



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

**Trabajo fin de máster**

# Propuesta de mejora de la asignatura del “Treball de recerca” en el contexto del IES Estela Ibèrica

**Presentado por:** Irene Mateo Campo  
**Línea de investigación:** 1.1.8. Métodos Pedagógicos  
**Director/a:** Daniel Moreno Mediavilla

**Ciudad:** Barcelona  
**Fecha:** 19/12/2014

## **Agradecimientos**

En primer lugar, querría agradecer la labor de mi tutor Daniel Moreno Mediavilla por sus revisiones del trabajo así como los ánimos que me ha transmitido a lo largo de su elaboración.

También merecen un reconocimiento Jesús Gil, Josep Martínez y Maite Mayayo por su buena predisposición a ser entrevistados y por el hecho de estar disponibles en todo momento para aclararme dudas o proporcionarme cualquier tipo de información.

Una mención especial merece también Albert Piñero por el interés mostrado respecto al presente trabajo así como su aportación valorando las propuestas de mejora.

Finalmente, un agradecimiento especial a mis familiares y amigos por su apoyo así como predisposición a responder todas mis preguntas

## **RESUMEN**

*A lo largo de este trabajo, se hablará del “treball de recerca”. Se trata de una asignatura que se hace en el Bachillerato catalán y que, como su nombre indica, implica la elaboración de un trabajo de investigación. Además, es una materia importante ya que acabará significando un 10% de la calificación final de la etapa. Concretamente, el trabajo se centrará en el análisis de cómo se desarrolla en el IES Estela Ibèrica con el objetivo de elaborar una propuesta de mejora que permita dar respuesta a las deficiencias detectadas. Para ello, en primer lugar, se dará un marco teórico que intentará justificar la realización de dicho trabajo además de caracterizarlo dentro del contexto de la investigación en educación. A continuación, se realizará unas entrevistas tanto a la coordinadora de Bachillerato como a los profesores de experimentales a fin de conocer el estado de la cuestión así como la problemática existente tanto en el marco organizativo del centro como de los profesores. A partir de dicha información así como los documentos propios del centro, se elaborará una propuesta de mejora. En este punto se contará también con la opinión de Albert Piñero (experto en la materia del trabajo de investigación) mediante una entrevista en la que opinará sobre las propuestas sugeridas en los ámbitos del calendario, la formación del profesorado y el alumnado, los antecedentes de la investigación en el sistema educativo y la implicación de la universidad.*

*PALABRAS CLAVE: metodología de la investigación, “treball de recerca”, propuesta de mejora, Física y Química*

## **ABSTRACT**

*In this paper, it will be discussed the "treball de recerca" (research project). This is a subject of the Catalan Baccalaureate and, as its name implies, it involves making a study of a specific topic. Moreover, it is a very important subject since its grade is 10% that of the final stage. More specifically, the research will be focused on analyzing the way this subject develops at the High school "IES Estela Ibèrica" in order to identify any possible shortcomings and making an improvement proposal to overcome them. With this goal in mind, it is first introduced a theoretical framework that will try to justify the writing of the research paper as well as characterizing it in the academic research context. After this, interviews with the*

*Baccalaureate coordinator and the teachers of the science department will be conducted. The goal of these interviews is to get a feeling of the state of the situation and to detect any existing problems in the organizational framework of both, the educational institution and the teachers. Starting with this information and the documents of the High school, an improvement proposal will be provided. At this point with the inputs of Albert Piñero, expert in the research project subject will be added; these inputs come in the form of an interview, in which he gives his opinion about the suggested proposals in the context of the calendar, teacher and student training, preceding of research in the education system, university implication, etc.*

Key words: research methods, research project, improvement proposal, Physics and Chemistry

# Índice

1. Introducción	
1.1. Justificación	7
1.2. Definición del problema	8
1.3. Objetivos	8
1.4. Fundamentos metodológicos	9
1.5. Justificación bibliográfica	9
2. Marco teórico	
2.1. ¿Qué es un trabajo de investigación?	11
2.2. Qué tipos de trabajo de investigación se encuentran en educación	
2.2.1. Trabajo por proyectos	14
2.2.2. Crédito de síntesis	16
2.2.3. Proyecto de investigación	17
2.3. El “Treball de recerca” (TR)	
2.3.1. Características	17
2.3.2. Competencias y habilidades	19
2.3.3. Tipos de trabajo	21
2.3.4. Agentes externos	23
3. Trabajo de campo	
3.1. Metodología	24
3.1.1. Contexto del centro dónde se va a llevar a cabo la propuesta	25
3.1.2. Entrevista a la coordinadora de Bachillerato	26
3.1.3. Entrevista a los profesores de ciencias	27
3.1.4. Entrevista a Albert Piñero	28
3.2. Cómo se desarrolla el trabajo en el centro	28
3.3. Análisis de los trabajos propuestos por el centro	30
3.4. Análisis de la situación en el ámbito del departamento de experimentales	31

3.5. El dossier del alumno	34
4. Propuesta práctica	36
4.1. Calendario	36
4.2. Formación del profesorado	38
4.3. Impulsar el proyecto de investigación en 4º de ESO y la elaboración de informes formales a lo largo de la ESO	39
4.4. Formación del alumno	40
4.5. Profesor especialista	42
4.6. Universidad	43
4.7. Convenio con empresa o entidad	44
4.8. El dossier del alumno	45
5. Conclusiones	46
6. Limitaciones	48
7. Líneas de investigación futuras	49
8. Bibliografía	
8.1. Referencias bibliográficas	50
8.2. Bibliografía complementaria	51
9. Anexos	
9.1. Transcripción de la entrevista a la coordinadora de Bachillerato	53
9.2. Transcripción de la entrevista a Josep Martínez	55
9.3. Transcripción de la entrevista a Jesús Gil	59
9.4. Transcripción de la entrevista a Maite Mayayo	62
9.5. Transcripción de la entrevista a Albert Piñero	65

## Índice de imágenes

1. Figura 1	14
-------------	----

## 1. Introducción

### 1.1. Justificación

A lo largo de este trabajo, se hablará del “Trellall de recerca”. Con dicho nombre, se conoce una asignatura que se cursa en Cataluña a lo largo del Bachillerato (se entrega en segundo) y que corresponde a un 10% de la nota final de dicha etapa. Concretamente consiste en la elaboración, por parte del alumno, de un trabajo de investigación con la ayuda de un profesor tutor y la posterior defensa ante un tribunal.

Especialmente, la atención del estudio se centrará en la opinión del tutor ya que es aquel que desarrolla el docente. Al tratarse de una peculiaridad geográfica, es un tema que no se ha tratado en ninguna de las materias del máster si bien podemos extraer información útil de cada una de ellas para trabajarlo. Además, al ser una primera aproximación a la investigación por parte de los alumnos, el buen papel de guía del tutor se hace indispensable.

La sociedad actual, exige a los individuos la capacidad de adquirir nueva información, procesarla, resolver problemas... es decir, es necesaria capacidad de búsqueda de información así como la realización de un análisis crítico de ella. En este sentido, es importante la facultad de autoaprendizaje así como de transferencia de los conocimientos teóricos a la solución de problemas. En este contexto, es necesario que desde el sistema educativo cada vez más se facilite la adquisición de dichas competencias. En este marco, la realización de trabajos de investigación por parte del alumnado, se convierte en un marco ideal en el que desarrollar las capacidades. Por un lado, , se trata de un método que facilita el aprendizaje significativo para el alumno ya que exige ir mucho más allá de la búsqueda del conocimiento teórico implicando una reflexión, un desarrollo práctico y un análisis de los datos extraídos a fin de conocer mejor algún aspecto de la realidad. Además, permite la adquisición del método científico y, con ello, entender la evolución del conocimiento humano así como el modo en el que se amplía. Además, es un buen sistema para aumentar el interés del alumnado con respecto a la ciencia, para aprender a resolver problemas, a buscar explicaciones...

El título del trabajo es: Propuesta de mejora de la asignatura del “treball de recerca” en el contexto del IES Estela Ibérica. El porqué del título es claro ya que expone cuál va a ser el objetivo final del presente trabajo de final de máster que no es otra que la

elaboración de un marco teórico y de unas entrevistas a fin de encontrar aquellos puntos débiles que se dan en esta materia y buscarles una solución.

Como peculiaridad, debe remarcarse que, a lo largo del trabajo, dicha asignatura será a menudo referida como “Treball de recerca” sin traducirlo al castellano. Lógicamente, esto no es un casual o un capricho idiomático. La palabra “recerca” del catalán es difícilmente traducible al castellano. Si bien se podría asimilar a “investigación”, contiene un matiz de búsqueda implícito (de hecho, es un sinónimo en la mayoría de situaciones) que no queda suficientemente reflejada en dicha palabra.

## 1.2. Definición del problema

El trabajo de investigación es una asignatura que pone de relieve el papel de la investigación en la formación del alumnado de secundaria. En concreto, este trabajo se centrará en el análisis del trabajo en el ámbito del IES Estela Ibérica intentando ver con qué problemática se produce a nivel del profesorado, de organización o del alumnado a la hora de llevar a cabo dicha materia. A partir de ello, se realizará una propuesta de mejora a fin de intentar solucionar dicha problemática.

## 1.3. Objetivos

Con este trabajo, se pretende aportar un marco teórico permita, no solamente determinar la estructura del trabajo, sino también aportar ideas sobre los distintos tipos de trabajo que podamos llevar a cabo. Es importante para el profesor tutor conocer las múltiples posibilidades ya que generalmente tienen que hacer propuestas de trabajo o bien, orientar los temas de los alumnos. Además, se intentará detectar, mediante la entrevista a profesores del centro los problemas básicos que se dan a la hora de tutorizar un trabajo. A partir de ellos, podemos formular una propuesta de mejora sobre la asignatura centrada en el caso de la Física y Química.

Así pues, el objetivo principal del trabajo será la realización de una propuesta de mejora en el ámbito del “treball de recerca”. Para ello, será necesario aprender primero qué es, con que problemas se encuentran los alumnos, etc. Así pues, se plantean los siguientes objetivos secundarios:

- Justificar la realización de dicha asignatura en el ámbito del Bachillerato.
- Descubrir qué tipos de trabajo existen.



- Ver cómo se organiza la realización del trabajo desde el punto de vista del centro y del profesorado.
- Determinar la problemática que envuelve el trabajo tanto por parte de los alumnos como de los profesores y buscarles solución

#### 1.4. Fundamentación metodológica

Para intentar alcanzar los objetivos, en un inicio el estudio se centrará en la aportación de un marco teórico que permita entender qué es un trabajo de investigación, cuales son los principales en la etapa educativa y, finalmente, se llegará al elemento central del estudio: el “treball de recerca”. En este punto, se describirán sus características, objetivos, competencias, tipos... A continuación, se delimitará el contexto en el cual se va a enmarcar la propuesta de mejora. En primer lugar, se expondrán las características del centro así como su organización en lo referente a dicha materia. Acto seguido, el estudio se centrará en el área de la Física y Química entrevistando a los profesores de dicha área para que aporten una idea de qué tipos de trabajos se llevan a cabo, que problemas se encuentran (ellos y los alumnos), ver cómo ha evolucionado... A partir de ello, y teniendo en cuenta tanto el marco teórico como la información recogida, se presentará una propuesta de mejora de la asignatura. En este último punto, también se contará con la aportación de Albert Piñero, estudioso de dicha asignatura, a quien se preguntará por los distintos aspectos y soluciones incluidas en la propuesta de mejora.

#### 1.5. Justificación bibliográfica

En cuanto a la bibliografía utilizada, cabe destacar que, a pesar de las múltiples representaciones que se puede encontrar sobre la estructura del proceso de investigación, por ejemplo en Blaxter, Hughes y Tight, (2000), a lo largo del trabajo, a fin de dar una pauta más clara para los alumnos, se utilizará el sistema trabajado por Hernández, Fernández y Baptista (2003) en el sentido que hablaremos de unas etapas claras que se suceden dentro del proceso de investigación. También cabe destacar el hecho de la citación reiterativa de Piñero (2006). Se trata de un profesor de instituto que invirtió una licencia anual al estudio del Trabajo de investigación, sus tipos y a la elaboración de unas fichas con la metodología aplicada a cada tipología. Así pues, al tratarse de una temática poco trabajada desde un punto de vista teórico debido al ámbito geográfico reducido, son pocos los autores que lo han abordado específicamente y esto ha llevado a usar mucho los recursos de Piñero (2006).

Además, para la realización de la propuesta de mejora, se ha buscado gran cantidad de recursos y se han seleccionado aquellos que se han creído más convenientes para la labor de mejora en el ámbito. El criterio ha sido básicamente la claridad con la que se exponen las ideas así como el hecho de tener una utilidad práctica bastante inmediata para que no se pierdan en razonamientos teóricos.

## 2. Marco teórico

### 2.1. ¿Qué es un trabajo de investigación?

Según la Real Academia Española (2014), se puede definir investigar como: "Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia".

Es decir, investigar consiste en tratar de solventar algún tipo de problema mediante un estudio metódico de la realidad.

Fernández (2005) define dos tipos de investigación en función de su propósito:

- La investigación básica cuyo objetivo es la producción de conocimientos y teorías
- La investigación aplicada que pretende resolver problemas prácticos

A pesar de ello, se podría usar otros criterios para denotar los distintos tipos de investigación. Por ejemplo, también se puede distinguir según cuál sea el tipo de problema entre:

- Investigación cuantitativa: que es aquella en la que se trabaja con variables medibles, es decir, que generan los correspondientes datos numéricos que posteriormente podremos analizar, por ejemplo, mediante el uso de la estadística.
- Investigación cualitativa: en ella no tenemos resultados medibles así que se basan en una interpretación o descripción de la realidad, un ejemplo, sería una investigación en la que la toma de datos se basa en entrevistas abiertas.

En general, la investigación científica sigue unas etapas muy concretas que se suceden las unas a las otras y que deben seguirse de forma ordenada a fin de obtener el rigor que se busca en todo trabajo científico. Como dicen Blaxter, Hughes y Tight, (2000), existen varios modelos que presentan la investigación como una serie de etapas que se relacionan de un modo u otro. Algunas de forma lineal, otras de forma circular e incluso ellos proponen un modelo espiral. A pesar de ello, en general, el esquema más común cuando hablamos de investigaciones, comprende las etapas que Hernández, Fernández y Baptista (2003) describen en la Figura 1 aunque no se debe olvidar las relaciones existentes entre ellas:

1. Concebir la idea a investigar: es decir, decidir aquél ámbito de la realidad que se quiere investigar.
2. Plantear el problema de investigación: dentro del ámbito de estudio, se debe concretar qué es aquello que se estudiará, es decir, marcarse unos objetivos para la investigación. Con ellos, ya se estará en condiciones de plantear aquellos interrogantes que se intentará solucionar con el proceso y la justificación, es decir, como dicen Hernández et al. (2003), dar las razones que motivan el estudio según la conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico y/o utilidad metodológica. Finalmente, también en esta etapa inicial, es importante determinar tanto la viabilidad de llevar a cabo la investigación como las consecuencias de ella.
3. Elaboración del marco teórico: Por marco teórico se entiende la exposición de las teorías o modelos frutos de investigaciones previas y que servirán para contextualizar el estudio que posteriormente se realizará. Esta etapa, comprende según Hernández et al. (2003), tanto la revisión de las distintas fuentes de información como su extracción y evaluación crítica. Una vez hecho esto, se puede iniciar la construcción del marco teórico referente al problema a investigar.
4. Definir el tipo de investigación: en esta etapa, se decidirá qué tipo de investigación se quiere realizar. La tipología será tratada desde un punto de vista amplio en el epígrafe 2.3.3 dentro de los tipos de “treballs de recerca”.
5. Establecer las hipótesis y detectar las variables: “las hipótesis indican lo que estamos buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado, formuladas a manera de proposiciones” (Hernández et al, 2003). Así pues, después de determinar el problema, el tipo de investigación y con el conocimiento obtenido gracias al marco teórico, llega el momento de dar unas primeras explicaciones. También es el momento de determinar aquellas variables que afectan al problema sobre el que se trabaja y que serán estudiadas.
6. Seleccionar el diseño de investigación más apropiado: a fin de intentar refutar o verificar la hipótesis se deberá llevar a cabo una recopilación de datos. Esta puede ser experimental o no.
7. Seleccionar la muestra: decidir los participantes del estudio delimitando la población mediante algún criterio, definir el tamaño de la muestra con la que se trabajará...
8. Recolectarlos datos: Tal y como explican (Hernández et al, 2003). Esta etapa consiste en:

- Definir la forma idónea de recolectar los datos según el contexto de la investigación
- Elaborar el instrumento de medición y aplicarlo
- Calcular la validez y confiabilidad del instrumento de medición
- Obtener los datos
- Codificar los datos
- Crear un archivo que contenga los datos

9. Analizar los datos: es uno de los puntos clave del trabajo de investigación. Una vez obtenidos los datos de la labor práctica, se debe extraer la información. En esta etapa, si se trata de una investigación cualitativa (es decir, con resultados medibles), es aquella en la que se selecciona aquellas pruebas estadísticas que servirán para analizar o bien usar el programa idóneo. En el caso de la investigación cualitativa, el trabajo se limitará a estudiar aquél aspecto de interés. En cualquier caso, el proceso acaba con la interpretación de los datos obtenidos.
10. Presentación de los resultados: al finalizar la investigación, el objetivo es plasmarla de modo que pueda ser compartida con otros ya sea oralmente o por escrito. Así pues, al final del trabajo de investigación se elabora un informe en el que se recoge aquello que se ha ido desarrollando.

