



# Trabajo Fin de Máster

Título del trabajo:

Reflexiones didácticas sobre la Física y Química en  
Educación Secundaria

English title:

Reflections on Teaching Physics and Chemistry in  
Secondary Education

Autor

Félix Antonio Sotelo Hermida

Director

Juan Luis Pueyo Sánchez



## ***Resumen***

A continuación se presenta el Trabajo Fin de Máster del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas especialidad Física y Química, este pretende ser una recopilación de los aspectos más importantes que a mi juicio han sido de mayor importancia. Así pues el texto quiere ser una reflexión de todo lo experimentado en este curso académico. Inicialmente se planteará un análisis global de las asignaturas y períodos de prácticas realizados, centrándose en los aspectos más interesantes. A continuación se plantearán los objetivos de aprendizaje inicial y el grado de consecución de los mismos, así como las competencias adquiridas. Para finalizar se plantearán tres actividades llevadas a cabo, el Practicum I, II y III.



## Contenido

Introducción .....	7
La profesión docente a partir del marco teórico y de la experiencia en el centro educativo	11
El marco teórico .....	11
La experiencia en el centro educativo.....	13
Proceso formativo.....	17
Formación General .....	20
Formación Específica.....	21
Formación Optativa .....	24
Proyectos Seleccionados .....	25
Justificación de la Selección de Proyectos .....	25
Reflexión sobre los Proyectos Seleccionados.....	26
Practicum I.....	26
Practicum II, Estudio Comparativo.....	29
Practicum III, Proyecto de Innovación Docente.....	32
Conclusiones y Propuestas de Futuro.....	37
Propuestas de Futuro .....	37
Conclusión.....	37
Bibliografía .....	39
ANEXOS.....	I
ANEXO I: Aprendizajes Realizados.....	I
ANEXO II: Estudio comparativo .....	VII
ANEXO III: Proyecto de Innovación Docente.....	XV



## Introducción

Desde mi punto de vista, la educación es un proceso gracias al cual las personas adquieren los conocimientos y las competencias necesarias para su desarrollo social, cultural y económico. Por tanto, todo lo que se transmite a los más jóvenes para que forjen su personalidad, deben ser aquellas capacidades que permitan al ciudadano del futuro desarrollarse plenamente en los contextos sociales. Así pues el mejor objetivo que podemos tener como docentes es el de formar ciudadanos que crean en una sociedad justa, igualitaria y tolerante. Una posible definición de educación, “*La educación es la acción ejercida por las generaciones adultas sobre aquéllas que no han alcanzado todavía el grado de madurez necesario para la vida social. Tiene por objeto el suscitar y desarrollar en el niño un cierto número de estados físicos, intelectuales y morales que exigen de él tanto la sociedad política en su conjunto como el medio ambiente específico al que está especialmente destinado.*”(Durkheim y Debesse, 1975) y además podemos decir que el perfil del docente ideal describe a un profesional crítico, reflexivo y capacitado en diversas y complejas áreas del conocimiento, más allá del contenido de la materia a enseñar (Gil-Pérez, 1991; Furió, 1994). Por tanto en mi opinión un buen docente debe llegar a adquirir las siguientes habilidades:

- Enseñar a los alumnos nuevos conocimientos e interconectarlos con los que ya poseen los estudiantes.
- Guiar a los alumnos y alumnas en los procesos de madurez, permitiendo un desarrollo pleno social, afectivo e intelectual.
- Trasmitir a los alumnos valores de respeto y tolerancia para que la sociedad del futuro sea más justa e igualitaria.
- Motivar a los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar la cooperación, la solidaridad y el respeto frente a las desigualdades sociales.

Sin duda alguna para alcanzar las características de un buen profesional de la educación es necesaria una formación sólida y conocer en gran medida las características sociales del centro así como en concreto las dinámicas de aula. En Tríbó Travería (2008) se nos indica:

“...*Es urgente garantizar una sólida formación profesional a los profesores de secundaria, que conozcan cómo aprenden los alumnos (psicología de la educación), que sepan con qué métodos enseñar (pedagogía), que lo hagan contextualizando el acto educativo (sociología de la educación) y que sean capaces de tomar decisiones sobre cómo transferir el conocimiento disciplinar a la dinámica de aula (didáctica específica)...*”.

## Introducción

Por tanto como docentes de secundaria no solo es necesario el tener un conocimiento amplio de las materias a impartir, sino que son necesarios unos conocimientos trasversales en psicología, pedagogía, sociología y didáctica. Así pues los docentes debemos tener una noción de la realidad social, y una gran capacidad de adaptación a las nuevas situaciones sociales y tecnológicas.

## *Motivación*

En los últimos años he cursado estudios de doctorado en la Universidad de Zaragoza y durante este tiempo he tenido la posibilidad de impartir docencia en el Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, en dos asignaturas durante dos años consecutivos. Esta experiencia me ha llevado a diversificar mi carrera profesional hacia la docencia. Después de haber participado en la docencia de esta titulación tomé la decisión de que sería interesante aprender un poco más sobre didáctica de las ciencias experimentales, de cara a ser profesor universitario una vez terminado el doctorado, o tener la posibilidad de acceder al sistema educativo del estado español como docente de secundaria y bachillerato.

Por otra parte, después de los períodos de prácticas en el IES Pedro de Luna, Zaragoza, me he encontrado muy a gusto y capacitado para las tareas docentes. Además, me ha resultado muy satisfactorio el haber obtenido la experiencia de trasmitir conocimiento, ideas y valores a los alumnos de secundaria, reforzando mi “vocación” como futuro docente.

Aunque me había planteado el acceder al Máster de profesorado en la especialidad de matemáticas, finalmente opté por la especialidad de Física y Química, dado que considero que la enseñanza de las ciencias es fundamental en la formación de los ciudadanos en las futuras sociedades más tecnológicas.

