net/handle/123456789/703>.

Cobo, R. C. y Pardo, K.H. (2007). *Planeta web 2.0: inteligencia colectiva o medios Fast Food*. Barcelona/ México DF: Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic.

Colera, J. y Olivera, M. J (2009). *Matemàtiques II Batxillerat*. Islas Baleares: Editorial Anaya.

Coll, César, Mauri, Teresa y Onrubia, Javier (2008). La utilización de las tecnologías de la información y comunicación en la educación. En Coll, César y Monereo, Carles (Eds.). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación* (pp. 74-103). Madrid: Ediciones Morata.

Coll, César, Mauri, Teresa y Onrubia, Javier (2008). Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el análisis de casos y la resolución de problemas. En Coll, César y Monereo, Carles (Eds.). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación* (pp. 213-232). Madrid: Ediciones Morata.

DECRET 142/2008, de 15 de juliol, del Departament d'Educació. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (29 de juliol de 2008), núm 5183, pp. 59274-59288. Disponible en: <http://www.iesrm.net/ckfinder/userfiles/files/Doc%207-Nou%20decret%20del%20batxillerat.pdf>

EPE (2010, enero 15). El blog como recurso educativo. *El País* [En Línea]. Español. Disponible en: [http://sociedad.elpais.com/sociedad/2010/01/15/actualidad/1263510003\\_850215.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2010/01/15/actualidad/1263510003_850215.html) [2012, diciembre 15].

Gewerc, B. A. (2005). El uso de weblogs en la docencia universitaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Vol4, Número 1, 1-16.

Gómez, I. (2005). *Motivar a los alumnos de secundaria para hacer matemáticas*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

González, Vicente (2012). *Ejercicios resueltos de selectividad. Matemáticas*. Extremadura: Ediciones Universidad Extremadura.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado (4 de mayo de 2006), núm. 106, pp. 17158-17207. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>

LOMCE. Anteproyecto de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Disponible en: <http://www.educacion.gob.es/horizontales/dms/ministerio/horizontales/ministerio/campanas/lomce/20120925-anteproyecto-LOMCE.pdf>

Oficina d'Organització de Proves d'Accés a la Universitat (2012). *Estadístiques PAU juny 2012*. Recuperado el 8 de diciembre de 2012. Disponible en: [http://www20.gencat.cat/docs/ur/home/03%20Ambits%20dActuacio/Acces%20i%20admissio%20a%20la%20universitat/Proves%20d%27acc%C3%A9s%20a%20la%20universitat%20%28PAU%29/Informaci%C3%B3%20general/Resultats%20estadistics/Estadistiques%202012/documents/doc\\_17767524\\_1.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/ur/home/03%20Ambits%20dActuacio/Acces%20i%20admissio%20a%20la%20universitat/Proves%20d%27acc%C3%A9s%20a%20la%20universitat%20%28PAU%29/Informaci%C3%B3%20general/Resultats%20estadistics/Estadistiques%202012/documents/doc_17767524_1.pdf)

Oficina d'Organització de Proves d'Accés a la Universitat (2012). *Estadístiques PAU setembre 2012*. Recuperado el 8 de diciembre de 2012. Disponible en: [http://www20.gencat.cat/docs/ur/home/03%20Ambits%20dActuacio/Acces%20i%20admissio%20a%20la%20universitat/Proves%20d%27acc%C3%A9s%20a%20la%20universitat%20%28PAU%29/Informaci%C3%B3%20general/Resultats%20estadistics/Estadistiques%202012/documents/doc\\_54950986\\_1.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/ur/home/03%20Ambits%20dActuacio/Acces%20i%20admissio%20a%20la%20universitat/Proves%20d%27acc%C3%A9s%20a%20la%20universitat%20%28PAU%29/Informaci%C3%B3%20general/Resultats%20estadistics/Estadistiques%202012/documents/doc_54950986_1.pdf)

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* (15ª ed.). México: Editorial Trillas.