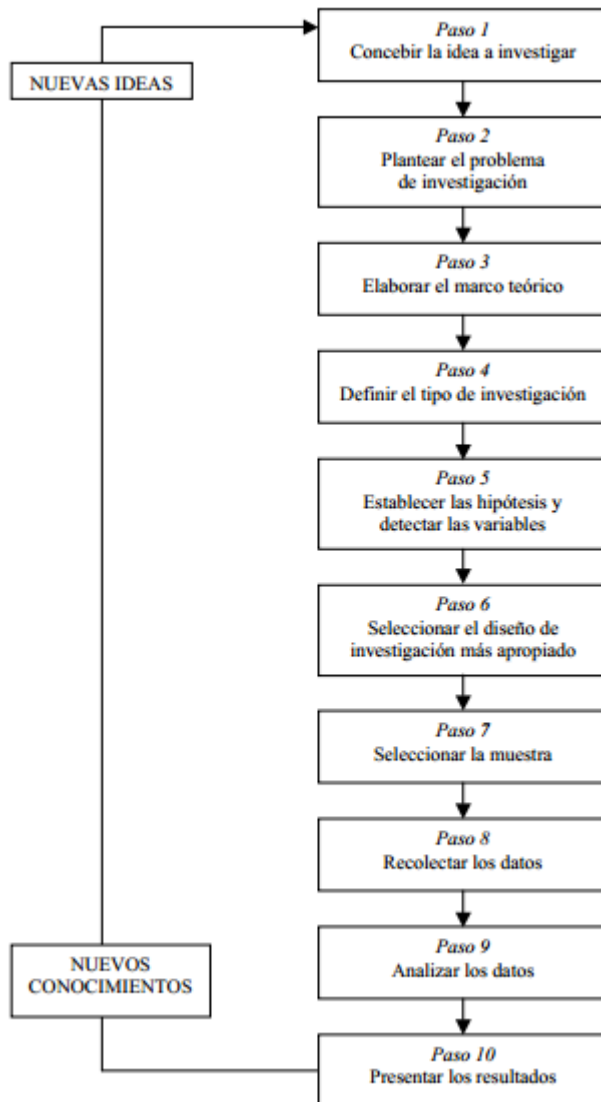


Figura 1: *Proceso de investigación científica*. Extraído de Fernández (2005) a partir de la obra de (Hernández, Fernández y Baptista,2003)

## 2.2. Qué tipos de trabajo de investigación se encuentran en educación

### 2.2.1. Trabajo por proyectos

A diferencia de los otros ejemplos que se presentaran, no se trata de una asignatura en concreto dentro del currículo, sino que se trata de una metodología aplicada en educación y que consiste en la realización de pequeños proyectos que se relacionen con algún aspecto de la realidad. Esta metodología supone la realización, por parte del alumnado, de unos proyectos mediante los que se adquieran los contenidos sobre algún tema relacionado con la vida cotidiana.

Estos proyectos tienen como elementos (Recuperado de NorthWest Regional Educational Laboratory (2011), Pereira (2014) y Larmer, J, y Mergendoller, J (2010)):

- El alumno es el centro del aprendizaje y además, deben tener la oportunidad de opinar y tomar decisiones dentro del propio proyecto, es decir, de manejarlo. Con ello, se conseguirá la implicación del alumnado en hacerlo mejor.
- Deben tener definidos el inicio, el desarrollo y el final
- El contenido debe ser significativo para los estudiantes: si bien es cierto que quizá mediante proyectos el trabajo es un poco más lento con lo que no se podrá cubrir quizá todos los conceptos, los proyectos permiten tratar-los con una mayor profundidad, es importante que el docente escoja aquellos más significativos para el proyecto.
- Incitar en el alumno la “necesidad de saber”, es decir, debe existir una actividad de motivación inicial que cree en el alumno un interés para profundizar en el tema, para empezar a formularse preguntas.
- Debe existir una pregunta que actúe como guía del proyecto. Con ella los alumnos darán las primeras soluciones (hipótesis), y además, les servirá para la determinación del propósito que va a mover la investigación futura.
- Investigación: los proyectos no se basan solamente en la mera búsqueda de información y reproducción escrita en un documento, sino que los alumnos deben aprender a investigar, es decir, a plantear sus propias preguntas sobre el tema a tratar, elaborar sus hipótesis, es decir, explicaciones y a movilizar los recursos que les permitirán refutarlas o no. Finalmente, también se debe aprender a extraer conclusiones y, con posterioridad, a plantearse, nuevamente, cuestiones entendiendo así el funcionamiento de la evolución del conocimiento humano.
- Sensible a la cultura local y culturalmente apropiado
- Exposición oral no solamente ante los profesores y compañeros sino que se entiende que el resultado final del proyecto debe servir a la comunidad en general.
- Conexiones entre lo académico, la vida y las competencias laborales, es decir las capacidades de colaborar con otros, la de comunicarse, el desarrollo de un pensamiento crítico y, finalmente, la adquisición de una competencia en el uso de las TIC cuya importancia está creciendo enormemente en los últimos años.

- Oportunidades de retroalimentación y evaluación por parte de expertos así como por parte de sus compañeros no solamente al final del proyecto, sino a lo largo de este de modo que se enseña a los alumnos también a revisar y evaluar el trabajo y con ello, se desarrolla el pensamiento crítico del alumnado. Además, al hacer una revisión a lo largo del proyecto, los alumnos también desarrollan la idea de que las cosas no se hacen perfecto desde el principio, sino que es la revisión la que permite al alumno el obtener un resultado óptimo. Esto, también debe desarrollarse con el propio estudiante respecto a su trabajo, es decir, debe producirse una reflexión y autoevaluación por parte del estudiante
- Evaluación o valoración auténtica (portafolios, diarios, etc.), no solamente debe evaluarse un resultado final, sino que también debe tenerse en cuenta el proceso de generación de este.

### 2.2.2. Crédito de síntesis

El crédito de síntesis forma parte del currículo de 1º a 3º de ESO. Dentro de este currículo se define como:

El trabajo de síntesis está formado por un conjunto de actividades de enseñanza aprendizaje que se han de hacer en equipo, concebidas para desarrollar competencias complejas y comprobar si se ha conseguido y hasta qué punto, que el alumnado sea capaz de relacionar las competencias básicas trabajadas en las distintas materias para la aplicación y resolución de cuestiones y problemas relacionadas con la vida práctica. Este trabajo debe integrar contenidos de distintas materias y admite diversas concreciones temporales. (Decret 143/2007, de 26 de junio)

Generalmente, se trata de unas actividades que giran en torno a un mismo tema, por ejemplo la alimentación, el centro, un parque natural... Es el equipo docente el que se encarga de decidir la cuestión de fondo y diseña las actividades. Generalmente pero, existen ya unos créditos dentro de cada centro que se van aprovechando cada unos cuantos años.

El trabajo se hace en grupo con la ayuda de un tutor que dirige a unos 3 grupos y puede hacerse concentrado en una semana (generalmente a final de curso) que es lo más común o bien trabajarse a lo largo del curso. También por norma general al acabar el crédito este se debe defender ante un tribunal de profesores.

A pesar de que el crédito de síntesis exige la búsqueda de información para hacer las actividades o bien movilizar capacidades relacionadas con los conocimientos teóricos del curso desde un punto de vista práctico, no implica la elaboración de una



memoria del todo formal (con introducción, objetivos, conclusiones...), sino que acaba convirtiéndose en un compendio de actividades resueltas sobre un mismo tema. La exposición sí que debe contar con el soporte de elementos visuales (por norma general un *PowerPoint*) de modo que acaba siendo la parte más útil para la futura realización del “treball de recerca”.

### 2.2.3. Proyecto de investigación

El proyecto de investigación es el antecedente más claro del “treball de recerca” y forma parte del currículo de 4º de ESO. Es un proyecto acerca de un tema escogido en grupos pequeños y con la guía de un profesor-tutor. Su organización temporal implica un desarrollo a lo largo del curso o bien concentrado en seis días. Según se desarrolla en el (Decret 143/2007, de 26 de junio):

El proyecto de investigación consta de una serie de tareas que se pueden construir a partir de situaciones, problemas o preguntas iniciales, sobre las que los alumnos, en grupos reducidos deben plantearse una hipótesis u objetivo, planificar el método de resolución, integrar información procedente de fuentes diferentes y, finalmente, llegar a unas conclusiones argumentadas mediante un informe escrito y una breve exposición oral. Estas situaciones iniciales propuestas por los alumnos pueden tener un carácter transversal, pero también se pueden enmarcar dentro de un ámbito del conocimiento determinado.

Al tratarse de un proyecto, no se trata de un conjunto de actividades que los alumnos deben resolver, sino que se enfrentan, por primera vez a una investigación menos pautada en la que deberán demostrar su autonomía así como la capacidad de trabajar en equipo. Así pues, al tratarse ahora si de una investigación mucho más formal que sigue el esquema de un planteamiento de hipótesis y objetivos y el diseño de una metodología a fin de contrastarlos, se ve claramente un primer antecedente al “treball de recerca”.

En el área de Física y Química, por ejemplo se puede tratar el qué es la radiación sincrotrón (aprovechando que en Cataluña hay una instalación de este tipo) o bien la evolución del universo aunque siempre desde un punto de vista bastante básico acorde con el nivel de 4º de ESO.

## 2.3. El “Treball de recerca” (TR)

### 2.3.1. Características

Según se recoge en la legislación autonómica:

El “treball de recerca” consiste en un conjunto de actividades estructuradas y orientadas con vista a la investigación que lleva a cabo el alumnado en un ámbito escogido y que ha delimitado con la orientación del profesorado. Esto implica tanto la realización de actividades de laboratorio o de campo con actividades de documentación bibliográfica. (Decret 142/2008, de 15 de julio)

Se trata de una asignatura obligatoria que se cursa entre primero y segundo de Bachillerato y que consiste en la elaboración de una memoria escrita referente a un tema de investigación y, posteriormente, defenderla delante de un tribunal.

La realización de dicho trabajo, persigue que el estudiante aprenda a investigar. Con ello se entiende el hecho de que sea capaz de plantear un problema, unas hipótesis (en caso que proceda), buscar información, seleccionarla y analizarla, llevar a cabo experiencias que soporten nuestras tesis, extraer conclusiones, etc. Es decir, el aprendizaje de un método basado en el razonamiento. El objetivo principal será a pesar de ello y según la legislación el hecho de que: “el alumno desarrolle aquellas destrezas del ámbito de la investigación respecto a un tema de interés y la consecuente transferencia de ella a la posterior vida laboral o de educación superior” (Decret 142/2008, de 15 de julio). Además se destaca también que el trabajo de investigación, como es lógico debido al nivel no universitario del alumnado, no busca la consecución de nuevos descubrimientos científicos, sino la adquisición del método científico como modo para ampliar el conocimiento humano y para la resolución de problemas.

Por otro lado, la realización del trabajo de investigación igualmente busca como objetivo el aprendizaje significativo del alumno, es decir, que el alumno sea capaz de transferir los conocimientos teóricos obtenidos a la vida real. También en el sentido de que el educando ya tenga un fundamento para su posterior aplicación a la vida universitaria y/o profesional. Otro objetivo consistiría en la adquisición por parte del alumno de la capacidad de planificar y organizar el trabajo de forma autónoma (hay que destacar que no se hace en horas lectivas, sino que es el propio discípulo quien marca su horario). Finalmente, existen dos objetivos más orientados, el primero a la correcta decisión y aplicación de una metodología acorde con los resultados que se quiere conseguir y con la capacidad de comunicación (oral y escrita) de unos resultados.

Este trabajo se realiza, generalmente, de modo individual aunque también existe la posibilidad de hacerlo en un grupo de entre 2 y 4 alumnos. En este caso, se trata un mismo tema, por ejemplo, a partir de distintos enfoques. A pesar de ello, la

evaluación así como las competencias adquiridas por cada uno de ellos deberán ser evaluadas individualmente por el profesor-tutor.

El papel del profesor tutor, queda perfectamente definido en el siguiente fragmento del Decreto anteriormente mencionado:

Además de la orientación sobre las técnicas habituales usadas en cualquier investigación, los tutores del trabajo deben velar porque el alumno haga las tareas con regularidad, use adecuadamente las fuentes de información, haga una correcta selección de la información y estructure adecuadamente la presentación final. Con este fin, se deben llevar a cabo entrevistas periódicas para hacer el seguimiento del trabajo y establecer hitos para las siguientes reuniones.

Asimismo, tendrá un papel muy importante en la calificación del trabajo de investigación.

### 2.3.2. Competencias y habilidades

El trabajo de investigación tiene un papel muy importante en la formación del alumnado en secundaria. Además, tiene un carácter transversal (incluso si trata de una materia concreta) ya que implica la movilización de múltiples calidades y, por lo tanto, contribuye a la adquisición de todas las competencias generales del Bachillerato descritas en la legislación (Decreto 142/2008, de 15 de julio).

- *Competencia comunicativa:* puede ser definida como aquella que se centra en el uso del lenguaje en sus múltiples facetas (escrita, oral y con elementos audiovisuales) y contextos (en el caso que se está tratando, registro formal). Además, implica tanto la capacidad de recepción de la información, es decir, recibirla y procesarla a fin de convertirla en conocimiento; como la de producción de dicha información, de expresión. En el ámbito del “trabajo de investigación” se trata dicha competencia en un sentido amplio. En primer lugar, se debe recopilar información y procesarla acudiendo a fuentes de muy diferente índole. Además, a menudo está en idiomas diferentes así que se refuerza la capacidad en todas ellas. Por otro lado, el TR exige la elaboración de una memoria escrita siguiendo un esquema y un registro formal así como una posterior defensa oral.
- *Competencia en gestión y tratamiento de la información:* esta capacidad se centra en la búsqueda, selección y análisis crítico de las fuentes (escritas, visuales, orales...) así como de los contenidos obtenidos a partir de ellas. Además, también implica la conversión de dicha información en

conocimiento, es decir, saber tratarla e interpretarla por ejemplo haciendo gráficas o clasificándola.