## *Organización del Documento*

En el presente documento se realizará una reflexión personal sobre los aspectos que se consideran más relevantes del Máster de profesorado (Máster Universitario en Profesorado ESO, Bachillerato, FP y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas). La estructura seleccionada es la siguiente:

- Introducción: En esta sección se presentan una serie de ideas de lo que debe ser la profesión docente, cómo a mi juicio me gustaría desarrollarla, y la motivación para haber cursado el Máster en la especialidad de Física y Química, en concreto. Finalmente

se expone la organización del documento, así como la justificación de esta organización.

- La profesión docente a partir del marco teórico y de la experiencia en el centro educativo. En esta sección se ha establecido un marco teórico sobre la educación y se han planteado someramente las cuestiones prácticas en las que se ha participado, así como el contexto del centro donde se han realizado los Practicums.
- Proceso Formativo: a modo de reflexión se plantearán las expectativas y los objetivos alcanzados en cada una de las asignaturas y períodos de prácticas realizados a lo largo de este curso.
- Actividades Seleccionadas: se plantean tres actividades de interés realizadas a lo largo del Máster: el Practicum I, tratando de enfocarlo desde un punto de vista de gestión de un centro docente; dentro del Practicum II se propone un apartado de estudio comparativo en donde se pretende poner de manifiesto unas capacidades de observación y construcción de conocimiento a partir de observaciones; finalmente, se ha seleccionado el Proyecto de Innovación Docente, como tercera actividad, que pretende mostrar la capacidad de adaptación a la innovación del docente así como el acercarnos al mundo de la investigación e innovación didácticas.
- Conclusiones: a modo de reflexión global, no solo del Máster sino del propio documento, se extraerán una serie de conclusiones sobre la profesión docente, las dimensiones que implica y mi opinión personal acerca de todo ello.

Se ha pretendido con esta estructura el mostrar la evolución como alumno del Máster, mostrando inicialmente un punto de vista de estudiante en las tres primeras secciones y finalmente, en la cuarta sección la dimensión adquirida como futuro docente. Por otra parte queremos ir desde una visión más concreta del desarrollo de ciertas capacidades y habilidades a una visión de conjunto que nos permita el ser conscientes de las competencias adquiridas así como del aprendizaje final adquirido.



## **La profesión docente a partir del marco teórico y de la experiencia en el centro educativo**

En toda actividad es interesante conocer los fundamentos teóricos que se plantean en un campo antes de abordar su ejecución práctica, así pues en esta sección trataremos los aspectos teóricos más destacados, a mi juicio, que han ido surgiendo a lo largo del trabajo durante el Máster. A partir de este trabajo teórico se plasmarán algunas de las ideas obtenidas de la experiencia en el centro educativo. A continuación, se explicará críticamente el marco teórico del que parte la profesión docente, para posteriormente, analizar su aplicación durante las prácticas en el centro educativo.

### **El marco teórico**

Esta claramente marcada la interdisciplinariedad que compone la profesión docente, por tanto, el marco teórico tendrá que poseer conocimientos y habilidades procedentes de esas diferentes disciplinas. Se va a comenzar dando las claves a través del contexto de la actividad docente y al desarrollo de las teorías que guían todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para definir las funciones de la educación se seguirá el modelo de Musgrave (1972), donde se contemplan cinco funciones fundamentales. La primera corresponde a la transmisión de la cultura y la socialización de las nuevas generaciones y se relaciona con la cultura y la cohesión social. La siguiente función, formación ciudadana y legitimación, está basada en el estado o subsistema político. La tercera, formación y selección para el trabajo, responde a la esfera económica. La movilidad social sería la cuarta función y tiene que ver con el sistema de estratificación social. Finalmente, la función de custodia de la infancia y de la juventud está en relación con la familia. Debemos tener en cuenta que estas funciones no son cerradas y debe entenderse que se interrelacionan.

Por otra parte debemos tener en cuenta la legislación con la que se ha de trabajar. Todo docente debe conocer y trabajar al amparo de la legislación y normativa educativa vigente. Actualmente, todo parte de la Ley Orgánica Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 8/2013), además de los sucesivos niveles de concreción curricular: RD 1105 2014 Currículo Básico de Educación secundaria Obligatoria y Bachillerato; junto con las ordenes sucesivas de las comunidades autónomas.

## La profesión docente a partir del marco teórico y de la experiencia en el centro educativo

Además del marco legislativo debemos conocer los diferentes documentos que generan el siguiente nivel de concreción, que el profesor debe conocer y saber para generar la programación didáctica anual y las diversas unidades que la componen. Estos son: el Proyecto Educativo de Centro (PEC), El Proyecto Curricular de Centro (PCC), el Plan General Anual (PGA) y el Reglamento de Régimen Interno (RRI). Estos documentos atienden a la idiosincrasia y realidad social del centro educativo para poner en marcha unas u otras metodologías educativas, encaminadas a atender la diversidad presente en el aula.

Pasaremos a continuación a tratar las diferentes teorías que componen el marco teórico pedagógico. Para ellos debemos remitirnos a Jonassen y Land (2000), que se plantean que se ha producido un cambio en el paradigma de la educación desde las teorías conductistas a las teorías constructivistas. El conductismo considera el aprendizaje como una adquisición de conductas y comportamientos, que en muchas ocasiones está basado en sesiones expositivas tradicionales, ante unos alumnos que permanecen pasivos. Por otra parte Bruner y Olson (1974) consideran este aprendizaje a través de la interpretación de la representación simbólica del mundo, descontextualizado y difícilmente funcional o utilitaria.

Además del conductismo nos encontramos con la teoría psicológica del cognitivismo (García, 2007) desarrollado por Piaget, Vygotsky, Bruner y Ausubel. Su principal aportación a la educación es considerar el aprendizaje como un proceso de formación de estructuras internas que rigen las conductas. Se considera por tanto que el estudiante toma la información de una manera activa, produciéndose el aprendizaje cuando esta tiene significación para el estudiante. Esta teoría es un estadio intermedio entre el conductismo y el constructivismo, aunque más cercana a este último.