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado (5 enero 2007), núm. 5, pp. 677-773. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/05/pdfs/A00677-00773.pdf>

Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del Bachillerato y se establecen sus enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado (6 noviembre 2007), núm. 266, pp. 45381-45477. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2007/11/06/pdfs/A45381-45477.pdf>

Revuelta, D, I. y Pérez. S, L. (2009). *Interactividad de los entornos de formación on-line*. Barcelona: Editorial UOC.

Universidad Internacional de la Rioja (2012a). *Metodología de Matemáticas (Tema 3)*. Documento de la asignatura de “Metodología de Matemáticas” del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria. Logroño: Autor.

Universidad Internacional de la Rioja (2012b). *Metodología de Matemáticas (Tema 5)*. Documento de la asignatura de “Metodología de Matemáticas” del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria. Logroño: Autor.

Universidad Internacional de la Rioja (2012c). *Tecnologías de la Información y la comunicación aplicadas a la Educación (Tema 5)*. Documento de la asignatura de “Tecnologías de la Información y la comunicación aplicadas a la Educación” del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria. Logroño: Autor.

Vieites, R. (2012). *¿Mi empresa necesita un blog?*. Santiago de Compostela: C.E.E.I Galicia, S.A. (BIC Galicia).

Vilaverde, E. (2006). *La entrevista personal*. Madrid: Universidad Internacional de La Rioja.

Vinagre, M. (2010). *Teoría y práctica del aprendizaje colaborativo asistido por ordenador*. Madrid: Síntesis.

## **12.- ANEXOS**

### **12.1.- CONTRATO DE PARTICIPACIÓN EN EL BLOG**

#### **CONTRATO DE PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD**

*(Nombre y apellidos del alumno)* con DNI (XXXXXXXXX-X), afirma su voluntad de participar voluntariamente a la actividad relacionada con el blog CLAVE DE EXITO durante el transcurso del presente curso escolar.

Declara además, conocer los términos y condiciones de participación de dicha actividad, en la que tendrá que atenderse a las siguientes normas básicas:

1. En todo momento deberá mantener la confidencialidad de su identidad en los comentarios que puede hacer en los artículos del presente blog. Con el fin de garantizar la confidencialidad imprescindible, siempre utilizará el seudónimo de su elección.
2. En ningún caso publicará o comentará artículos con contenido sexual o violento explícito, ni utilizará lenguaje grosero u ofensivo para el resto de compañeros o para sí mismo.
3. En ningún caso, colgará enlaces que lleven a páginas web de contenido no vinculado estrictamente con la temática o fin del presente blog.
4. Los artículos, comentarios bajo su seudónimo, son responsabilidad suya y debe hacerse responsable de ellos y de las consecuencias que generen.
5. Se compromete a visitar el blog con regularidad, comentando y leyendo los comentarios que otros alumnos hacen de sus artículos.

En cualquier caso, D(Nombre del profesor/a), se reserva el derecho a suspender la participación del alumno en la actividad en el caso de que no se atenga a estas sencillas normas de participación.

Fecha:

Fdo:

(Nombre del alumno)

## 12.2.- LA ENCUESTA

A continuación se muestra la encuesta que se ha realizado a los alumnos.

Edad:

Sexo:

1. ¿Realizarás las pruebas finales de etapa en la próxima convocatoria de junio 2013?
  - Si
  - No
  
2. ¿Cuántas horas semanales dedicas al estudio de las matemáticas en períodos de no examen? Nota: no debe considerarse el tiempo empleado en el aula.
  - Menos de 2 horas
  - Entre 2 y 4 horas
  - Más de 4 horas
  
3. ¿Cuántas horas semanales dedicas al estudio de las matemáticas en períodos de examen? Nota: no debe considerarse el tiempo empleado en el aula.
  - Menos de 3 horas
  - Entre 3 y 6 horas
  - Más de 6 horas
  
4. ¿Te parece adecuada la proporción de teoría y práctica que se realiza en el aula a lo largo del curso?
  - Si
  - No
  
5. ¿Resuelves de manera habitual los ejercicios que el profesor asigna como deberes?
  - Si
  - No
  
6. ¿Consideras que durante el curso escolar se emplea el tiempo suficiente en la preparación de la prueba final de etapa?
  - Si