En el ámbito del “treball de recerca” esta competencia se trata de forma clara. Al hacer una investigación es indispensable la búsqueda de información referente al tema que se está desarrollando así como el análisis de unos datos (numéricos o cualitativos) a fin de extraer conclusiones.

- *Competencia digital*: implica la adquisición de las destrezas necesarias para el uso responsable de las nuevas tecnologías para el tratamiento y gestión de la información y la comunicación.

A lo largo de la investigación, es necesario el uso de herramientas informáticas para la edición del mismo, de la presentación así como del uso para recopilar y tratar la información. Además, cada vez más se están introduciendo últimamente herramientas comunicativas entre profesor y alumno como el *google docs* o *drive*.

- *Competencia personal e interpersonal*: dicha competencia, da crédito de la capacidad de relacionarse con los otros y así conocerlos y, por otro lado, también contempla la dimensión del autoconocimiento, es decir, de conocerse a uno mismo. Así pues, comprende capacidades como el trabajo en equipo, el diálogo, la empatía, el trabajo autónomo, la reflexión sobre el propio comportamiento y actividades.

En el caso de los trabajos de investigación realizados de forma colaborativa entre dos o más alumnos, la capacidad empática es evidente, pero en general, también se produce ya que para realizar el trabajo es necesaria la comunicación alumno-tutor. Por otro lado, al tratarse de una asignatura que no consta con horas lectivas asignadas dentro del horario, exige en el alumno una organización del trabajo así como el desarrollo de la autonomía de éste a la hora de hacer la memoria y exposición.

- *Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo*: Se define esta competencia como:

Aquella competencia que moviliza diferentes saberes escolares, referidas, por un lado, al mundo físico y a la interacción entre las personas y la naturaleza; y de la otra, a la sociedad y a los valores de la ciudadanía, que tienen por objeto la comprensión e interacción con la sociedad y el mundo dónde se vive y crece, para así dirigir reflexivamente las acciones hacia su mejora. (Decret 142/2008, de 15 de julio)

Se puede concluir, entonces, que dicha competencia afecta tanto a la propia relación con el mundo físico como a la que se produce en sociedad, es decir, también contempla la dimensión social y cultural. Asimismo, implica el

conocimiento de aquellos marcos teóricos formados por principios y leyes básicos que permiten entender la relación entre el ser humano y el medio así como entre los humanos.

A lo largo del “treball de recerca”, se trabaja un aspecto del mundo ya sea en su aspecto físico o socio-económico. Así pues, se está desarrollando esta competencia de forma muy clara y en general. Además, según cual sea el tema se llegará a profundizar muchísimo en éste ámbito, por ejemplo, trabajando un tema de reciclaje.

- *Competencia en investigación (“recerca”)*: Es la competencia estrella en el “treball de recerca” a pesar de que también debería incluirse en las otras materias. Por ella se entiende la capacidad de usar los recursos necesarios para resolver algún problema mediante el usando un método lógico. Implica además, el desarrollo de la autonomía del alumnado y a su creatividad. Otro punto importantísimo en la adquisición de esta competencia es el aprendizaje del método, es decir, aprender a formular preguntas, hipótesis, objetivos y a partir de ellos determinar la metodología más adecuada para alcanzarlos.

En el trabajo de investigación se demuestra si esta competencia se ha adquirido o no y, además, se va desarrollando al hacerlo ya que es, en general, el primer lugar en el que los alumnos se encuentran con que deben afrontar, por primera vez, un trabajo serio y de forma bastante autónoma.

### 2.3.3. Tipos de trabajo

Existen diferentes tipos de trabajos de investigación y es importante conocerlos a fin de saber qué opciones se tienen en el momento de proponer o dirigir un trabajo de investigación. Además, cada una de ellas implica la movilización de diferentes recursos y capacidades.

Según Piñero (2006) existen, básicamente, cuatro tipos de trabajo de investigación a pesar de que a menudo se trata de una mezcla de ellos:

- Trabajos descriptivos y de catalogación:  
Entendemos por trabajos descriptivos y de catalogación aquellos que se preguntan por el qué y el como más que el porqué. Se trata de trabajos inductivos que se orientan principalmente a la recogida y el análisis de una cantidad de datos empíricos o documentales con el objetivo de detectar regularidades ya sea para establecer generalizaciones estadísticas, hacer un inventario o clasificación, confeccionar una tipología, etc. (Piñero, 2006, epígrafe 2.1)

En el caso de la Física y Química, se encuentran como ejemplos de trabajo de este tipo, el estudio de los tipos de partículas subatómicas y su caracterización, el papel de la mujer en estos ámbitos a lo largo de la historia, el juego *Angry Birds* y su base física, el funcionamiento del ojo de halcón ...

- Trabajos explicativos: Piñero (2006, epígrafe 3.1) define los trabajos explicativos como aquellos “destinados al planteamiento y/o valoración de elementos explicativos, ya se trate de hipótesis, razones o factores de cáliz interpretativo”. Es decir, se pregunta por el *porqué*, por las causas que provocan un determinado fenómeno o bien, por la interpretación que se le da (por ejemplo a una obra literaria). En el primer caso, se trata de un trabajo muy común en ciencia y destaca en él el papel de las hipótesis (explicaciones) realizadas por el alumno ya que el objetivo básico recaerá en su contrastación.

Como ejemplos en Física y Química, se encuentran un estudio sobre las razones que están provocando el calentamiento global, determinar los aditivos que se ponen al agua potable y por qué se hace, estudiar el porqué de los diferentes timbres de los instrumentos musicales...

- Trabajos comparativos: según Piñero (2006, epígrafe 4.1) “consiste en efectuar una comparación lo más exhaustiva posible entre dos o más términos que pueden ser de muy diversa índole: fenómenos sociales o culturales, obras artísticas, autores, textos, conceptos, etc.”.

Es un tipo de trabajo fácilmente adaptable a nivel científico tanto desde un punto de vista teórico como práctico. Se puede, por ejemplo, comparar diferentes teorías que explican un mismo fenómeno y que se pueden haber sucedido en la historia, por ejemplo, hablar de calórico y flogisto. Otros ejemplos serían, la comparación entre modelos atómicos, hacer una comparación entre la composición de leches o aguas distintas...

- Estudio de casos (bibliográfico, de un grupo o institución social, genealogía o memoria familiar): su objetivo es (Piñero, 2006, epígrafe 5.1) “el descubrimiento y comprensión del significado de un caso particular justamente en aquello que pueda tener una singularidad relevante”. Es decir, consiste en estudiar una realidad concreta por algún hecho que la haga destacar dentro del contexto en el que se enmarca.

En la disciplina de Física y Química se podría, por ejemplo, hacer un trabajo sobre alguna figura determinante en la disciplina (Newton, Einstein, Avogadro, el matrimonio Curie...) o bien una institución (el CERN, el sincrotrón ALBA...).

#### 2.3.4. Agentes externos

El treball de recerca cuenta además con multitud de factores externos que pueden intervenir.

En primer lugar, las principales universidades de Cataluña tienen programas específicos que permiten realizar-lo en colaboración con dichas entidades de modo que es una primera aproximación a la educación superior. Por norma general se proponen unos temas y son los alumnos los que piden hacer una estancia allí, generalmente, durante el mes de julio. La colaboración con estas entidades permite abordar la parte práctica del trabajo con unos recursos inaccesibles desde el centro de origen.

Finalmente, existe una gran cantidad de premios organizados tanto para entes públicos como empresas privadas. En la página web de XTEC (2014) se encuentra una lista de los más importantes tanto aquellos de carácter transversal como aquellos que son específicos de una disciplina o de un tema en concreto.

### 3. Trabajo de campo

#### 3.1. Metodología

La metodología imperante en este trabajo es de tipo cualitativa, es decir, se trata de un problema en el que no se pueden determinar unas variables medibles, que se podrían comparar, sino que se basa en el análisis de una situación en profundo

Concretamente, a fin de obtener una idea de la situación real de la materia en el contexto del centro en el que se va a llevar a cabo la propuesta, el estudio se basará en la entrevista a la coordinadora de Bachillerato quien proporcionará una idea de aquellos aspectos más organizativos a nivel de centro: el calendario, la asignación de tutores, los criterios de evaluación...

Por otro lado, se trabajará con la opinión de los tres profesores del área de Física y Química (casualmente, una es la coordinadora de Bachillerato). Con ellos se verá cuál es el punto de vista del profesorado de la especialidad, qué problemas detectan en el alumnado, qué inconvenientes ven ellos en la organización, qué tipo de trabajos acostumbran a dirigir, si se sienten preparados para ello... Además, se tratarán otros temas de interés general como son la colaboración con la universidad en la realización de los trabajos o la presencia de premios.

A partir del análisis de estas entrevistas, se remarcarán aquellos aspectos más problemáticos que se puede tratar de solventar con las propuestas de mejora que se expondrán a posteriori. En este punto, además, se contará con una entrevista con Albert Piñero.

Albert Piñero es catedrático de filosofía en el INS Castelló d'Empúries. Además, tiene un máster en filosofía de la ciencia (con una tesina sobre Wittgenstein) y es autor de la licencia de estudios *El treball de recerca al batxillerat. Eines metodològiques*, es decir, *El Trabajo de investigación en el bachillerato. Herramientas metodológicas*. Se trata de un exhaustivo Trabajo donde se dan las herramientas para los distintos tipos de Trabajo de investigación. Además, ha publicado dos libros, un manual de lógica y metodología de la ciencia para Bachillerato que se titula *Logomáquinas* (editorial RAP) y una *Antología de textos para filosofía de Bachillerato* (editorial Documenta universitària). Además ha hecho cursos sobre metodología del trabajo de investigación por el ICE de la UdG.



Se trata de un estudio importante dentro de la temática del trabajo de investigación debido a su licencia de estudios. Así pues, una vez planteada la propuesta de mejora, se aprovechó la posibilidad de hablar con él para comentar los distintos aspectos tratados para contar también con su asesoramiento de experto.

### 3.1.1. Contexto del centro donde se va a llevar a cabo la propuesta

El IES Estela Ibèrica es uno de los cuatro institutos existentes en Santa Perpètua de Mogoda una localidad de 25,473 habitantes situada en la provincia de Barcelona y a unos 19km de dicha ciudad. Se trata de una urbe de carácter claramente industrial. En ella se encuentran sedes de multinacionales importantes (Zambón, Panrico, ALSTOM...) además de un centro logístico especialmente concurrido. Es un lugar especialmente bien comunicado por carretera ya que pasan autopistas que permiten dirigirse a todas las grandes ciudades Catalanas.

Por otro lado, es un municipio con un alto grado de inmigración. En primer lugar, existe una parte muy importante de la población adulta que llegó al municipio en la ola migratoria procedente de otras regiones del estado debido a la industrialización de la zona. Por otro lado, hasta hace unos pocos años, el municipio contaba con un centro de acogida de refugiados políticos y también ha recibido las olas migratorias fruto de la globalización.

El IES Estela Ibèrica es un centro público en el que se imparten las enseñanzas de ESO, Bachillerato (científico-técnico y de humanidades y social) y FP de grado medio (Gestión Administrativa y de Instalaciones eléctricas y Automáticas).

Dicho centro se encuentra en un contexto con una gran diversidad desde el punto de vista cultural y social. Los alumnos proceden básicamente de familias de clase trabajadora y existe una ligera presencia de alumnos de distintos países (de ninguno de forma más destacada). Se trata de un alumnado que refleja básicamente la evolución demográfica del pueblo.

En lo referente a las instalaciones, se trata de un centro grande. Cuenta con cuatro plantas y dos patios (uno de ellos con una pista de básquet y otra de fútbol sala). Además, dispone de un gimnasio, una biblioteca y, desde este año, un solo laboratorio ya que anteriormente había dos (uno para Física y Química y otro para

biología y geología) pero al incrementarse el número de líneas en 1º de ESO se ha reconvertido a aula.

En el Área de Física y Química hay tres profesores, todos ellos licenciados en química. Dos de ellos, llevan ya más de 30 años de experiencia docente y, el otro, unos 10. Uno de ellos es jefe de departamento y el encargado de impartir la asignatura de Física en su integridad en Bachillerato. La otra veterana, es la coordinadora de Bachillerato y, con ello, de la asignatura en sí. Finalmente, el más joven, es un apasionado del trabajo en el laboratorio hasta el punto de haber creado una materia optativa en el último curso de ESO.

A continuación se presentarán las entrevistas llevadas a cabo con las preguntas organizadas a partir de aquellos aspectos que se pretenden reflejar con ellas.

### 3.1.2. Entrevista a la coordinadora de Bachillerato

Con el fin de conocer aquellos aspectos más organizativos del centro, la coordinadora de Bachillerato es sobre quien recae dicha función (aunque puede contar con la ayuda de la coordinadora pedagógica) de modo que se la entrevistó con este propósito.

En el IES Estela Ibèrica dicha función recae sobre Maite Mayayo, profesora del departamento de Ciencias Experimentales licenciada en Química y que imparte dicha asignatura en segundo de Bachillerato.

1. Referentes al calendario
  - a. ¿Cuándo se empieza a trabajar el TR con los alumnos?
  - b. ¿Cuándo se asigna tutor y trabajo?
  - c. ¿Cuándo se entrega el TR? ¿cuándo se expone?
  
2. Referentes a la organización a nivel de centro
  - a. ¿Desde el centro, se dan temas?
  - b. ¿Cómo se asigna tutor?
  - c. ¿Existe una pauta para las entrevistas con el tutor?
  - d. Para que el alumno conozca la estructura del trabajo, ¿se imparten sesiones explicativas? ¿se da algún tipo de documento guía?
  - e. ¿Qué se hace si muchos alumnos quieren trabajar sobre la misma materia?

3. Referentes a la evaluación
  - a. ¿Qué peso específico tiene cada parte en la calificación final de la asignatura?
  - b. ¿En caso de suspender, existe una segunda convocatoria? ¿Se puede optar a la máxima calificación?
4. Trabajos en grupo
  - a. ¿Qué se hace si un par de alumnos quieren trabajar el mismo tema?
5. Exposición oral
  - a. ¿Cuántos profesores forman el tribunal? ¿Tienen que tener alguna característica determinante?

### 3.1.3. Entrevista a los profesores de ciencias

Además de la entrevista a la coordinadora de Bachillerato, a fin de conocer la opinión y los problemas de los profesores del área de Física y Química a la hora de tutorizar los trabajos de los alumnos, se entrevistó a los docentes de la especialidad. Las preguntas son las siguientes

1. Organización personal al dirigir
  - a. ¿Cuántos TR diriges al año?
  - b. Durante el verano, se produce una tutorización.
2. Opinión sobre cuestiones generales de organización
  - a. ¿Crees que el TR es útil para la educación del alumno?
  - b. ¿Crees que el calendario con el que se trabaja en el centro es el adecuado? (sería mejor entregarlo antes, después...)
  - c. ¿Cómo ha ido evolucionando a lo largo de la historia?
3. Problemática
  - a. ¿Qué problemas te encuentras como profesor?
  - b. ¿Qué problemas presentan generalmente los alumnos?
4. Otros temas de interés
  - a. ¿Qué tipos de trabajo acostumbras a dirigir?
  - b. ¿Ha tutorizado algún TR en colaboración con la universidad? ¿Es frecuente? ¿Cómo funciona? ¿Mejora los resultados?

- c. ¿Sus alumnos se presentan a premios?
5. Mejora
- a. ¿Cómo crees que podría mejorar la asignatura?