La tercera teoría psicológica del aprendizaje es el constructivismo. Desarrollada por Piaget, Vygotsky y Ausubel (Carretero, 1997). Lo interesante de ella es que el alumno o alumna activamente construye su propio conocimiento desde sus propias experiencias personales. Podemos ver que según Pratt (2002), esta teoría “se ha convertido en la nueva ortodoxia. Representa también la base de muchos de los movimientos progresistas de aprendizaje basado en casos y problemas en las profesiones. Su compromiso con el nivel de conocimiento o capacidad inicial del estudiante como punto de partida es encomiable y efectivo.”

Otro aspecto que considero importante a resaltar es la motivación. Motivar es conseguir que una persona actúe de una manera particular, proporcionando un motivo. Pardo y Tapia (1990,) definen la motivación como: “*todos aquellos factores cognitivos y afectivos que influyen en la elección, iniciación, dirección, magnitud, persistencia, reiteración y calidad de una acción*”. Por tanto un buen docente debe motivar a sus alumnos y alumnas para que avancen en su aprendizaje y aumenten su rendimiento, erigiéndose la motivación como el motor del aprendizaje. Un ejemplo muy importante es el efecto Pigmalión. Éste nos indica que las expectativas del docente tienen influencia en los resultados, actitud y conducta de los diferentes estudiantes. Por tanto debemos establecer un clima socioemocional lo más agradable y motivador con los alumnos y alumnas (Morales Vallejo, 2009).

También se deben poner en práctica metodologías educativas innovadoras y radicales, pero sin la modificación de los sistemas de evaluación esto no podría ser posible. Nos remitiremos en esta ocasión a Brown (2006):

*“Nuestro modo de evaluar a los alumnos en Educación Superior tiene tal impacto en el aprendizaje de los alumnos, que necesitamos repensar todo el proceso de programación y diseño del currículum y traer la evaluación al primer plano. Nuestros roles en cuanto profesores deben cambiar radicalmente de manera que podamos concentrar nuestro tiempo y energías más en la evaluación formativa y en proporcionar feedback a nuestros alumnos que en explicarles la materia, ya que los alumnos tienen fácil acceso a muchas fuentes de información.”*

Finalmente, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, y atendiendo al futuro tecnológico, debemos aprovechar las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Las TIC permiten y facilitan el acceso a la información, por tanto, una mayor disponibilidad para el aprendizaje. Además, juegan un papel fundamental en la configuración de nuestra cultura actual. Por último, considerar que las TIC permiten modificar los medios didácticos así como las metodologías.

## **La experiencia en el centro educativo**

El modo de concluir de manera satisfactoria un aprendizaje es poniendo en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos. Por tanto sin una práctica de por medio el marco teórico que se ha construido no tendría sentido. Por tanto se pasará ahora a comentar someramente los aspectos más destacables de los períodos de prácticas realizados, Practicum I, II y III.

### *Contexto educativo*

El centro en el que realicé mi estancia de prácticas es el IES Pedro de Luna, un centro público ubicado en el casco histórico de Zaragoza. Está situado en el solar donde se encontraba antiguamente la Universidad de Zaragoza; el actual edificio es del 1977-78. Está rodeado de edificios emblemáticos como el Seminario de San Carlos, la iglesia de La Magdalena, Palacio de los Morlanes, San Nicolás, La Seo, restos arqueológicos romanos y edificios de arquitectura civil de diversas épocas.

La zona ha sufrido un fuerte descenso demográfico en las últimas décadas, sin embargo, está cambiando de forma notable ya que en la actualidad se puede hablar de un entorno casi totalmente saneado urbanísticamente. El Plan de Saneamiento del Casco Histórico está logrando crear condiciones atractivas para una población que rejuvenece la zona.

Una alta heterogeneidad es la principal característica del alumnado, procedente de familias de las distintas clases sociales y constituidas por empleados, profesionales y pequeños comerciantes. Por tanto el centro presenta una gran diversidad en cuanto a situaciones personales y familiares, motivación y actitud frente al estudio y al trabajo personal, expectativas de futuro

Los Colegios Públicos de los que proceden los alumnos, según la actual red de centros, son:

- C. P. Tenerías, en las inmediaciones.
- C. P. Gascón y Marín.
- C. P. Marie Curie.
- C.P. Tío Jorge
- C. P. Cándido Domingo
- C.P. Hilarión Gimeno
- Centro de Adultos Concepción Arenal.
- Conservatorio Profesional de Música.
- Colegio Privado Concertado de San Vicente de Paul.

Por otra parte se trata de un centro que abarca toda la educación secundaria, obligatoria (ESO) y bachillerato, contando con seis grupos de 1º, cinco grupos de 2º, cuatro de 3º y cuatro de 4º, todos ellos de ESO y tres bachilleratos, de Artes Escénicas, Ciencia y Tecnología y Ciencias Sociales y Humanidades, habiendo un grupo de cada uno de ellos en

Trabajo Fin de Máster Félix Sotelo, Especialidad Física y Química.

1º de bachillerato y un grupo en 2º de bachillerato. Una seña de identidad de este Instituto es el bilingüismo inglés.

Las asignaturas que mi tutor de centro tenía eran: Física y Química de 3º, 4º de ESO y 1º de Bachillerato, en 2º de bachillerato la asignatura de Química y en FP Básica de Cocina y Restauración el ámbito Científico. En la asignatura de física y química en 4º de ESO y 1º de bachillerato se observaron clases y se impartieron los temas de mecánica, cinemática y dinámica; en química de 2º de bachillerato, se observaron clases de equilibrios químicos y finalmente en 3º de ESO y FP Básica se observaron las clases sobre el sistema periódico y los átomos. Además a modo de prácticas de laboratorio se pudo acudir a clases de taller de tecnología en 2º de ESO y 3º de ESO.