- No
7. En caso de responder negativo en la pregunta anterior, ¿cuáles consideras que son los factores que impiden dedicarle el tiempo necesario?
8. ¿Dispones del material didáctico suficiente para prepararte para la prueba final de etapa?
- Si
  - No
9. Te parecería interesante disponer de 1 hora semanal durante el curso para la preparación de la prueba final de etapa de matemáticas?
- Si
  - No

### 12.3.- VALORACIÓN DE LA ENCUESTA

En este anexo, se realiza un análisis de tipos cuantitativo de la encuesta que se a realizado a una muestra de 34 alumnos de un centro educativo que están cursando segundo de Bachillerato durante el curso 2012-2013.

1. ¿Realizarás las pruebas finales de etapa en la próxima convocatoria de junio 2013?

Si	No
100,00%	0,00%

2. ¿Cuántas horas semanales dedicas al estudio de las matemáticas en períodos de no examen? Nota: no debe considerarse el tiempo empleado en el aula.

< 2 horas	(2,4) horas	>4 horas
79,40%	14,70%	5,90%

3. ¿ Cuántas horas semanales dedicas al estudio de las matemáticas en períodos de examen? Nota: no debe considerarse el tiempo empelado en el aula.

< 3 horas	(3,6) horas	>6 horas
17,65%	11,76%	70,59%

4. ¿ Te parece adecuada la proporción de teoría y práctica que se realiza en el aula a lo largo del curso?

Si	No
47,00%	53,00%

5. ¿ Resuelves de manera habitual los ejercicios que el profesor asigna como deberes?

Si	No
32,35%	67,65%

6. ¿Consideras que durante el curso escolar se emplea el tiempo suficiente en la preparación de la prueba final de etapa?

Si	No
53,00%	47,00%

7. En caso de responder negativo en la pregunta anterior, ¿cuáles consideras que son los factores que impiden dedicarle el tiempo necesario?

- ▲ Se dedica mucho tiempo a la teoría.
- ▲ Se dedica muy poco tiempo a resolver problemas.

8. ¿ Dispones del material didáctico suficiente para prepararte para la prueba final de etapa?

Si	No
85,30%	14,70%

9. Te parecería interesante disponer de 1 hora semanal durante el curso para la preparación de la prueba final de etapa de matemáticas?

Si	No
97,00%	3,00%



## **12.4.- LA ENTREVISTA**

En este anexo se muestra la estructura de la entrevista efectuada al profesor de matemáticas de segundo de Bachillerato del centro y el contenido de ésta. Se trata de una estructura semicerrada ya que a pesar de tener una serie de preguntas ya planificadas se dejará un espacio para que el profesor tenga la oportunidad de expresar sus impresiones, opiniones y otros aspectos que puedan resultar útiles para el presente trabajo.

### **Inicio:**

- ⤴ Presentarme al profesor de matemáticas de segundo de Bachillerato.
- ⤴ Detallar el objetivo de la entrevista, explicando que se está cursando un TFM y que su experiencia puede ser de gran valor para poder cursar el estudio de campo.

### **Desarrollo:**

- ⤴ ¿Cuánto tiempo llevas trabajando como profesor?
- ⤴ ¿Cuánto tiempo llevas como profesor de matemáticas en segundo curso de Bachillerato?
- ⤴ ¿Tienen muchas dificultades los alumnos en superar esta asignatura? En caso afirmativo, podríamos analizar los resultados obtenidos en el primer trimestre de segundo de Bachillerato del curso actual para tener idea de los porcentajes aproximados.
- ⤴ ¿Qué factores consideras que podrían influir en los resultados?
- ⤴ ¿Cómo influye pensar que los alumnos deberán someterse a una prueba final de etapa al finalizar el curso académico?
- ⤴ ¿Cómo se prepara la prueba final de etapa durante el curso?
- ⤴ ¿Cuáles son los resultados que se obtienen en esta prueba?
- ⤴ ¿Cómo crees que se podrían mejorar estos resultados?

### **Final:**

- ⤴ Se hace un breve resumen de los aspectos tratados.