### 3.1.4. Entrevista a Albert Piñero

En este epígrafe, se detallan los temas de las preguntas que se formularon a Albert Piñero a lo largo de la entrevista (cuya transcripción se encuentra en el Anexo 9.5). Se trata de un cuestionario cerrado formado por 11 preguntas. El objetivo básico que se persigue con esta entrevista es la de conocer la opinión de un experto con respecto a las propuestas de mejora surgidas del análisis del centro. Concretamente, se centraran en los temas referentes a la formación del profesorado, la preparación del alumno a la hora de hacer el trabajo, la colaboración con la universidad, el calendario, el apoyo institucional, etc.

Con sus respuestas, se han aplicado modificaciones o justificaciones a la propuesta de mejora elaborada de modo que el análisis de la información estará presente allí.

## 3.2. Cómo se desarrolla el trabajo en el centro

A través de una entrevista con Maite Mayayo coordinadora de Bachillerato y profesora de Química, se ha establecido el funcionamiento interno de la materia en el IES Estela Ibèrica.

En primer lugar, los departamentos hacen sus propuestas de trabajo de investigación y las pasan a la coordinadora de Bachillerato. Para ello, cada uno de los integrantes presenta sus ideas mediante un título y un pequeño abstracto (que, como se verá en el siguiente epígrafe por norma general no aparece). Además, en principio aquél que propone el tema será el encargado de dirigirlo.

A principios de abril, los alumnos reciben un pequeño dossier con las propuestas que se han elaborado para cada departamento y, en general, se les aconseja que escojan un tema de la lista. En caso de no gustarles o tener un tema previamente pensado, el alumno puede hacer una propuesta al departamento del área al que corresponda y, después de estudiarlo, si se considera apropiado se aceptan. También existe la opción de proponerlo directamente a aquél profesor que quieres de tutor y

de ese modo el departamento ya la acepta automáticamente y la asigna al docente consultado.

El tutor recoge los trabajos que quieren hacer los alumnos durante el mes de abril y se le da a la coordinadora que se encarga de distribuir los temas y los profesores. En caso de que haya dos alumnos que quieran hacer el mismo trabajo, se les ofrece hacerlo en pareja y, en caso de que alguien quede sin trabajo, es la misma coordinadora quien se dirige a ellos y a los profesores que no dirigen ningún trabajo para llegar a un acuerdo. Por otro lado, en caso de que muchos alumnos quieran hacer el trabajo sobre una misma disciplina (cosa que pasa muy a menudo pasa en los departamentos de ciencias experimentales y sociales) se produce una transferencia a otro departamento afín (en el caso de ciencias, generalmente matemáticas) y, entonces, por norma general se da un cambio de tema. Este traspaso se produce por el hecho de que se intenta que cada profesor del centro lleve un trabajo (o dos).

A finales de mayo o principios de junio, los alumnos ya tienen trabajo y tutor asignado. De modo que inician las vacaciones con un tema para trabajar. Además, siempre antes del período estival, se hace una primera entrevista y, en general, todos los tutores aceptan la posibilidad de continuar la tutorización por correo electrónico durante el mes de julio.

Al volver de vacaciones se realizan reuniones con el tutor (un mínimo de 3 más, sino no se puede entregar el trabajo) para hacer un seguimiento del trabajo del alumno, orientarlo... Finalmente, la memoria se entrega a la vuelta de las vacaciones de navidad (la primera o la segunda semana) y se realizan las exposiciones a final de mes.

Para la realización del trabajo, los alumnos reciben un dossier con las pautas estructurales y formales del trabajo así como el calendario que regirá el desarrollo del trabajo. Además, la coordinadora de Bachillerato les hace una sesión explicativa y, posteriormente, es el tutor asignado quien se encarga de instruirlos en el modo de hacer el trabajo.

En lo referente a las exposiciones, en general son abiertas al público: familia, compañeros, amigos e, incluso, los alumnos de primero pueden asistir. A pesar de ello puede hacerse a puerta cerrada.

El tribunal está formado por cuatro profesores de los cuales uno es el tutor y otro es de la misma especialidad que el trabajo y es el que actúa de Presidente. Los otros

dos, generalmente son de otra especialidad. Estos tribunales son formados por el Jefe de Estudios teniendo en cuenta la organización anterior y los horarios ya que intenta que la pérdida de clases por parte de los profesores sea la mínima posible (cogiendo permanencias, guardias, reuniones...) porqué las exposiciones se hacen durante el horario lectivo.

En caso de suspenso o de no presentar el trabajo, se puede hacer una segunda convocatoria a finales de curso que les permite obtener una nota máxima de 5. En caso de que el trabajo haya sido presentado pero no se logre alcanzar la nota mínima, el presidente del tribunal se encarga de dar unas pautas de mejora que permitan recuperar el trabajo. En cambio, si no se ha entregado nada, a partir de entonces el trabajo se tiene que hacer sin la ayuda del tutor.

En cuanto a la evaluación, final del trabajo, el 25% de la nota depende de la valoración sobre el proceso de elaboración de la memoria por parte del tutor, un 45% corresponde al trabajo escrito propiamente dicho tanto desde un punto de vista formal como de contenido. Finalmente, el 30% restante depende de la exposición oral. Cabe destacar que estos porcentajes son propios del centro ya que en el marco legal no se establece, exactamente, cuál debe ser la ponderación de cada uno de estos elementos.

### 3.3. Análisis de los trabajos propuestos desde el centro

Como se ha visto, los departamentos del centro hacen sus propuestas de investigación que se encuentran en la referencia bibliográfica IES Estela Ibérica (2014). Se puede observar que, en general, se presentan trabajos que encajan con la diferente tipología expuesta en el epígrafe 2.3.3. En primer lugar, cabe destacar que en la mayoría de departamentos (el de experimentales y el de matemáticas son la excepción) hacen propuestas de trabajo aportando solamente el título de modo que se trata de una proposición muy incompleta y uno no puede hacerse bien una idea cuando escoge la temática. En este sentido, todas las propuestas deberían contar con un abstracto.

A pesar de ello, desde un punto de vista de la tipología de los estudios, mirando el conjunto de trabajos se detecta una gran variedad con algunos de tipo descriptivo, teórico, de caso y comparación. A pesar de ello, fijándonos en los departamentos en concreto, se da poca variedad tipológica y en ningún caso se indica la metodología que se propone (y en algunos casos puede variar mucho el trabajo que se está ofreciendo). Asimismo, analizando las propuestas realizadas para cada

departamento, generalmente, se trata de los tipos más fácilmente identificables con la materia. En este sentido, cabe destacar que se puede deber tanto a un desconocimiento de la gran variedad de metodologías que se puede dar como al hecho de que se exponen pocas propuestas. Por ejemplo, en el ámbito de la física y química se proponen solamente cuatro temas: Nacimiento y evolución de las estrellas (trabajo descriptivo), el sincrotrón ALBA (trabajo de caso), Tratamiento de aguas (por la descripción no queda claro si es descriptivo o experimental) y el tratamiento de residuos (también descriptivo). En este sentido, sería especialmente enriquecedor tanto por el alumnado como por el profesorado el incluir para cada materia al menos un ejemplo de cada uno de los tipos ya sea para que el alumno lo tome o para que vea una idea de lo que se puede llegar a hacer y transferirlo a un tema que sea más de su agrado.

### 3.4. Análisis de la situación en el ámbito del departamento de experimentales

Con el fin de conocer la situación de la asignatura en el ámbito del departamento de ciencias experimentales y, concretamente, de Física y química, se realizó entrevistas a los profesores de esa especialidad (cuya transcripción se encuentra en los anexos 9.2, 9.3 y 9.4).

En este apartado, en primer lugar se hablará de temas generales de la asignatura concretando después en una problemática la determinación de la problemática detectada en distintos ámbitos dejando algunos temas para la propuesta de mejora posterior.

El "trabajo de investigación", así como los alumnos, han ido evolucionando a lo largo de la historia. En primer lugar, desde un punto de vista más formal, los trabajos se han ido pautando más e, incluso se han hecho más cortos limitándose su extensión a unas 40 páginas, en cambio, hace unos 7 años, los había de unas 100. Por otro lado, cabe destacar que la cantidad de información a la que pueden acceder actualmente es mucho mayor y, además, está más actualizada. Esto se debe a que el acceso a internet ha facilitado mucho la recopilación de información. A pesar de ello, los alumnos cada vez se esfuerzan menos en la realización de la memoria si bien las exposiciones orales han mejorado gracias a los nuevos soportes y el hecho de que los alumnos están más familiarizados con ellos. Finalmente, el descenso en la implicación del alumnado afecta al profesorado que, cada vez, está menos motivado.

En cuanto a las ventajas que aporta la realización del trabajo de investigación, se encuentra el hecho de que les enseña a procesar información para elaborar un informe formal y defenderlo ante un tribunal si bien creen que, tal y como se desarrolla hoy en día, se pierde gran parte de las ventajas educativas que puede aportar. Actualmente, los alumnos deben invertir mucho tiempo y hacer un sobreesfuerzo para su desarrollo debido, entre otras cosas, al desconocimiento que tienen los alumnos de lo que es hacer un trabajo formal (con citas, objetivos, hipótesis...).

Entrando ya en la dinámica del departamento, se puede ver los profesores acostumbran a dirigir un trabajo de investigación y, excepcionalmente dos. Esto se produce pese al hecho comentado por la coordinadora que comentó que la demanda de trabajos referentes al área sea elevada.

Mediante las opiniones de los profesores se ha podido determinar la siguiente problemática que se dividirá en distintos ámbitos y a los que, posteriormente, se tratará de dar soluciones en la propuesta de mejora. Los problemas detectados son:

- Temática

A pesar de hacerse las preguntas a docentes del departamento de experimentales, los profesores manifiestan que, básicamente, se llevan a cabo trabajos de tipo teórico (y generalmente descriptivo a juzgar por los ejemplos que comentaron o se pueden ver en el listado de trabajos propuestos). Esto se debe básicamente a la dificultad en la experimentación ya que los recursos del laboratorio del centro son muy limitados y, además, el tiempo de que se dispone es muy limitado teniendo que invertir los profesores parte de su tiempo libre de forma voluntaria a ayudar a los alumnos fuera del horario lectivo.

Así pues, como se ha recalado en el análisis de los temas propuestos, se constata la falta de variedad en la tipología de temática ya que no se encuentra más de uno o dos de los tipos que se han determinado en el epígrafe 2.3.3.

- Calendario

Otro problema que se ha detectado se refiere al calendario. Como se ha comentado anteriormente, en el centro se asignan los tutores y temas en mayo si bien la entrega y exposición es en enero. Todos los docentes están de acuerdo en el hecho de que la realización del trabajo interfiere en el desarrollo del curso de segundo de Bachillerato, si bien los calendarios que proponen son bastante dispares. En general,



dos de ellos están de acuerdo en el hecho de que el tema debería asignarse antes y, de este modo, se empezaría a trabajar ya en primero, que es un curso menos duro para los alumnos. En lo que no hay acuerdo es en las fechas de entrega, si bien dos de ellos son partidarios de mantener el calendario de entregarlo en la frontera entre el primer y el segundo trimestre.

Referente al calendario, existe un problema importante en el trabajo de los alumnos. Se ha podido comprobar que todos los tutores están abiertos a dar indicaciones durante los primeros días del mes de julio si bien son los propios alumnos los que desaprovechan dicho periodo para avanzar la investigación.

- Profesorado

Otro problema está en el profesorado mismo. Al tener unas posibilidades (materiales, temporales...) reducidas y debido a los múltiples años haciendo trabajos, en general, se quejan de una falta de ideas.

Para empezar, la tutorización de un trabajo de investigación exige una inversión de tiempo notable, tanto en casa haciendo las correspondientes correcciones al trabajo del alumno como en las reuniones que, además, a causa de los horarios suelen producirse en la hora del patio y de forma un poco rápida.

Asimismo, los profesores también se encuentran con el hecho de que, debido a la falta de recursos, hay muchos temas o vías que no se pueden explorar a pesar de que podrían llevar a la realización de un buen trabajo.

Finalmente, no existe ningún tipo de formación de los docentes en el ámbito de la investigación (si bien en el máster actual sí que se empieza a trabajar). Se produce entonces un desconocimiento de las múltiples posibilidades que se puede englobar dentro del “treball de recerca” (y que son responsables tanto de la falta de ideas como la poca variedad en su tipología), de cuáles son sus objetivos y, además, se expresa una duda sobre si se están tutorizando adecuadamente ya que no se sienten formados para ello.

- Alumnado

El problema básico que presenta el alumnado es que no sabe cómo realizar un trabajo de investigación. Primeramente, los profesores se encuentran con el hecho de que, a veces, el propio tema no es del todo acertado. A continuación, se da el hecho de que los alumnos desconocen los distintos elementos que debe tener un trabajo de investigación, no saben formular hipótesis, no se saca todo el partido a las

partes experimentales, no saben extraer conclusiones... Y, además, el dossier de pautas que se les da no lo miran en exceso. Finalmente, también hay un problema en su propia organización ya que se relajan y luego acaban empezándolo en octubre a toda prisa si no se les está muy encima.

Partiendo entonces de los problemas detectados expuestos anteriormente, se intentará aplicar una solución que abarque los distintos ámbitos: Calendario, profesorado, alumnado y con ello la temática.

### 3.5. El dossier del alumno

Como se ha podido ver en la entrevista con la coordinadora pedagógica, una de las principales ayudas para el alumno a la hora de realizar el trabajo de investigación es el dossier que se les entrega. En este sentido, se ha creído conveniente describirlo y plantear para él también una propuesta de mejora.

Se trata de un documento muy extenso, de unas 20 páginas en las que se expone a modo teórico los elementos indispensables para la realización de un TR. Está compuesto de 15 epígrafes:

1. Introducción
2. Características del TR
3. Etapas del proceso de investigación
4. Tipos de TR: trabajos científicos o bibliográficos
5. Fuentes de información: tipos de fuentes
6. Técnicas de recogida de información: cómo organizar la información en fichas
7. Redacción de la memoria: apartados de la memoria y aspectos de redacción
8. Herramientas para la elaboración de la memoria: citas bibliográficas y notas a pie de página
9. Seguimiento del TR: normas del uso del cuaderno de seguimiento con el tutor
10. Memoria. Presentación de la documentación: número de memorias que deben ser entregadas y como se hace
11. Presentación oral: pautas a la hora de preparar, técnicas y recursos a la hora de exponer...

12. Evaluación: porcentaje que corresponde a cada una de las partes del trabajo así como los aspectos que se valoraran especialmente.
13. Calendario
14. Pautas para el trabajo: en él se da la estructura del trabajo
15. Bibliografía

En primer lugar, cabe destacar que se trata de un resumen bastante completo y que puede cumplir bastante bien su propósito. Se deja clara la estructura que debe tener el trabajo de investigación así como el contenido que debe presentarse en cada parte. A pesar de ello, es un documento muy largo y que puede ser un poco tedioso de leer ya que se presentan los contenidos de un modo muy técnico. Otro tema especialmente preocupante es el hecho de que solamente se habla de dos tipos de trabajo científicos y bibliográficos en contraste con lo que se ha destacado, por ejemplo, en el epígrafe 2.3.3.

## 4. Propuesta Práctica

En este apartado, se desarrollará una propuesta de mejora en la organización de la asignatura del “treball de recerca”. Para ello, el estudio se centrará en el centro IES Estela Ibèrica basándonos en la opinión de sus profesores del área de experimentales (que es el área en el que se está trabajando). A pesar de ello, algunas de las propuestas tendrán una extrapolación o afectación en la gestión de la asignatura en general ya que la problemática detectada será común tanto a los alumnos que harán una investigación en el ámbito de la Física y Química como a los otros.

La propuesta práctica de mejora, irá desarrollada en distintos ámbitos de actuación.