#### *Estancia en el Centro Educativo*

A través del Practicum I se pudo observar y analizar el funcionamiento del centro educativo. Además como primera experiencia de acercamiento a un centro como profesor, dado que existe un acercamiento vivencial como estudiantes, resulta muy interesante el ejercicio de observar una parte del entramado que resulta más desconocido para el alumno. En mi estancia en el instituto como estudiante había participado en el consejo educativo, pero desconocía el funcionamiento del claustro o de la CCP. Por otra parte resulta muy interesante conocer el proyecto educativo de centro y las diferentes acciones que se llevan a cabo.

Durante la estancia se pudieron desarrollar las primeras observaciones de clases en los niveles de 3º y 4º de ESO, 1º y 2º de Bachillerato y FP básica. Éstas han resultado de lo más instructivas dado que en la mayor parte de asignaturas se nos ha hablado de cómo funciona una clase, de normas, de convivencia y de técnicas para hacer que los alumnos se motiven. Después de haber estado en la clase las cosas se ven de modo diferente y cuando se habla de comportamientos o de motivación se tiene una visión reciente de cómo funciona una clase y de las relaciones que se establecen en ella.

Cabe destacar también que desde el punto de vista didáctico la experiencia me parece muy adecuada. Se han explicado los conceptos; de los esquemas legales vigentes, las relaciones de los centros con el entorno, las relaciones sociales dentro del aula y en el Instituto y ahora hemos podido ver *in situ* todos estos elementos. La acción tutorial, por ejemplo, nos los han explicado en asignaturas teóricas del Máster pero después de haber estado en el aula y poder observar cómo se trabaja desde dentro, todo resulta mucho más claro.

La profesión docente a partir del marco teórico y de la experiencia en el centro educativo

Durante mi estancia en el IES Pedro de Luna pude obtener las siguientes conclusiones.

- Los alumnos de secundaria son creativos y participativos, esto debe ser aprovechado para poder crear no solo un ambiente de trabajo favorable sino también para involucrarlos activamente en su aprendizaje.
- Los contenidos más visuales tienen un impacto de interés en el modo de aprendizaje de los alumnos, sería conveniente aprovechar este hecho para que los estudiantes puedan observar lo que se les indica de palabra.
- El trabajo en grupo alimenta la colaboración y les resulta motivante, esto debe ser aprovechado para hacer que las clase sean más dinámicas y de mayor contenido porque gestionaran la información de un modo conjunto.
- En las prácticas se debería plantear un aspecto de construcción y colaboración en contraposición a la metodología de guión utilizada. Así el alumnado tendrá una pintura más general sobre la asignatura que haciendo prácticas de refuerzo.

Finalmente es conveniente el establecer sesiones de evaluación con retroalimentación real, siempre ha sido útil el hecho de que el profesor corrija el examen en clase pero sería más interesante que los propios estudiantes lo corrijan para observar sus propios errores. Gibbs y Simpson (2009, pp. 7-9) señalan lo determinante que puede suponer la evaluación en el aprendizaje de los alumnos, apuntan además la existencia de dos tipos de evaluación, la sumativa y la formativa. La evaluación sumativa se caracteriza por emitir un juicio definitivo sobre el nivel de aprendizaje logrado con efectos de certificación hacia el exterior, es decir, “calificar a los alumnos según el nivel que hayan alcanzado” (Morales Vallejo, 2010). En cuanto a la evaluación formativa se realiza a lo largo de todo el curso académico, puesto que constantemente hay que ir dando y recibiendo feedback para valorar aspectos negativos y positivos (Brown, 2004-5). Entre los diversos mecanismos integrados en la evaluación formativa, destacar el *one minute paper*, *reaction papers*, la evaluación mediante rúbricas, el trabajo en grupo, la autoevaluación y la coevaluación.

Estas son por tanto las ideas que se tendrán en cuenta en el futuro como docente para impartir las clases. De hecho será necesario adaptar este carácter interactivo dado que la sociedad actual impone una fuerte interacción entre todos los miembros y un ágil manejo de la información.

## Proceso formativo.

El Máster en Profesorado se ha desarrollado a lo largo de nueve meses con dedicación completa. Podemos decir que se trabaja en términos generales sobre la docencia y los espacios docentes, obteniéndose una visión global del sistema educativo, comprendiendo el comportamiento de los adolescentes, diseñando secuencias didácticas adecuadas y elaborando los primeros materiales didácticos. Si nos remitimos a Universidad de Zaragoza, ref. 1, 2012 nos muestra una serie de competencias que se pretenden trabajar a lo largo del Máster:

*“Saber: Además de la formación específica sobre el campo de conocimiento correspondiente a la especialidad, los docentes precisan de conocimientos diversos relacionados con la psicología educativa, con el currículo específico de la especialidad, con el desarrollo de competencias en el alumnado, con la metodología y didáctica de su especialidad, la evaluación, la atención a la diversidad y la organización de centros, entre otros.”*

Este punto se desarrolla en la mayor parte de las asignaturas del Máster, de este modo la psicología educativa se ha desarrollado a lo largo del primer cuatrimestre en las asignaturas de *Interacción y convivencia en el aula* y en *Procesos de enseñanza-aprendizaje*. Nos hemos acercado al currículo de Física y Química a través de la asignatura de *Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología* así como desde un punto de vista más legal con la asignatura de *Contexto de la actividad docente*.

El desarrollo de las competencias, la metodología, la didáctica y la evaluación fue expuesta principalmente en las asignaturas del segundo cuatrimestre: *Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química y Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química*, pero también se estudiaron en *Procesos de enseñanza-aprendizaje o Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las esp. de Física y Química y Biología y Geología*. En mi caso concreto se cursó la asignatura optativa de *Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo* con lo cual se tuvo especialmente en cuenta la atención a la diversidad, aspecto que también se planteaba en muchas de las asignaturas relacionadas con la didáctica y metodología. Finalmente en la asignatura de *Contexto de la actividad docente* se trabajó la organización de los centros.