La realización de dicha propuesta queda sobradamente justificada con las propias entrevistas. Todos los profesores así como el experto coinciden en decir que, a pesar de las muchas virtudes que tiene el trabajo desde un punto de vista pedagógico, la estructura actual de su desarrollo hace que en gran medida se desaproveche convirtiéndose en un trámite incomodo tanto por el alumno como para el propio profesor.

Finalmente, cabe destacar el papel que, según Piñero en la entrevista, tienen las administraciones educativas en el hecho de que tales objetivos pedagógicos no se alcancen. A continuación se verá que, efectivamente, las principales materias destinadas a la investigación dirigida mediante un tutor (proyecto de investigación y “treball de recerca”), no cuentan con asignación horaria y son los profesores quienes de forma “voluntaria” desarrollan esta tarea. También es importante destacar, la poca repercusión que se ha dado al trabajo realizado por Piñero así como también el de Rodríguez (s.f) que pueden contribuir a una mejora de la materia y que no son conocidos.

### 4.1. Calendario

Es un hecho claro que el trabajo de investigación implica la movilización de una gran cantidad de esfuerzo y horas de trabajo. Así pues, lógicamente interfiere en la preparación del curso.

En este sentido, sería muy positivo iniciar el trabajo antes en 1º de Bachillerato. De este modo, los alumnos podrían tener el tema decidido antes. Con ello se busca que:

- Primero es un curso menos exigente y los alumnos y profesores no están tan condicionados por la selectividad. Así pues, el empezar el trabajo antes

permitirá trabajarlos en sus etapas iniciales con mucha menos presión y con un mayor asesoramiento del tutor llegando al verano con el trabajo más pautado y elaborado y no como un mero embrión facilitando así el avance por parte del alumno durante las vacaciones.

- Empezar el trabajo antes, también facilitaría la opción de hacerlo en convenio con la universidad. Según se puede extraer de la entrevista con Jesús Gil, a menudo no se hace por el hecho de que se llega tarde a las convocatorias de la universidad. Como se puede ver en el web del proyecto Argó de la UAB (2014), uno de los factores que se tiene en cuenta a la hora de acceder a una plaza de cotutorización depende del orden de llegada de las propuestas. En este sentido, el hecho de empezar a pensar el tema tan tarde no favorece en absoluto que el alumno llegue a hacer estas peticiones (a no ser que sea un estudiante supermotivado que ya se lo mire por sí solo y hable con el tutor del centro mucho antes).

En este sentido, una buena fecha de inicio del trabajo de investigación sería durante el mes de enero en 1º de Bachillerato teniendo ya tema y tutor asignados por semana santa. A pesar de ello, como indica Piñero en su entrevista, dicha medida tiene como problema asociado el hecho de que algunos de los alumnos a los que se asignarían trabajo no conseguirán promocionar a segundo de modo o bien dejarán el Bachillerato antes de llegar a segundo. El problema básico que se podría desencadenar en el centro en concreto, es que asignar trabajos a todos los alumnos de primero haría que algunos de los profesores tuvieran que dirigir más de un trabajo y quizá al final, se daría el caso de encontrarse con un docente sin trabajo asignado porque el alumno ha suspendido y, en cambio, otro saturado con dos provocando, muy posiblemente, un transvase de tutor. A pesar de ello, podría proponerse el hecho de que los alumnos repetidores a pesar de esta circunstancia pudieran entregar de todos modos el trabajo aun estando en primero y se les guardaría la nota. Por otro lado, muchos de los alumnos que dejan el Bachillerato lo hacen a principio de curso así que su trascendencia es menor.

En cuanto a la entrega del trabajo de investigación, podría mantenerse en enero. Si bien es cierto que continuaría interfiriendo en el normal desarrollo del curso, es bueno que los alumnos tengan tiempo suficiente para hacer un buen trabajo de investigación así como para trabajar la parte práctica. En este sentido, se descarta la opción de entregarlo justo antes de las vacaciones por el hecho de que, por aquél

entonces, los alumnos están sumidos en los últimos exámenes del semestre y de este modo, tienen las vacaciones para darle el último empujón. Otra buena opción como indica Piñero y Jesús Gil en sus respectivas entrevistas, sería la de entregar el trabajo al inicio del curso. Si bien es el mejor método para minimizar la influencia en el desarrollo de las otras materias, implica que durante el verano el tutor debe estar más disponible y, al tratarse la tutorización de un acto voluntario con la estructura actual, es posible que algunos no estén dispuestos a asumir la carga a lo largo de las vacaciones. En cambio, la opción de entregarlo en noviembre o finales de Octubre también es una opción igualmente válida con el único problema de que los alumnos tendrían un tiempo menor en la ejecución del trabajo.

Así pues el calendario sería:

- Enero de 1º de Bachillerato: inicio de las sesiones en tutoría para trabajar el TR (ver epígrafe 4.4)
- Mediados de febrero: elección del tema a estudiar o propuesta de investigación para aquellos que no escojan un tema de los determinados por los departamentos. De este modo, también dejas margen a que el alumno pueda cambiar de sujeto en el caso de que no se considere apropiado.
- Marzo: asignación del tema y el tutor e inicio de las conversaciones. El objetivo es llegar al verano con una idea clara de aquello que se va a hacer a lo largo del proyecto, la estructura y, si es posible, el marco teórico ya acabado.
- Septiembre: revisión de aquello trabajado a lo largo del verano (que puede ser la parte práctica o bien el marco teórico y la metodología de la práctica en caso de necesitar un período lectivo para llevar a cabo el trabajo de campo).
- Durante el primer trimestre de segundo se desarrollaría el análisis de datos obtenidos y las conclusiones al trabajo.

## 4.2. Formación del profesorado

En general, el profesorado ha mostrado su inquietud por su poca formación en el ámbito de la dirección de trabajos de investigación. En este sentido, se ha revisado la oferta de cursos de formación que pueden realizar los docentes de secundaria y no se ha encontrado en XTEC (la página de recursos de la Generalitat de Catalunya) ninguno que pudiera relacionarse con el trabajo de investigación. Es decir, la poca formación en éste ámbito se puede considerar generalizada. En este sentido, y por lo tanto sin poder contar con la presencia de cursos externos,

sería interesante hacer un trabajo a nivel de claustro de profesores. Por un lado, se podría hacer un dossier a nivel del profesorado dónde se expusiera claramente cuáles son los objetivos del trabajo de investigación y aquellas competencias que se deben tratar (el epígrafe 2.3 cumpliría dichas funciones) así como los tipos de trabajo de investigación con su metodología aplicada (cogiendo el trabajo de la licencia de Piñero (2006) bastaría). Además, este último autor, también da conferencias acerca de su licencia de estudios y, por lo tanto, sobre el TR. Con este énfasis en el conocimiento de la tipología de trabajos lo que se está persiguiendo es, básicamente, que los docentes conozcan la gran variedad de temática que se puede abarcar con el trabajo de investigación y con ello defender lo que Piñero denomina indefensión metodológica. Además, como se indica en la entrevista: “con una buena metodología de investigación se pueden hacer trabajos de temas poco académicos (...), irrelevantes o poco científicos. Casi todos los temas son susceptibles de investigación con una metodología adecuada”.

Además, el hecho de dirigir distintos tipos de trabajo puede ayudar muchísimo a reducir la fatiga que presentan los docentes con respecto a la materia.

#### 4.3. Impulsar el proyecto de investigación en 4º de ESO y la elaboración de informes formales a lo largo de la ESO

Los antecedentes más claros para el alumno del trabajo de investigación deberían ser tanto los créditos de síntesis como, especialmente, el proyecto de investigación de 4º de ESO. En el caso del crédito de síntesis, ciertamente, se está convirtiendo en un conjunto de actividades sin que se ponga especialmente énfasis en la investigación. El problema básico surge en el proyecto de recerca que es la que está más claramente enfocada a la investigación. Según indica el profesor Josep Martínez dicha asignatura que empezó siendo realmente un pequeño trabajo de investigación que se extendía, ha acabado siendo un trabajo de una semanita en la que los alumnos no pueden realmente abordar una investigación real con su marco teórico y parte práctica. Además tampoco se aprende elementos tan útiles para la elaboración del TR como el citar fuentes o bien a formular hipótesis, objetivos, analizar datos... Así pues, queda claro vistos los problemas que presentan los alumnos en Bachillerato que realmente no se trabaja correctamente el cómo debe ser un trabajo de investigación en esa asignatura. Es Piñero en la entrevista quien da la que es, posiblemente, la clave de este cambio: ha desaparecido las horas asignadas a dicha asignatura. Es decir, de nuevo la

administración muestra su poco apoyo a la investigación dejándola otra vez en manos de la voluntad del profesorado.

En este sentido, sería especialmente bueno para el alumnado así como el profesorado tutor de TR que desde el centro se diera un impulso a dicha asignatura volviendo a la realización de un trabajo a lo largo de todo un curso. De este modo, los alumnos llegarían al Bachillerato, dónde se juegan gran parte de su nota final (y por lo tanto de su futuro acceso a la universidad), con por lo menos una experiencia investigativa aprendiendo a formular hipótesis, objetivos e, incluso, a analizar datos experimentales y extraer conclusiones cosa que les ayudaría muchísimo a la hora de hacer un buen trabajo de investigación.

Finalmente, también es bueno que los alumnos se acostumbren a realizar trabajos formales a lo largo de la ESO. Hay elementos como la citación bibliográfica, el análisis de datos y la extracción de conclusiones... que pueden trabajarse en la mayoría de las materias. Además, específicamente en los trabajos de Laboratorio de experimentales, se puede trabajar con facilidad la formulación de objetivos e hipótesis.

#### 4.4. Formación del alumno

Como se ha visto en el apartado anterior, la preparación del alumnado de cara a la realización consiste en: una sesión llevada a cabo por la coordinadora de Bachillerato, un dossier y, finalmente, la labor del propio tutor. A pesar de ello, se demuestra que los alumnos se encuentran con el trabajo de investigación sin unos conocimientos prácticos de cómo formular hipótesis, no saben extraer información de los datos experimentales ni extraer conclusiones... Y, además, el dossier de pautas (que se tratará posteriormente) que se les da no lo miran en exceso. Así pues, sería necesaria una formación práctica en este sentido.

El libro de Coromina i Pou, E., & Casacuberta, X., & Quintana, D. (2012) presenta de forma detallada las etapas y actividades que componen el trabajo de investigación. Además, cuenta con indicaciones sobre cómo resolver las dudas más comunes. Se ha seleccionado por tratarse de una obra recomendada por la Generalidad para la tutorización de Trabajos.

Evidentemente, la mejor manera de que el alumnado esté preparado para hacer un trabajo de investigación consiste en lo tratado en el epígrafe anterior, es decir, tratar la investigación como parte del currículo así como en las materias específicas como



son el crédito de síntesis o bien el proyecto de investigación o bien en las otras del currículo.

A pesar de ello, también podría tratarse de mejor manera a lo largo del Bachillerato. Para ello, se plantean dos opciones claras:

- Trabajar en la clase de tutoría: muy a menudo, la hora semanal destinada a la tutoría de grupo, acaba convirtiéndose en un momento en el que el tutor invierte unos minutos a dar las informaciones pertinentes y, la mayor parte del tiempo, los alumnos hacen deberes y como mucho puede pasar que hable con alguno en concreto. Así pues, se podría invertir parte de esas sesiones (unas 5) a trabajar el trabajo de investigación. Las dos primeras sesiones se podrían invertir en el estudio de las partes que debe tener un proyecto de investigación haciendo hincapié en la formulación de objetivos, aquello que son las hipótesis, distintos modos de análisis, como se extraen conclusiones... Para las otras sesiones, sería muy bueno trabajar cada uno de los tipos de trabajo que propone Piñero (2006) con las fichas que él mismo preparó para cada uno de ellos. Esto, además les ayudaría a la hora de escoger un tema adecuado ya que contando con el conocimiento de la gran cantidad de trabajos de investigación que se pueden hacer, podrían desarrollar una propuesta de trabajo mucho más precisa.  
Antes de afrontar el trabajo, o también para desarrollar alguna de las partes, se podría utilizar alguna de las actividades de las que se encuentran en el dossier del CEDRO (s.f.). Especialmente es son útiles las páginas 80-82 ya que un problema con el que se encuentran es el no saber citar y es algo que no se trabaja en absoluto en la actualidad.
- Hacer una asignatura optativa: a nivel de Bachillerato (o incluso sería ideal para cuarto de ESO en caso de que se relance el proyecto de investigación). En ella, se podría tratar de forma basta el trabajo de investigación. En dicha asignatura se trataría de conocer los elementos que se involucran en el trabajo de investigación, los tipos distintos y su metodología apropiada, conocer los objetivos de la realización del TR dentro del currículo de Bachillerato, aprender a redactar objetivos, saber cómo almacenar la información así como su tratamiento mediante herramientas informáticas. Además, tendría una parte importante en ella la presencia de exposiciones orales (por ejemplo explicando los tipos de TR). Para ello se explicaría el uso de las herramientas de soporte que se tienen al alcance así como su correcto

uso. La presencia de varias exposiciones a lo largo de la materia, serviría de práctica de cara a la defensa de la memoria.

De las dos opciones contempladas, es claramente más factible y en cierto punto mejor la primera ya que permitiría acceder al conocimiento al conjunto de alumnado de Bachillerato y, además, no impide el desarrollo curricular en otras especialidades como permiten las materias optativas (por ejemplo, mediante el estudio de una segunda lengua extranjera).

Finalmente, también hay un problema en la propia organización del alumno ya que se relajan y luego acaban empezándolo en octubre a toda prisa si no se les está muy encima. Evidentemente, esto tiene una difícil solución. Ciertamente existe una pauta de sesiones mínimas en unas fechas determinadas y realmente se podría estar más encima, pero también deben aprender por si mismos a organizarse. De todos modos, con el calendario más pautado del epígrafe 4.1 sería más sencilla la organización de los alumnos.

#### 4.5. Profesor especialista

En el decreto 142/2008, de 15 de julio, se contempla la posibilidad de que un profesor tutorice 6 alumnos con una reducción del horario lectivo de una hora a la semana durante dos trimestres. A pesar de ello, en general no se hace. Como se ha visto, en el centro los tutores suelen llevar uno o dos trabajos.

La creación de dicha figura, permitiría garantizar la profesionalización del profesor-tutor y, además, serviría de referencia para los otros tutores del trabajo. Con ello se conseguiría claramente unos mejores resultados en los trabajos. Además, este mismo profesor podría encargarse de impartir la asignatura que se proponía en el epígrafe anterior para mejorar la formación del alumnado.

A pesar de ello, debe destacarse que una hora semanal es muy poco comparado con el trabajo real que acarrea dirigir un trabajo de investigación. En este sentido, Piñero en la entrevista indica que por norma general esta medida no se aplica en los centros debido a que faltan horas de reducción y el trabajo de investigación está claro que no es prioritario para las administraciones. Así pues, en este caso, sería una labor de centro (especialmente de dirección) intentar conseguir más horas de dedicación al cargo (como por ejemplo teniendo menos guardias o reducir alguna hora lectiva que, en más de un centro, se tiene constancia de que se ha producido a pesar de no llevar

6 trabajos). A pesar de ello, comparando con la labor de tutorización, la mayoría de los profesores hacen más de una reunión de una hora cada seis semanas, además, también implicaría la revisión de estos trabajos... Demostrándose así la insuficiencia horaria prevista en la legislación.

Finalmente, Piñero advierte de que, evidentemente, a pesar de ser una medida que funciona muy bien, en los centros grandes es de difícil aplicación dado que el profesor debería dirigir muchísimos trabajos o bien, se debería formar más de un experto. En este caso, la figura del especialista estaría más orientada a la coordinación y asesoramiento metodológico a los otros profesores.

#### 4.6. Universidad

Las tres principales universidades públicas catalanas (UB, UPC y UAB) tienen proyectos que ofrecen la posibilidad de realizar la parte práctica del trabajo de investigación en dichas instituciones. Para ello, se produce una doble tutorización, la primera desde el centro se encarga del seguimiento y de la elaboración de la memoria mientras que en la universidad, se tutoriza la práctica.

Como se ha visto en las entrevistas, la posibilidad de realizar el trabajo en convenio con la universidad da claramente un salto de calidad al resultado final. Para empezar, permite la realización de trabajos de carácter más experimental ya que allí sí que se cuenta con los recursos y con gente especialmente preparada para ello. Además, dichas prácticas se llevan a cabo durante el verano de modo que no interfieren en el día a día del curso y no suponen un esfuerzo titánico al tutor del centro que queda bastante desvinculado. Asimismo, todos los profesores, han puesto énfasis en el hecho de que se trata de algo que motiva sobremanera al alumnado.

A pesar de ello, como se ha podido constatar, la comunicación entre ambas entidades es, prácticamente, inexistente. En este sentido, sería muy interesante que la labor de cotutorización implicara un mayor grado de cooperación entre ambas entidades. Pudiendo obtener así un trabajo más coherente entre sí. Así pues, sería ideal que el profesorado del centro se implicara muchísimo más, por ejemplo acompañando algún día al alumno al laboratorio viendo así de primera mano cuál es su trabajo y pudiendo preguntar bien al profesor tutor de la universidad el cómo debe extraerse las conclusiones en caso de desconocimiento.

Evidentemente, sería fantástico que la universidad aumentara su oferta de plazas de colaboración por el hecho de ser, claramente, muy estimulante para el alumnado y, además, proporciona un conocimiento mucho mayor de lo que es un trabajo

científico. A pesar de ello, como nos indica Piñero, su implicación también ha ido en aumento en los últimos años y no puede generalizarse a la mayoría de los alumnos. A pesar de ello, sería interesante poder hacer más trabajos de este modo.

#### 4.7. Convenio con empresa o entidad

Ya se ha comentado que la posibilidad de hacer un trabajo en colaboración con la universidad es una opción especialmente motivante para el alumno así como buena a la hora de permitir una experimentación por parte del alumnado.

Como se ha detallado en la contextualización del centro, Santa Perpètua de Mogoda es un pueblo que destaca por su industria. Así pues, podría dar-se un impulso a la posibilidad de realizar la parte práctica del trabajo de investigación en convenio con alguna empresa (por ejemplo, existe una importante farmacéutica dónde podrían hacer algún tipo de investigación). Para ello, sería lógicamente necesaria la implicación también del profesor del instituto que es quien tiene la formación pedagógica y podrá asesorar mejor al alumno sobre aquello a hacer siempre en comunicación con el responsable de la entidad. Un ejemplo que cubriría el ámbito del medio ambiente, sería la de gestión de deshechos ya que limitando con el municipio se halla el ECOPARC, un importante centro de selección y tratamiento de residuos.

En este sentido, también se podría hacer un estudio sobre el funcionamiento de una empresa real del municipio (dentro de la tipología del caso).

A pesar de que en el ámbito científico no se trate de una opción de fácil encaje, también existen múltiples entidades culturales locales que podrían asesorar y ayudar en la realización del trabajo de investigación.

En este sentido, como destaca Piñero al ser preguntado sobre esta iniciativa, se trata de un recurso que no puede generalizarse ya que las empresas tampoco se implicarán en masa en el proyecto. A pesar de ello, se plantea aquí como una oportunidad más que puede afectar a un grupo no necesariamente grande de alumnos y además dentro de un contexto de una ciudad de marcado carácter industrial y, además, con un importante tejido de entidades de modo que es factible que algunos alumnos (aquellos que lo deseen) puedan participar de ello.

#### 4.8. El dossier del alumno

Como se pudo extraer de las entrevistas, los alumnos no leen el dossier que se les entrega de modo que la resolución de las dudas recae sobre todo en la figura del tutor. Esto posiblemente se debe a su marcado carácter teórico así como su extensión.

Para mejorarlo, simplemente, agregaría a él el trabajo de Rodríguez (s.f). En él, se expone de forma breve (8 páginas con un 50% de espacio en blanco) la estructura de la memoria. Para ello, da unas pautas de aquello que debe desarrollarse y pone un ejemplo de cómo sería en el caso de un trabajo de investigación en el que se estudian los bancos como mobiliario urbano. Se presentan por ejemplo los epígrafes que tendría la base teórica, el trabajo de campo, etc. Así como su orden dentro de la memoria final del trabajo.

Se trata de un modo mucho más visual y breve de dar la misma información. Al ser mucho más ameno, puede suponerse que más alumnos lo leerán. Además, al presentar la información mediante un ejemplo muy claro, será más fácil el hecho que los alumnos entiendan lo que se pretende en cada uno de los epígrafes.

## 5. Conclusiones

Con la realización de este trabajo de investigación, se perseguía la realización de una propuesta de mejora de la materia del “treball de recerca” en el contexto del IES Estela Ibèrica de Santa Perpètua de Mogoda. Para ello, se definieron unos objetivos secundarios que se debían alcanzar como preámbulo a afrontar este propósito central.

En primer lugar, se pretendía justificar la realización de este trabajo en el ámbito del Bachillerato catalán. Para ello, se ha aportado en el epígrafe 2.3.2 una recopilación de las competencias que se tratan a mediante esta materia especificando en qué puntos concretos se tratan y el modo en que se hace. En este sentido, ha quedado clara las ventajas que aporta desde un punto de vista educativo al alumnado ya que con él se desarrollan muchas de las cualidades que debe adquirir el alumnado y que les serán de gran ayuda en su posterior vida universitaria. En este sentido, también se ha trabajado la posibilidad de llevarlo a cabo con la ayuda de una de estas entidades de educación superior siendo este un marco ideal para la introducción al ámbito universitario.

En segundo lugar, se planteaba la necesidad de descubrir los distintos tipos de trabajo que existen. En este sentido, se han detallado los distintos tipos de trabajo que se puede encontrar poniendo un especial énfasis en este aspecto debido al hecho al gran desconocimiento de las posibilidades que se puede deducir de las propuestas del departamento de experimentales.

Posteriormente, y a fin de conocer la organización del trabajo desde el punto de vista del centro como del profesorado, se ha realizado unas entrevistas. Con ellas, se ha concretado el funcionamiento a la hora de asignar los temas y los tutores así como el trabajo que se hace con los alumnos en general. También se ha establecido el calendario así como la evaluación que como se explicó en el marco práctico depende de cada centro en particular. En cuanto a las entrevistas con el profesorado, han permitido también conocer su opinión respecto a las cuestiones anteriores así como el modo de trabajo propio.

Finalmente, el último objetivo secundario que se planteaba para poder abordar era la determinación de la problemática que envolvía al trabajo tanto por parte de los alumnos como de los profesores. Para ello, se ha analizado las distintas respuestas de los profesores así como el dossier que se entrega a los alumnos para detectar los

puntos débiles que se han clasificado en 4 ámbitos diferentes (calendario, profesorado, alumnado y la temática de los trabajos).

En la propuesta de mejora posterior se ha intentado abordar la solución a estos problemas desde distintos frentes. Para ello, se ha utilizado tanto la información del marco teórico como la obtenida a partir de las entrevistas que se realizó a los docentes del área de experimentales. Finalmente, en la mayoría de los casos, se ha hecho una propuesta de material que podría ser útil para la solución de aquellos puntos conflictivos detectados.

A modo de reflexión final, cabe destacar la importancia que tienen las autoridades educativas a la hora de relanzar la materia. Como se ha visto y ha comentado el propio Piñero reiteradamente a lo largo de la entrevista, para poder trabajar bien la asignatura los profesores deben dotarse de las herramientas metodológicas correspondientes y por ello sería interesante que se ofrecieran cursos de formación y opciones para estudiar este tema que tiene tanto valor en la formación del alumnado. En este mismo sentido, sería importante que se divulgara muchísimo más el trabajo realizado por autores como Piñero que pueden ayudar a mejorar enormemente los resultados sin que suponga un coste económico.

Además, las materias de investigación deben poder trabajarse adecuadamente dentro del horario lectivo. En este sentido, debería recuperarse la dotación horaria al proyecto de investigación y potenciar y facilitar la figura de un experto en el centro con una reducción acorde con el trabajo que comporta.

## 6. Limitaciones

A lo largo de la realización del trabajo han sido muchas las limitaciones que se han presentado. En primer lugar, al tratarse de una materia de ámbito regional (solamente se realiza en Cataluña) la bibliografía no es muy extensa. En este sentido, quizá se ha abusado del trabajo de Piñero (2006) a la hora de mejorar el trabajo de investigación en el centro. Esto se debe, en primer lugar a la calidad del trabajo y la fácil aplicación que tiene; por otro lado, también se constató tanto por las propuestas del departamento como por la falta de ideas que manifiestan tener los profesores, que no conocen la gran variedad de temáticas que pueden desembocar en un tipo de trabajo de investigación. Además como manifiesta el propio autor en la entrevista que se ha llevado a cabo, la administración no destina recursos a su estudio siendo la suya la única licencia referente a este tema en los últimos 17 años.

Por otro lado, también se ha trabajado con una muestra bastante reducida ya que se ha entrevistado a tres profesores del departamento. En este sentido, sería interesante poder trabajar con más profesores a fin de tener más opiniones y detectar otros problemas asociados. De todos modos, la coincidencia en los problemas detectados por los distintos profesores de la materia, ya nos da una idea de aquellos temas que se repetirían.

Finalmente, también se encuentra el hecho de que esta propuesta de mejora no ha podido ser evaluada ni puesta en práctica. En este momento del curso, los trabajos de investigación están en su recta final así pues, no se ha podido poner en práctica las mejoras. De todos modos, desde el centro se ha pedido la memoria del presente trabajo para ver los problemas detectados así como los recursos que se han encontrado para solventarlos o intentarlo.



## 7. Líneas de investigación futuras

Partiendo de dónde ha llegado este trabajo. En primer lugar, sería interesante hacer extensible el análisis de la gestión del TR así como de la problemática en los distintos departamentos del centro o bien a otros centros en general. De este modo, se obtendría una visión más representativa y que, quizá, podría tener más base a la hora de pedir algunos cambios de la propuesta de mejora como una mayor implicación del ámbito universitario en la realización del “Treball de recerca”. A pesar de ello, se constata al comentar con compañeros docentes que la problemática es bastante similar en otros centros.

Relacionado con la presente memoria y, a pesar de que se ha tratado un poco el tema a partir de la información recibida en las entrevistas, sería especialmente interesante el estudiar cómo se trata la investigación en las distintas disciplinas y en las materias específicas en el centro. Seguramente, este estudio más general permitiría elaborar una propuesta de tratamiento de dicha competencia en general facilitando mucho que los resultados de los propios “Treballs de recerca”.

Por otro lado, en la presente memoria, no se ha podido trabajar con la opinión de los alumnos con respeto a la asignatura, cuál es su opinión, si conocen la utilidad formativa, si se sienten preparados para abordarlo... Los alumnos son el elemento central del aprendizaje, así pues, también es interesante ver como ellos lo afrontan tanto antes de la realización como después de hacerlo ya que, posiblemente, es a posteriori cuando tienen claro lo que han aprendido, saben bien en qué consiste y pueden valorar-lo.

Finalmente, otra posibilidad sería la de programar la materia optativa que permitiría cumplir el objetivo de que los alumnos estuvieran mucho más preparados a la hora de hacer el trabajo de investigación o bien, elaborar un nuevo dossier del alumno que, de todos modos, ya queda muy mejorado mediante el recurso propuesto.

## 8. Bibliografia

### 8.1. Referencias bibliográficas

Blaxter, L. Hughes, C. Tight, M. (2001). *Cómo se hace una investigación*. Barcelona: Gedisa

CEDRO, (s.f). *Una investigación de libro*. Recuperado el 5/12/2014 de: [http://www.esdelibro.es/archivos/documentos/guia\\_profesores.pdf](http://www.esdelibro.es/archivos/documentos/guia_profesores.pdf)

Coromina i Pou, E.,& Casacuberta, X., & Quintana, D. (2012). *El treball de recerca. Procés d'elaboración, memòria escrita, exposición oral i recursos. Guia de l'estudiant*. (3<sup>a</sup> Edición). Vic: Eumo

Decret 142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenación dels ensenyaments de batxillerat

Decret 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenación dels ensenyaments de l'educación secundària obligatòria

Fernandez, L. (2005). Cómo se lleva a cabo una investigación?. Recuperado el 14/12/2014 de <http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha2-cast.pdf>

Generalitat de Catalunya (XTEC).(2014). *Currículum de Batxillerat: Treball de recerca*. Recuperado el 10/12/2014 de <http://www.xtec.cat/web/curriculum/batxillerat/treballrecerca>

Generalitat de Catalunya (XTEC). (2014). *Formación per al professorat*. Recuperado el 14/12/2014 de <http://www.xtec.cat/web/formacio/formacio>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. (3<sup>a</sup> Edición). México: McGrae-Hill

IES Estela Ibrica. (2014). *Propostes de treball de recerca*. Recuperado el 18/10/2014 de <http://insestelaiberica.blogspot.com.es/p/documentacio.html>

Larmer, J. Y Mergendoller, J. (2010) *8 Essentials for Project-Based Learning*. Novato, CA :Buck Institute for Education. Recuperado el 10/12/20014 de [http://bie.org/object/document/8\\_essentials\\_for\\_project\\_based\\_learning](http://bie.org/object/document/8_essentials_for_project_based_learning)

NorthWest Regional Educational Laboratory. (2011). *Aprendizaje por proyectos*. Recuperado el 15/12/2014 de <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php>

Ordre EDU/554/2008, de 19 de desembre, per la qual es determinen el procediment i els documents i requisits formals del procés d'avaluació i diversos aspectes organitzatius del batxillerat i la seva adaptació a les particularitats del batxillerat a distància i del batxillerat nocturn

Pereira, M.A. (2014). *Ocho claves del aprendizaje por proyectos*. Recuperado el 10/12/2014 de <http://cedec.ite.educacion.es/noticias-de-portada/1559-8-claves-del-aprendizaje-por-proyectos>

Piñero, A. (2006). *El treball de recerca al batxillerat. Eines metodològiques. Subdirecció general de Formació i desenvolupament del personal docent. Direcció general d'innovació*. Generalitat de Catalunya

Proyecto Argó de la UAB (2014). *Assessoraments de recerca de Batxillerat*. Recuperado el 13/12/2014 de <http://blogs.uab.cat/argo/argo-alumnat/assessoraments/>

Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 5/12/2014 de <http://www.rae.es/>

Rodríguez, J. (s.f). *Model de treball de recerca: Bancs públics, bancs útils?*. Material no publicado.

## 8.2. Bibliografía complementaria

Bernardo, J. y Calderero, J.F. (2000). *Investigar en educación*. Madrid: Rialp.

Esport., M. (2007). *Cómo se hace un Trabajo de investigación en Bachillerato*. Recuperado el 12/12/2014 de <http://www.unav.es/gep/Metodologia/TrabajoInvestigacionBachillerato.html>

Espuny, C., Galiana, P., González, J. y Ortí, M. (2010). *Sobreviure al treball de recerca*. Tarragona: Universidad Rovira i Virgili. Se puede acceder a él en: [http://www.urv.cat/campus\\_terres\\_ebre/Llibre\\_Electronic\\_Sobreviure\\_Tr treball\\_Recerca.html](http://www.urv.cat/campus_terres_ebre/Llibre_Electronic_Sobreviure_Tr treball_Recerca.html)

Ríos Romero, J., Arriscado, O., Balaguer, I. y Navarro, E. (2008). *El treball de recerca. Metodologia, recursos i propostes practiques per elaborar i presentar pas a pas una recerca*. Barcelona: Rosa Sensat.