*“Saber ser / saber estar: Gran parte de los retos que se les plantean a los docentes actualmente tienen que ver con el ámbito socio-afectivo y los valores. Si pretendemos un desarrollo integral de los alumnos es necesario formar un profesorado capaz de servir de modelo y con la inteligencia emocional necesaria para plantear y resolver situaciones de forma constructiva.*

## Proceso formativo

*Además, la profesión docente abarca también las relaciones con otros sectores de la comunidad educativa (otros docentes, familias, instituciones, etc.) en los que las habilidades sociales tendrán gran trascendencia.”*

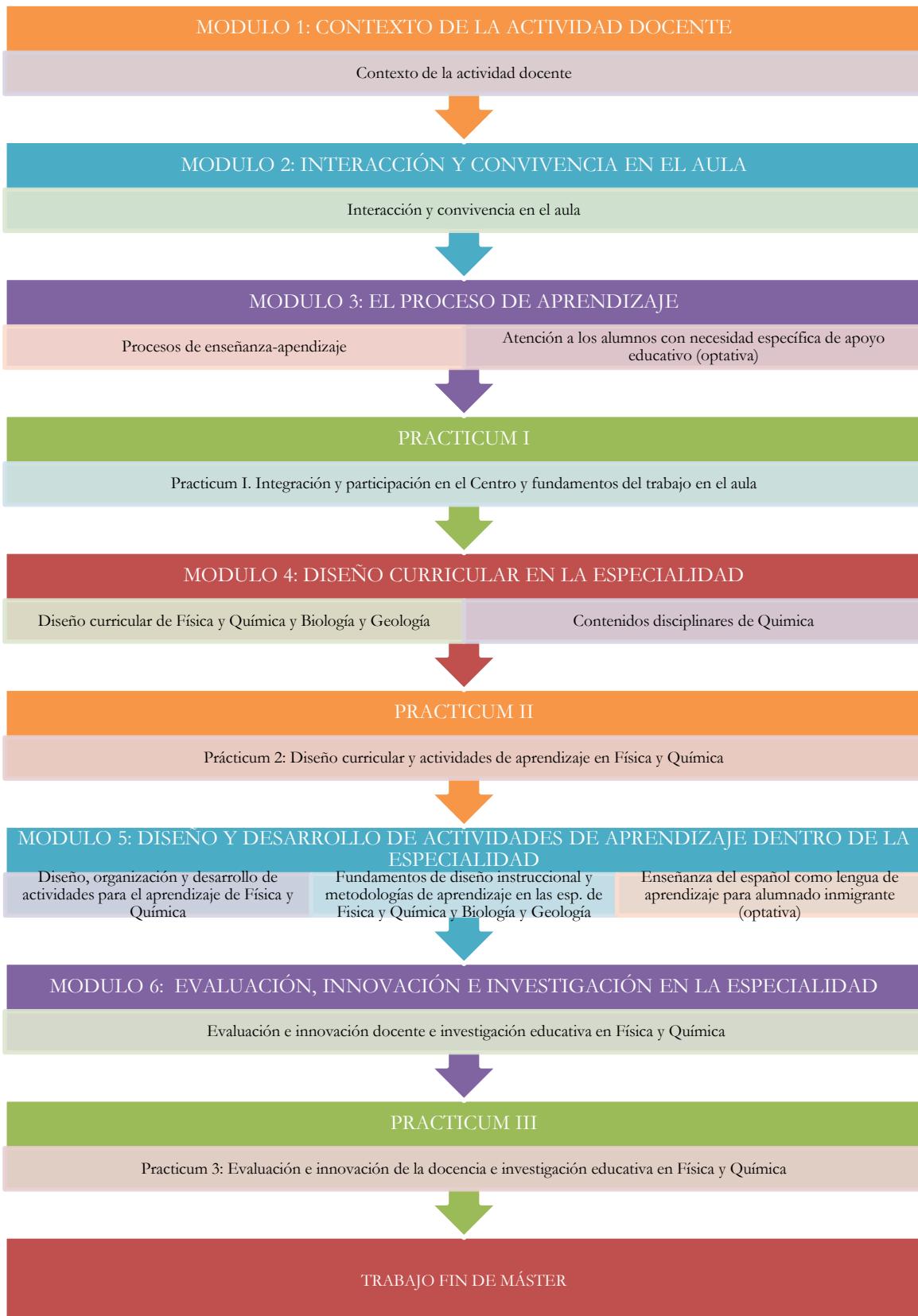
Este punto también se ha trabajado desde diversas ópticas a lo largo de todo el Máster, si bien es cierto que la primera parte se encuadra en la asignatura de *Interacción y convivencia en el aula*. Quizá es en las asignaturas del primer cuatrimestre y más especialmente en la asignatura de *Contexto de la Actividad Docente* donde se ha trabajado más en profundidad.

En cuanto a la segunda parte podemos decir que es un ámbito que se observó a lo largo del *Practicum I. Integración y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula* así como en la asignatura de *Contexto de la actividad docente*.

*“Saber hacer: A partir de todos los aprendizajes anteriores, no hay que olvidar que estamos defendiendo una cualificación profesional, por lo tanto, la finalidad del proceso formativo tiene que ser que los alumnos del Máster desarrollen las competencias fundamentales para su adecuado ejercicio profesional; que sepan resolver los retos que les planteará el proceso educativo no sólo aplicando los conocimientos adquiridos sino creando nuevas respuestas a las nuevas situaciones. Y no hay mejor forma de aprender a hacer que haciendo, por lo que las enseñanzas del Máster deben ser, en su planteamiento didáctico, coherentes con la perspectiva que se pretende transmitir, y articular de manera adecuada la formación teórica y la práctica en los distintos contextos educativos.”*

Este último punto nos permite finalmente definir las capacidades básicas finales que al terminar el curso académico debemos haber adquirido y que se han ido forjando a lo largo de las diferentes asignaturas que se han planteado.

Trataré ahora de plantear en primer lugar el plan de estudios para a partir de este ir desarrollando una visión reflexiva de las diferentes asignaturas cursadas (Universidad de Zaragoza, ref. 2, 2012). Por tanto, este Máster está compuesto por 10 Asignaturas, 3 Practicums y un Trabajo fin de Máster. Todos estos elementos se pueden agrupar en tres grandes apartados: Formación General, Formación Específica y Formación Optativa. A continuación, se presenta el plan de estudios del Máster desde el recorrido formativo llevado a cabo:



Pasamos pues a analizar las diferentes asignaturas trabajando en tres partes, como ya se indicó antes, Formación General, que son los módulos uno a tres y el Practicum I; Formación Específica, son todas aquellas asignaturas de especialidad, por tanto los

## Proceso formativo

módulos cuatro a seis así como los Practicums II y III; finalmente la Formación Optativa, la cual ha sido cursada a mi elección que se encuentra ubicada en los módulos tres y cinco.

## Formación General

La formación general pretende, a mi modo de entender una visión global de la comunidad educativa, desde los elementos sociales y legales, pasando por los propios actores reales como docentes, alumnos y alumnas, entre otros, hasta los medios didácticos y las metodologías pedagógicas. Esta visión de conjunto debería permitirnos hacernos una pintura general del sistema educativo permitiéndonos adquirir una base sólida sobre la que desarrollar la futura labor docente. Así pues, a continuación se describirá de manera resumida el proceso formativo en las asignaturas de carácter general y por tanto común a todas las especialidades del Máster.

### *Contexto de la Actividad Docente*

Esta asignatura, a mi entender, pone de manifiesto la comprensión de la dimensión social y legislativa de la actividad docente. Estas dos dimensiones son de suma importancia porque no debemos olvidar que el Estado Español es un estado de Derecho y por tanto está regido por un marco legislativo, por otro lado, las instituciones educativas están inmersas en un contexto sociocultural al que debemos remitirnos para implementar las actividades y planes de estudio, tanto curriculares como extracurriculares. Así pues, esta asignatura está dividida en dos partes diferenciadas, una parte que comprende el área de didáctica y la organización escolar, fuertemente emparentada con el marco legislativo del Estado Español, y otra parte que comprende el área de sociología, donde se plantean las nociones de los diferentes ámbitos sociales y las intersecciones entre los diferentes actores de la comunidad educativa. En líneas generales ha sido de interés el observar y comprender las relaciones y funciones de la educación desde un punto de vista social así como una comprensión de la relación Sociedad-Estado-Educación-Familia. Por otra parte es de interés el haber podido observar las diferentes variables del contexto social del estudiante que influyen en la educación.

### *Interacción y Convivencia en el Aula*

En esta asignatura se pretende la adquisición de las capacidades para comprender las características de los alumnos de secundaria así como su idiosincrasia, por tanto se desarrollaron temas como los cambios producidos en la adolescencia, así como el comportamiento de los grupos. Estaba dividida en dos partes, psicología evolutiva y

psicología social. Me ha permitido ser capaz de identificar y comprender las características de los alumnos atendiendo a factores psicológicos, biológicos y sociales. Por otra parte he comprendido los estatus de identidad por los que un adolescente pasa así como su ajuste psicológico durante la etapa de secundaria. Estos aspectos se han comprendido desde un punto de vista del proceso grupal donde se ha podido observar cómo se forman los grupos, los procesos de cohesión, las normas internas que rigen un grupo y la necesidad de los roles de liderazgo.

### *Procesos de Enseñanza–Aprendizaje*

Esta asignatura ha mostrado los pilares básicos del trabajo docente, otorgando las claves de metodologías, creación y diseño de una unidad didáctica o, de una forma más contextualizada, de una programación de aula. Por otra parte se ha profundizado en el significado y la relación que mantienen las competencias básicas, los objetivos de aprendizaje, contenidos, actividades, evaluación del aprendizaje y del proceso de enseñanza–aprendizaje; todo ello de forma secuenciada y dentro de un contexto generalizado. Un aspecto interesante fueron las ideas sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación, dado que muchas veces solo se asocian a las presentaciones digitales. Resultó grato descubrir aplicaciones de cuestionarios o el uso de simulaciones para diferentes ámbitos.

### *Practicum I: Integración y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula*

Esta primera fase de estancia en el centro educativo ha sido más una toma de contacto en general con el mundo docente que otra cosa. No obstante me ha parecido de interés dado que se observa la labor docente desde otra óptica, al menos en mi caso, en el IES Pedro de Luna.

Recibimos un número bastante interesante de charlas sobre el funcionamiento y las funciones de los diferentes aspectos administrativos de los que un centro dispone, así como de los aspectos docentes. De hecho esta visión me lleva a elegir este Practicum como una de las actividades sobre las que reflexionar, tratando de conectarlas con la gestión de centros educativos.

### **Formación Específica.**

Durante esta fase se trata de observar las características de la física y química desde el punto de vista didáctico y comenzar a construir los modos y metodologías más interesantes

## Proceso formativo

para impartir esta disciplina. Se espera obtener una visión global del contenido científico disciplinar, así como adquirir la capacidad para planificar, diseñar y desarrollar programaciones, unidades didácticas, y actividades de aprendizaje y de evaluación en la citada especialidad. La formación específica comienza en el primer cuatrimestre con dos asignaturas teóricas, *Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología* y *Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología*, y continúa en el segundo cuatrimestre con asignaturas más prácticas, así como los Practicums II y III.