Universidad de Navarra (s.f.). *Trabajos de Investigación*. Recuperado el 20/10/2014 de <http://www.unav.edu/centro/programaexcellence/trabajos-investigacion1>

## 9. Anexos

### 9.1. Transcripción de la entrevista a la coordinadora

A continuación se presenta una transcripción y traducción de la entrevista realizada a la coordinadora de Bachillerato Maite Mayayo:

#### 1. Referentes al calendario

##### a. ¿Cuándo se empieza a trabajar el TR con los alumnos?

Empezamos a hablar del TR con los alumnos de primero a finales de abril.

##### b. ¿Cuándo se asigna tutor y trabajo?

A finales de mayo o principios de junio cada alumno tiene un trabajo y un tutor. A veces es fácil pero siempre quedan unos cuantos que tengo que acabar de ligar yo. Si quedan 3 o 4 profesores sin trabajo y alumnos sin tutor los ligo.

##### c. ¿Cuándo se entrega el TR? ¿cuándo se expone?

Los alumnos se van de vacaciones de verano con un tutor asignado y un tema concreto para hacer. Hacen una entrevista con el tutor y durante el verano (en julio) se pueden poner en contacto (por correo).

A la vuelta de vacaciones se vuelven a reunir. Como mínimo se deben realizar tres reuniones (a parte de la de junio) para poder entregar el trabajo. Se entrega al volver de las vacaciones de Navidad y la exposición oral se hace sobre el 20 de enero.

#### 2. Referentes a la organización a nivel de centro

##### a. ¿Desde el centro, se dan temas?

Cada departamento propone temas y se aconseja escoger uno de ellos. Los alumnos también pueden hacer propuestas que los departamentos estudian y si se considera que es un tema apropiado lo aceptan.

##### b. ¿Cómo se asigna tutor?

Los trabajos se dirigen a aquellos departamentos con los que se pueden relacionar y allí se reparten por afinidad intentando que ningún profesor cargue con muchos trabajos.

c. ¿Existe una pauta para las entrevistas con el tutor? Como hemos dicho, son obligatorias 4 reuniones como mínimo para poder entregar el trabajo. Para ello hay un cuaderno de seguimiento en el que se hace constar un resumen de la sesión, el día... y que el tutor debe firmar.

d. Para que el alumno conozca la estructura del trabajo, ¿se imparten sesiones explicativas? ¿se da algún tipo de documento guía?

Se les entrega un dossier con las pautas y el calendario. Las explicaciones se hacen por parte del tutor de primero y por mí misma en abril-mayo y luego por el tutor de TR asignado.

e. ¿Qué se hace si muchos alumnos quieren trabajar sobre la misma materia?

Nos lo repartimos cómo podemos. Siempre pasa que el departamento de ciencias experimentales y el de sociales están muy demandados. Nos repartimos el tema entre nosotros por afinidad. A veces llevamos dos trabajos pero a pesar de ello es habitual tener que exportar alumnos a otros departamentos (la idea es que cada profesor del centro lleve un TR). Si exportamos trabajos normalmente estos alumnos cambian de tema.

### 3. Referentes a la evaluación

a. ¿Qué peso específico tiene cada parte en la calificación final de la asignatura?

Un 25% de la nota corresponde al tutor, 45% la memoria y 30% la exposición oral.

b. ¿En caso de suspender, existe una segunda convocatoria? ¿Se puede optar a la máxima calificación?

La segunda convocatoria es para los que no presentan el TR el día que toca o que suspenden. Si un alumno suspende, el presidente del tribunal le dirá lo que tiene que mejorar para recuperar (si le faltaba alguna parte, si estaba mal redactado...). El día que toqui presentará el treball de nuevo. Si un alumno no ha presentado el trabajo esto cambia. Se queda sin tutor y el día de la recuperación presenta el trabajo y hace la exposición. La nota máxima en esta convocatoria es de 5.

### 4. Trabajos en grupo

a. ¿Qué se hace si un par de alumnos quieren trabajar el mismo tema?

En este caso, se propone un trabajo en grupo.

## 5. Exposición oral

- a. ¿Cuántos profesores forman el tribunal? ¿Tienen que tener alguna característica determinante?

Los tribunales los forma la Jefa de Estudios mirando varios aspectos. Normalmente pone un profesor de la especialidad que será el presidente y dos profesores que no tienen por qué ser de la misma especialidad (total 4 profesores: 2+presidente+tutor). Un punto importante en la formación del tribunal es el horario (por esto lo monta la Jefa de estudios), intenta que la pérdida de clases sea la mínima posible (coge permanencias, guardias, reuniones...)

## 9.2. Transcripción de la entrevista a Josep Martínez

A continuación se presenta una transcripción y traducción de la entrevista realizada a Josep Martínez:

1. Organización personal al dirigir
  - a. ¿Cuántos TR diriges al año?

Generalmente cada año dirijo un trabajo. A pesar de ello, algunas veces, como el año pasado, llevo dos

- b. Durante el verano, se produce una tutorización

En verano realmente no estamos obligados a tutorizar si bien es cierto que generalmente, existen más profesores dispuestos a hacerlo que alumnos dispuestos a enviar alguna cosa. Particularmente yo soy muy pesado y mis alumnos siempre me mandan algo en verano pero siempre es insuficiente, lo que envían es más o menos lo que deberían enviar cada semana de trimestre durante el curso para tener el trabajo a tiempo.

2. Opinión sobre cuestiones generales de organización
  - a. ¿Crees que el TR es útil para la educación del alumno?

Yo creo que sí. A pesar de ello, creo que los TR deberían encararse de otra manera. Hacer investigación en sí y enseñarles a procesar la información para presentarla de una manera, es superútil. Aquí en Cataluña es una comunidad de las pocas en las que se hace y creo que es muy acertado porque tenemos el 70% de las farmacéuticas

del estado y con ello quiero decir que es muy bueno para los estudiantes catalanes el dar ese paso adelante en relación con otros.

- b. ¿Crees que el calendario con el que se trabaja en el centro es el adecuado? (sería mejor entregarlo antes, después...)

Creo que realmente a pesar de ser un trabajo que debería ser cosa de dos cursos, no se les está dando estos cursos. Esto es evidente. También es cierto que tienen el verano para trabajar, pero en la realidad no lo hacen. Entonces yo creo que debería entregarse el tema un trimestre antes en primero, por noviembre, y así durante las vacaciones de navidad de primero ya ir dando los primeros pasos pensando el tema. Y sobre segundo, a mí me parece bien que se entregue en enero, pero siempre que se empezara antes. De este modo, tendríamos un año más real para trabajar.

- c. ¿Cómo ha ido evolucionando a lo largo de la historia?

Yo hace pocos años que estoy en la enseñanza. Cada vez más la gente se basa en la encuesta, encontramos cada vez menos trabajos que sustenten su parte experimental en algo distinto a la encuesta. Además se hacen a una población muy reducida 10-15 personas y además poco representativas. El otro problema es que hay pocas conclusiones o mal extraída, encuentras muchas encuestas como dando la información y se comenta poco o mal. Los alumnos procesan mucha más información que antes. Antes tenías que ir a buscar libros y muchos eran anacrónicos, es decir, la fuente era por ejemplo del 82. Ahora, en cambio tienen mucha más información y la procesan, pero a menudo lo que hace que sea un trabajo de calidad o no es más como la procesan, como la escojan y las conclusiones y esto solo lo hacen los buenos trabajos.

Las presentaciones son mucho mejor que antes ya que tenemos mejor soporte y, además, lo saben usar y, por desgracia, hay profesores que se fijan demasiado en la presentación, es decir, que el cuerpo del trabajo está bastante mal y, a la hora de evaluar, en vez de aplicar los porcentajes que se nos dan, si la presentación es muy buena se suben y aumentan mucho la nota.

### 3. Problemática

- a. ¿Qué problemas te encuentras como profesor?

Para mi gusto, se empieza demasiado tarde en primero, es decir, los temas se dan demasiado tarde. Después, que los alumnos no tienen tensión en primero, o sea, no



ven que sea una urgencia y, en cambio, cuando la ven en segundo ya no tienen tiempo ya que segundo es un curso bastante estresante.

Otras pegadas, bueno... A veces llega un momento que necesitamos que alguien lleve dos trabajos o que los hagan por parejas porque hay más alumnos últimamente que profesores.

b. ¿Qué problemas presentan generalmente los alumnos?

Se relajan al principio como he dicho antes.

Los alumnos tienen un manual donde se indican las características formales que deben tener el trabajo, el tipo de letra, las partes... pero la verdad es que no lo miran mucho. Por otro lado, creo que no insistimos mucho en que lo hagan. Se les reparte el manual y luego ya es cosa de las reuniones con el tutor de que éste insista mucho en que tenga los apartados o no, de que los chicos cumplan, de que no se estresen al tener que buscar información escribirla y, además, cumplir esas condiciones. Entonces realmente creo que se insiste poco en la investigación. El Proyecto de Recerca de antes en 4º fue un proyecto en el que los alumnos hacían realmente un mini trabajo de investigación. Ahora no, ahora se trabaja con un tema común pero se hace como un crédito de síntesis. En vez de trabajarse durante todo un curso durante 3-4 días buscan la información, la escriben y realmente no aprenden a investigar bien. Los alumnos no son exhaustivos, no aprenden a citar bien... Por lo tanto, llegan a segundo de Bachillerato y no lo saben hacer ya que el proyecto tal y como se hace ahora no les sirve de nada.

Finalmente, les cuesta muchísimo extraer conclusiones.

4. Otros temas de interés

a. ¿Qué tipos de trabajo acostumbras a dirigir?

Siempre son trabajos del ámbito científico aunque, en general, existe una directriz del centro (que no siempre se sigue) que implica que sean lo más transversales posibles. Por ejemplo, el año pasado, una chica quería hacer un trabajo sobre criminología pero estaba equivocada ya que no sabía ni qué era, quería estudiar criminalística, lo que había visto en las series y otra quería hacer forense, así pues propuse juntarlos y hacer un trabajo que se dijera “ciencia de la investigación criminal” y allí trabajar no solamente esos aspectos sino que también toda la ciencia involucrada en el proceso y ha sido uno de los mejores trabajos que he llevado.

Intentamos que tenga una trascendencia social, una aplicación práctica o que toque varios temas.

Hay pocos trabajos que la experimentación se haga en el laboratorio. En primer lugar porque tenemos muy poco tiempo para experimentar allí así como pocos recursos. Hay trabajos tipo electroforesis y cosas parecidas que no podemos trabajar aquí. Además, cuando lo hemos hecho por ejemplo investigando el contenido de calcio de distintas leches y comparándolo con lo que pone en la etiqueta a ver si el método era correcto. Lo que pasó es que estuvimos muchas tardes aquí, a veces hasta las 9 de la noche. O sea realmente si quieres hacer un trabajo experimental y exhaustivo, necesitas duplicar las permanencias en el centro y quedarte con el alumno sino es imposible.

b. ¿Ha tutorizado algún TR en colaboración con la universidad? ¿Es frecuente? ¿Cómo funciona? ¿Mejora los resultados?

Más o menos. Hubo un trabajo que cotutorizé con el proyecto Argó. Era un proyecto dónde la universidad presentaba lo que quería hacer, era de paleontología. Pero era la chica que hizo la parte del trabajo de forense que llevé el año pasado y entonces, lo que hizo en la universidad les sirvió de poco. Realmente le gustó mucho pero no puedo colocarlo mucho en el TR.

No es muy frecuente el hacer trabajos con la universidad. El año pasado, por ejemplo, tuvimos solamente dos o tres.

En mi opinión sería muy bueno si pudiera ser más frecuente, pero evidentemente, siempre que el TR fuera sobre lo que hacían allí, no como el caso en que os contaba. Obviamente, la posibilidad de contar con los recursos de la universidad les motiva pero también les limita mucho la capacidad de pensar (como siempre que hay una tutorización). Es decir, allí especialmente acaban haciendo lo que se les dice, no saben por qué y acaban teniendo que preguntar después lo que han hecho y qué conclusiones se pueden sacar ya que es lo que más les cuesta.

Lógicamente trabajar con la universidad mejora los resultados. En primer lugar, tenemos el hecho de que están motivados por aquello que están haciendo, así que si no saben cómo hacer algo, tienen más tendencia a preguntar el cómo extraer información, como presentarlo... Acaban siendo trabajos muy exhaustivos a la hora de presentar los resultados aunque en las conclusiones no tanto. En el caso en que yo tutorizé, fui un día a conocer a la profesora del alumno, a preguntar qué harían, tuve que hacer una carta de recomendación a la alumna...

Pero después, sobre lo que hizo allí comunicación no hubo ninguna. La alumna fue allí, hizo lo suyo y ya está. Supongo que también es un caso un poco atípico por el hecho de que lo que hacía no tenía mucha relación con el TR. Así pues, supongo que la tutora de allí dijo, tú ven, haces lo tuyo y luego en el instituto que haga lo que quieran. Entonces la comunicación no era muy necesaria.

c. ¿Sus alumnos se presentan a premios?

Quien decide si se presentan a premios es una comisión con la coordinadora pedagógica y la de Bachillerato. Sí que se habla con el tutor. En mi caso, sí que se han presentado unos cuantos y los hay que han ganado. A los alumnos les motiva poder presentarlos porque hay premios, pero a la que pierden dejan de presentarse. Si podían hacerlo a tres concursos y pierden el primero ya no presentan a los otros.

5. Mejora

a. ¿Cómo crees que podría mejorar la asignatura?

Creo que no se debería hacer trabajos individuales. Creo que se debería hacer cuatro o cinco trabajos a lo largo de los dos años. Unas pequeñas investigaciones sobre lo que sea (transgénicos, el racismo en el municipio...). Es decir 4 o 5 temas transversales o focalizados en un área y con un tema común para todos y así poder comparar los trabajos, sus fuentes, los métodos... Y a lo largo del proceso llegar a aprender a hacer investigación.

### 9.3. Transcripción de la entrevista a Jesús Gil

A continuación se presenta una transcripción de la entrevista realizada a Jesús Gil:

1. Organización personal al dirigir

a. ¿Cuántos TR diriges al año?

Generalmente uno.

b. Durante el verano, se produce una tutorización.

La idea es dejar a finales de junio la propuesta de trabajo por parte del alumno. El tutor sugiere al estudiante que si durante el julio hace algo, puede mandarlo y será corregido, pero esto no ocurre.

2. Opinión sobre cuestiones generales de organización

a. ¿Crees que el TR es útil para la educación del alumno?

Yo creo que el TR deberían quitarlo. No por el hecho de que no tenga interés o sea útil, sino porque implica un sobreesfuerzo para el alumno en un curso muy difícil. En mi opinión tal y como se está trabajando ahora, los alumnos aprenden muy poco, como mucho aspectos formales sobre cómo se presenta la memoria del TR, cómo tienen que encarar una exposición... Pero a investigar poco.

A pesar de ello, puede ser interesante, lo que pasa es que la forma en que se hace no es la correcta porque en el supuesto caso en el que se quisiera dar un impulso en el tema de plantear un determinado trabajo de investigación, eso tendría que hacerse desde 1º o 2º de ESO. Lo que no puede ser es llegar a 1º de Bachillerato, plantearles que tienen que hacer un trabajo de investigación y dejarles allí a su suerte. Habría que enseñarles ya desde el principio en qué consiste un trabajo formal con todos sus requerimientos que supone. Desde el planteamiento de hipótesis, a los objetivos y conclusiones.... Y todo ello con los formalismos. Con lo cual tienen que llegar a 4º sabiéndolo y allí darle un impulso con el proyecto de investigación. De este modo se estaría ya más preparado para hacer un trabajo, pero no en mayo, sino desde el principio Septiembre, octubre... Y aprovechar el curso para ir desarrollando los aspectos previos al trabajo.