### *Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología.*

Uno de los aspectos más interesantes de esta asignatura ha resultado ser lo enfocada que esta hacia la creación de programaciones didácticas, permitiendo conocer los entresijos y las relaciones legales del currículo con los aspectos de las competencias complementando la asignatura de *Procesos de Enseñanza–Aprendizaje*. De este modo se puede conocer el cómo funciona y cómo se redacta una buena programación didáctica, herramienta necesaria para la profesión docente. Por otra parte también es útil para la adquisición de un manejo ágil de los aspectos legales del currículo, complementando la asignatura de *Contexto de la Actividad Docente*.

### *Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología.*

Esta asignatura es interesante pues permite hacerse una idea de las cuestiones más interesantes que la didáctica de las ciencias comporta. Se toma conciencia de los aspectos como las ideas alternativas, el lenguaje y su importancia, los modelos científico-didácticos o los aspectos metodológicos didácticos para las ciencias. Por otra parte se hace especial hincapié en la necesidad de la enseñanza de las ciencias para poder hacer que los alumnos sean críticos con las muestras de pseudociencia presentes en la sociedad.

### *Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química.*

Esta asignatura es la que más peso tiene dentro del currículo de este Máster dado que representa la mayor cantidad de horas dentro del segundo cuatrimestre. Se ha podido plantear el siguiente paso después de la programación didáctica, que es el proponer las actividades para poder plasmar esa programación en un aula. Es interesante pues, ver cómo se plantean diferentes actividades grupales o prácticas de laboratorio, tomando conciencia

de lo que supone en el trabajo del docente y viendo cómo deben ser preparadas de antemano ciertas actividades, así como que la improvisación ha de ser una herramienta de uso extremo. Por otra parte gracias a que la asignatura se realizaba en muchas ocasiones en trabajo en grupo pude experimentar las bondades de los aprendizajes entre iguales así como el trabajo cooperativo.

*Contenidos disciplinares de Química.*

En esta asignatura hemos podido establecer y recordar los fundamentos de la química así como los conocimientos necesarios para impartir esta materia a nivel secundaria. Es interesante ver cómo se pueden aprender aspectos didácticos de aquellos que nos enseñan después de haber ido aprendiendo las ideas y bases teóricas de otras asignaturas, cabe destacar que la labor de los docentes que impartieron esta asignatura fue impecable, mostrando dos aspectos de la docencia diferente.

*Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química.*

Aquí se muestran dos aspectos interesantes de la docencia, la evaluación y la investigación educativa.

Desde el comienzo de la asignatura se nos planteó una idea de evaluación para la modificación de las propuestas educativas, esto es, cambiar la evaluación para cambiar la educación y el aprendizaje.

Por otra parte algo que hasta ahora había pasado como de puntillas por el Máster es la investigación educativa, aspecto que me parece muy interesante por mi perfil de formación, dado que es interesante para un docente el probar metodologías y herramientas nuevas y ponerlas en conocimiento del resto de la comunidad educativa para poder enriquecerla y hacerla mejorar.

*Prácticum II: Diseño curricular y actividades de aprendizaje en Física y Química y  
Prácticum III: Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Física y Química*

Aunque se trata de asignaturas separadas, se producen a la vez en el tiempo y comparten un lugar muy señalado, el centro educativo donde se realizó el Practicum I, por tanto comportan un cambio de ubicación y un cambio de rol. El cambio de ubicación es relevante dado que pasamos de estar en la facultad con compañeros de nuestra misma especialidad a estar en contacto con compañeros docentes de larga experiencia y con

## Proceso formativo

compañeros de Máster de otras especialidades, lo cual provoca un enriquecimiento de la perspectiva docente así como de la dimensión multidisciplinar de la docencia. Por otra parte en la situación de estos Practicums los que hasta ahora éramos estudiantes de Máster pasamos, por unos momentos y sin perder esta perspectiva, a ser los docentes de los estudiantes de secundaria del centro educativo elegido. Esto permite poder observar de primera mano determinados aspectos de los introducidos en las asignaturas teóricas, así como mejorar aspectos que pensábamos que podíamos estar haciendo bien en un inicio.

## Formación Optativa

Ahora se analizará la formación que por intereses y motivaciones propias se han seleccionado. Éstas guardan relación con los diferentes módulos planteados al inicio de esta sección y están emparentadas con los diferentes aspectos docentes. En mi caso la selección fueron: *Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo* y *Enseñanza del español como lengua de aprendizaje para alumnado inmigrante*.

### *Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo*

Esta asignatura me llamó la atención dado que se plantean las condiciones necesarias para identificar y trabajar con alumnos de estas características. Me ha parecido una asignatura muy interesante porque en las otras se pasa muy por encima de este aspecto, siempre se nombra pero no se nos había enseñado a manejar este aspecto de la ley y de la docencia.

### *Enseñanza del español como lengua de aprendizaje para alumnado inmigrante*

Dado que el idioma oficial del Estado Español es el castellano y la avalancha reciente de refugiados e inmigrantes económicos que intentan acceder al país, me pareció una asignatura de gran utilidad dado que en muchas ocasiones estas personas que tratan de buscar un lugar mejor para vivir desconocen el idioma del lugar al que se dirigen. Además, siempre es necesario que existan docentes capaces de utilizar instrumentos de enseñanza de la lengua en otras asignaturas y no solo en lengua y literatura castellanas.

## Proyectos Seleccionados

En este apartado se hará la revisión y reflexión de las tres actividades elegidas. Se han seleccionado de entre los muchos proyectos y trabajos, realizados a lo largo del Máster, por su interrelación con diversas asignaturas así como por los resultados obtenidos e importancia en el contexto de la profesión docente. Los proyectos seleccionados son el Practicum I, el Estudio comparativo, dentro del Practicum II y el Proyecto de Innovación Docente. Formando un triángulo entre los tres podríamos decir que el docente futuro quedaría localizado en el centro, dado que el primero supone un acercamiento a los entresijos administrativos de los centros, el segundo está relacionado con la observación y creación de espacios didácticos mejores, y el tercero nos permite mostrar la función innovadora de la docencia para mejorar los espacios educativos.