- b. ¿Crees que el calendario con el que se trabaja en el centro es el adecuado? (sería mejor entregarlo antes, después...)

En mi opinión debería adelantarse (y lo he propuesto ya más de una vez) todo. Para empezar, la selección del trabajo debería ser en enero y la entrega ya en octubre o noviembre. DE este modo, podría irse desarrollando a lo largo del curso, terminarse en verano y presentar al volver. Ya que así se interferiría muchísimo menos en el desarrollo del curso. Los alumnos llegan a segundo y se encuentran que tienen que estudiar mucho ya que en mi opinión es un curso muy duro y además se mezcla el trabajo.

- c. ¿Cómo ha ido evolucionando a lo largo de la historia?

Llevamos ya muchos años con los TR. En general los trabajos de investigación siempre han pesado un poco al profesorado teniendo en cuenta que al principio éramos más jóvenes y teníamos más ánimos pero cada vez menos. Yo personalmente, creo que esto también se debe a que el alumnado ha ido esforzándose cada vez menos, la implicación del tutor también viene relacionada con el alumno. SI tú vas dando consignas y vas recibiendo un feedback siempre te implicas más. El trabajo de Quijote ya no me va, eso de luchar contra molinos de viento ya no.

### 3. Problemática

#### a. ¿Qué problemas te encuentras como profesor?

Hay un problema en la propia definición del trabajo, y en ello tenemos responsabilidad. Es decir, en el momento en el que no se tienen muy claros los objetivos a nivel del profesor, no tengo claro que los tutoricemos suficientemente bien. A ello no ayuda el tener que hacerlo en horas del patio.

#### b. ¿Qué problemas presentan generalmente los alumnos?

No saben en qué consiste un trabajo de investigación. Los alumnos llegan sin ningún bagaje. Llegan a primero, se les pide que hagan un trabajo y la verdad es que se les deja un poco de la mano. En este sentido desde el instituto se debería impulsar muchísimo más la realización de trabajos de investigación a lo largo de la etapa educativa. Yo por ejemplo, en mis clases de laboratorio, pido que se me entreguen los informes de un modo formal, con sus hipótesis, objetivos, conclusiones...

Además, a pesar de que en ello también tenemos un poco de responsabilidad, muchas veces no eligen un buen tema porque las propuestas nuestras quizá no son suficientemente interesantes y las que hacen ellos “no se las curran”, no trabajan suficiente y entonces haces lo que se puede.

### 4. Otros temas de interés

#### a. ¿Qué tipos de trabajo acostumbras a dirigir?

De física. Generalmente son de carácter teórico. Si bien es cierto que en algún momento ha habido alguno con algún tipo de experimentación, esto no suele ser lo habitual.

#### b. ¿Ha tutorizado algún TR en colaboración con la universidad? ¿Es frecuente? ¿Cómo funciona? ¿Mejora los resultados?

Sí. Fue con la UAB. No es muy frecuente el hecho de colaborar con la universidad y muchas veces se debe a que los temas que ellos proponen tampoco atraen a los alumnos. Además, a veces los alumnos tardan mucho en decidir tema o bien nosotros se lo damos muy tarde, no lo sé, y entonces queda fuera de plazo. Por supuesto que poder ir a la universidad estimula al alumno. Es una cuestión de que aquí estamos muy limitados tanto desde un punto de vista del material como de capacitación. A ver, aquí no tenemos experiencia en el tema de la investigación, por eso también a veces tenemos problemas de meter al alumno en un tema que a

nosotros nos queda evidentemente grande. En la universidad es dónde hay las personas con una mejor formación, con los recursos necesarios e incluso líneas de investigación.

Sería muy interesante que se hiciera más a menudo. Por ejemplo, el año pasado trabajé en uno en colaboración con la UPC consistente en la construcción de un robot de mini sumo. Era un trabajo muy ambicioso para el nivel de los alumnos, entonces claro, les facilitan tanto las cosas que es como quien dice montar un kit, programarlo con ayuda y poco más... Pero bueno, todas las experiencias que he tenido en colaboración con la universidad, han sido trabajos de 10.

La comunicación con los profesores de la universidad depende. En uno que llevé de nanopartículas ya se lo montó todo la alumna. En el del año pasado, fui a una reunión dónde nos explicaron en qué consistía i ya está, más comunicación no hay. Lo que es la propia investigación se hace en la universidad y lo que es el seguimiento y elaboración de la memoria ya es tarea del centro.

c. ¿Sus alumnos se presentan a premios?

A veces sí. Pero claro depende de los años, de si el trabajo reúne las condiciones... pero sí que se han presentado y alguno ha ganado.

5. Mejora

a. ¿Cómo crees que podría mejorar la asignatura?

Trabajando desde la base.

Hay un problema de ideas en los temas claramente y generalmente estamos muy limitados a trabajos teóricos, realmente es difícil investigar, así que no se proponen aunque lógicamente sería muy bueno poderlos hacer. Solamente podemos estudiar casos muy poco “atractivos” como la caída libre en presencia de rozamiento que no atrae mucho al alumnado y es una investigación muy pobre. En Química o biología quizá se presta más.

#### 9.4. Transcripción de la entrevista a Maite Mayayo

A continuación se presenta una transcripción de la entrevista realizada a Maite Mayayo:

1. Organización personal al dirigir

a. ¿Cuántos TR diriges al año?

Uno o, excepcionalmente, dos.

- b. Durante el verano, se produce una tutorización.

En caso de que el alumno trabaje a principios de verano, puede mandar un correo electrónico.

## 2. Opinión sobre cuestiones generales de organización

- a. ¿Crees que el TR es útil para la educación del alumno?

El TR es útil si bien no compensa el tiempo que le deben dedicar. Los alumnos deben abordar por primera vez una investigación con una parte bibliográfica, un marco teórico... y no saben hacerlo. Por otro lado el compaginarlo con el curso no les favorece.

- b. ¿Crees que el calendario con el que se trabaja en el centro es el adecuado? (sería mejor entregarlo antes, después...)

El calendario no me parece mal. Es cierto que quizá sería mejor que se entregara antes de las vacaciones de navidad porque así podrían dedicarse más al resto de asignaturas que segundo ya es un curso suficientemente duro. El tema se asigna en mayo y ya me parece bien.

- c. ¿Cómo ha ido evolucionando a lo largo de la historia?

Los trabajos se han pautado más y hoy en día son más cortos. Además los alumnos también trabajan menos.

## 3. Problemática

- a. ¿Qué problemas te encuentras como profesor?

Básicamente te quita tiempo. Se tutoriza en horas libres y hay pocas dentro del horario de modo que las reuniones se hacen en horas del patio y un poco rápido.

Por otro lado, a veces no tienes herramientas, por ejemplo en el laboratorio no puedes tener todo el material y tienes que irlo buscando. Finalmente, después de tantos años se te acaban las ideas.

- b. ¿Qué problemas presentan generalmente los alumnos?

Básicamente no saben hacer un trabajo de investigación, tienen problemas a la hora de formular hipótesis y sacar conclusiones...

También se organizan mal y son muchos los que lo empiezan en octubre. Siempre acaban corriendo.

4. Otros temas de interés

a. ¿Qué tipos de trabajo acostumbras a dirigir?

Ninguno en concreto. Sí que cabe desatacar que hay muy pocos que impliquen un trabajo de laboratorio, la mayoría de ellos son eminentemente teóricos.

b. ¿Ha tutorizado algún TR en colaboración con la universidad? ¿Es frecuente? ¿Cómo funciona? ¿Mejora los resultados?

Si con la UAB. A nivel de centro generalmente un trabajo por curso más o menos se lleva con el soporte de la universidad ya que a veces lo piden y no les cogen. La universidad hace una oferta de trabajos; si te interesa lo pides y ellos hacen la selección ya sea por expediente, por orden de petición...

En mi opinión, es bueno que se de esta colaboración sobretodo en temas de laboratorio porque allí pueden hacer prácticas que en el centro serían impensables. Además, ciertamente acostumbran a sacar buena nota aunque por norma general ya son alumnos buenos los que lo hacen. En cuanto a la conexión, hay poca comunicación. Haces un par de reuniones conjuntas, el alumno hace lo que tenga que hacer con el tutor de la universidad generalmente en verano y tú como mucho intercambias algún correo. Sería bueno que se produjera alguna reunión más.

c. ¿Sus alumnos se presentan a premios?

Algunos alumnos míos se han presentado. En todo caso es una comisión formada por la coordinadora pedagógica y la de Bachillerato (Yo) quien decide.

5. Mejora

a. ¿Cómo crees que podría mejorar la asignatura?

Personalmente no veo una solución clara. Sería bueno que hubiera una reducción de horas al tutor para poder invertir más tiempo. También sería muy bueno que se formara al profesor sobre cómo se dirige un trabajo de investigación. ¡Yo no sé si lo hago bien!



## 9.5. Transcripción de la entrevista a Albert Piñero

A continuación se presenta una transcripción y traducción de la entrevista realizada a Albert Piñero.

- ¿Qué te llevó a estudiar el Trabajo de investigación?

Me interesaba personalmente, estaba cursando el doctorado en filosofía de la ciencia, me encargaron la coordinación de bachillerato, busqué bibliografía y no era adecuada. Finalmente, porqué me pareció que era una de las pocas iniciativas legales en el contexto LOGSE realmente interesante.

- Por motivos de entorno y del propio máster, tengo conocimiento de cómo funciona el TR en distintos institutos y he constatado un desconocimiento del material que elaboraste. ¿Crees que esta impresión es cierta? En caso afirmativo, ¿por qué crees que se produce?

Porque ha habido poca divulgación. La administración daba licencias y las colgaba en internet, *that's it*, a mí me han pedido conferencias pero siempre son iniciativas voluntariosas de gente interesado, por ejemplo los de *Mentes curiosas* de Barcelona, del consorcio de educación de Barcelona. De vez en cuando se ponen en contacto conmigo gente del máster de educación de distintos lugares, a menudo de fuera de Cataluña curiosamente.... También porqué los que deberían impulsar, los coordinadores de Bachillerato, a menudo creen poco en el TR, la metodología se da por supuesta pero no se trabaja en el aula, ni en mi propio centro he conseguido que se le dé la importancia que debería tener... pero debemos tener en cuenta que es un trabajo voluntarista del profesorado y que lo hace en horas extra, de modo que si no le das asignación horaria la misma administración le está sacando valor. Ahora han eliminado las horas de TR de 4º de ESO, no puedes exigir mucho si la gente debe hacerlo en la hora del recreo... de todos modos, en las tutorías de primero se debería y podría trabajar la metodología

- Dado el peso del TR en la calificación final del Bachillerato y el indudable valor desde el punto de vista pedagógico que puede aportar, crees que está infravalorado? (a veces parece que se elabora como un puro trámite

Sí, en muchos centros es un trámite y es probable que por cansancio lo acabe siendo en la mayoría de centros, la gente se cansa del voluntariado.

- Uno de los puntos de mi propuesta de mejora sobre el TR va orientado a la mayor formación del profesorado en éste ámbito ya que muchos de ellos han manifestado este déficit. ¿Crees que es así?

Sí, muchos profesores se sienten indefensos delante de ciertos tipos de trabajos propuestos por los alumnos. A veces porqué ellos mismos no han hecho investigación o durante la carrera no han hecho trabajos... Yo hablo de indefensión metodológica. Con una buena metodología de investigación se pueden hacer trabajos de temas poco académicos o de aquellos que nadie quiere dirigir, muchas veces una buena encuesta, entrevistas en profundidad bien hechas pueden ser la base de una investigación sobre un tema que de entrada nos parecería irrelevante o poco científico. Casi todos los temas son susceptibles de hacer investigación si encontramos las herramientas metodológicas adecuadas, cosa pero que no es siempre fácil.

- Dentro del marco legal, se contempla la posibilidad de crear un tutor encargado de varios trabajos unas horas dentro del horario dedicadas al TR. Esto facilitaría, por ejemplo, que fuera una persona convenientemente formada. ¿Crees que podría mejorar la situación? ¿Por qué crees que no se aplica?

Sería una buena estrategia. En general no se aplica porqué faltan horas de reducción en los centros y no se considera prioritario. Conozco algunos centros que lo hacen, si se dan ciertas condiciones funciona bien, yo diría que mejor, pero no es viable en centros muy grandes con muchos alumnos, tiene que haber profesores dispuestos a hacerlo y Preparados y direcciones que estén dispuestas, no es habitual que se den estas condiciones...

- A menudo, en los centros, nos encontramos con que cada tutor va un poco a la suya. Si bien el coordinador de Bachillerato se encarga de la organización del Trabajo, ¿crees que sería bueno para la mejora en la realización del TR la creación de un coordinador que se encargara de unificar criterios?

Es lo que entiendo que debería hacer el coordinador de Bachillerato, no solamente coordinar aspectos formales y listas sino programar y coordinar el aprendizaje metodológico, no se hace o se hace muy poco.

- Otro punto débil detectado por el profesorado es el hecho de que los alumnos no tienen muy claros los objetivos, la finalidad y la metodología asociada al TR. Mi propuesta de mejora en este ámbito se centra en la realización de un Trabajo en las sesiones de tutoría o bien hacer una asignatura optativa. Crees que esto mejoraría los resultados y la visión del alumnado con respecto al TR?

Ya había un proyecto de investigación en 4º, era una forma de preparar todo esto, se lo han cargado... han eliminado la asignación horaria... si ni la administración que lo impone no se lo cree, vamos mal.

- En general, existe disparidad de calendarios en los centros a la hora tanto de iniciarlo como entregarlo y exponerlo. Teniendo en cuenta que el TR interfiere en el desarrollo del curso. ¿Qué calendario recomendarías?

Vista la experiencia, sería mejor pasarlo a primero o al empezar segundo de Bachillerato, ahora tal y como está en la mayoría de centros interfiere mucho, demasiado. El problema de pasarlo a primero es que muchos alumnos lo dejarán, se ha convertido en un 5º de ESO en muchos casos, también bajaría la calidad de los trabajos. Mi propuesta sería trabajar la metodología en primero en las tutorías y dejar el trabajo planteado a finales de 1º, acabarlo en verano y presentarlo a principios de segundo.

- Los profesores de experimentales (mi área) ponen de relieve la ausencia de trabajos en los que haya una experimentación real en el laboratorio. Uno de los motivos es la falta de recursos. Existe la posibilidad de cotuturizar un trabajo con la colaboración de una institución universitaria. ¿Crees que la implicación de las universidades es suficiente?

Estos últimos años está aumentando, no me parece mal pero tampoco debemos esperar que todos los alumnos sean pequeños Einsteins, esto es viable para unos

pocos. En general se pueden hacer Trabajos de investigación sin muchos recursos materiales ni Laboratorios, me parece...

- Otra idea que se me ha ocurrido es la posibilidad de llevar a cabo un TR sencillo en colaboración con una empresa de forma parecida a lo que se hace con las universidades (Es decir, durante el mes de julio). Podría abrir otra vía en la tipología de TR?

Perfecto, pero son soluciones que no podemos pretender generalizar, pueden ayudar pero no solucionan el problema general, no podemos esperar la colaboración de las empresas masivamente, etc.

- ¿Se te ocurre alguna otra propuesta que pueda permitir la mejora de la materia?

Si la administración pusiera recursos, ni que fueran horas lectivas de alumnos y profesores y se lo tomara seriamente quizá podríamos empezar a ir bien. Solo con normativas no se mejora nada. La formación metodológica también es importante, está claro. Creo que la administración no ha dado ninguna otra licencia de estudios a parte de la mía por este tema en 17 años, si haces la comparación con cualquier otro tema: las TIC, la diversidad o lo que sea es un poco un escándalo...