## Justificación de la Selección de Proyectos

Las actividades que se han seleccionado pretenden mostrar el grado de consecución discutida con anterioridad de los objetivos y competencias del Máster de profesorado (Zaragoza, ref. 3 (2012), Universidad de Zaragoza, ref. 4 (2012)).

Comenzando por los objetivos, podemos ver que el Practicum I permite, a través de la inmersión en el centro educativo, reforzar el objetivo número 9, dado que se trata en *contexto de la actividad docente* de un modo teórico. Por otra parte a través de la observación del trabajo de los profesionales y de cómo se desenvuelven las diferentes funciones escolares se puede hacer una observación se pueden extraer conclusiones de cómo se trabaja y relacionarlo con el objetivo 4. Si atendemos ahora a las competencias, podemos decir que el Practicum I cumple una función intensa en el desarrollo de la competencia número uno, haciendo que comprendamos cómo funcionan los elementos organizativos y administrativos de los centros escolares, además de darnos la oportunidad de acceder en el rol de estudiante a los aspectos iniciales de la profesión docente. Finalmente la conexión con las otras actividades creo que es obvia, este primer Practicum sirve como una presentación de la profesión docente dentro del marco del Máster, además de un modo muy interesante de introducir el marco en el que después se llevaran a cabo las otras actividades.

En el caso del Practicum II: Estudio comparativo, lo que podemos observar es que los objetivos 2, 5, 6 y 8 tienen su base en una observación por parte del docente de lo que sucede en las clases, por tanto es de interés el conocer previamente ciertas situaciones que

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

son susceptibles de repetirse y estar armado para poder reconducir actividades e implementar unas nuevas. Tal como se ha planteado el estudio comparativo podemos decir que se trata de potenciar en gran medida la quinta de las competencias dado que se ha diseñado como estudio de las ideas previas que tienen los alumnos de diferentes cursos sobre un aspecto concreto de la física y química. Por otra parte el hecho de haber observado atentamente ciertos aspectos del aprendizaje nos permite estar más cerca de la cuarta competencia del Máster. Así pues tras haber realizado un análisis, del centro en el Practicum I, su funcionamiento y organigrama, podemos pasar ahora a hablar de los alumnos conectando esta actividad de un modo muy directo con el contexto del centro, llevándonos esta última instancia a poder desarrollar un Proyecto de Innovación Docente coherente y con una sólida base.

En el Practicum III: Proyecto de Innovación Docente, donde se han diseñado actividades y un modelo innovador de enseñanza, que además en parte han sido llevados a cabo, haciendo que los objetivos 2, 3, 4, 5 y 8 se vean reflejados en el trabajo. Al igual que en el caso anterior se ha puesto de relevancia la quinta competencia del Máster, esta vez desde otra óptica, no de observación sino de acción, además de la cuarta, dado que se ha planificado el tema completo, teniendo en cuenta la evaluación y las actividades a desarrollar. Esta última actividad tiene una conexión muy marcada con el estudio comparativo, debida a su faceta investigadora e innovadora, y que por otra parte entronca con el Practicum I debido a que las actividades están íntimamente relacionadas con la idiosincrasia de los centros.

## Reflexión sobre los Proyectos Seleccionados

A continuación se realizará una reflexión acerca de las tres actividades seleccionadas resaltando aquellas cuestiones de mayor interés en cada una de ellas.

### **Practicum I**

Durante la estancia en el centro del Practicum I a lo que más me he acercado es a comprender los elementos administrativos del centro, por tanto me gustaría incluir en estas reflexiones, en la medida de lo posible, ideas que entroncan con la dirección de los centros escolares de educación secundaria. Para ello siguiendo la estructura que se utilizó en el Practicum I, se comentarán, las ideas obtenidas alrededor de los Documentos administrativos, acerca de los cauces de participación y relación existentes en el centro y,

por último, sobre las buenas prácticas relacionadas con la educación. Para finalizar se plantearán conclusiones donde se recojan las ideas más destacadas.

#### *Reflexión Sobre los Documentos Administrativos*

Parece de máxima importancia que los diferentes documentos de centro necesarios para el funcionamiento, desde el punto de vista educativo, estén redactados por los equipos directivos con coherencia y conectados con la realidad sociocultural del área en donde están enmarcados. Además es muy necesario el tener claro cuál es el proyecto educativo que se quiere llevar a cabo, el documento más importante a este respecto es El Proyecto Educativo del Centro (PEC). Este debe contener no solo el sentir de la dirección o sus ideas sobre cómo debería plantearse la enseñanza sino que además debe recoger el sentir y las decisiones asumidas por toda la comunidad escolar, respecto a las opciones educativas básicas y la organización general del centro.

Otro documento que debe ser consensuado por la dirección y el claustro debe ser el Programación Curricular de Centro (PCC). Debe ser crucial a la hora de trabajar en relación con el conjunto de docentes dado que definirá las líneas maestras referidas al proceso de enseñanza-aprendizaje. Debe recoger los aspectos innovadores desde el punto de vista metodológico, además, de propiciar la flexibilidad, a partir de la cual los profesores puedan plantear sus programaciones de aula.

Por último decir que el Reglamento de Régimen Interno (RRI) debe ser un conjunto de reglas que rijan el centro siendo modificado en función de las metodologías adoptadas así como de los usos y costumbres sociales.

Pasando ahora a los documentos anuales es interesante destacar que el principal papel de la dirección debería ser el de coordinar la Programación General Anual y el Documento de Organización de Centro, en base a los criterios establecidos en los documentos anteriores. Desde las direcciones de los centros educativos debería actuarse coordinadamente con los departamentos para establecer desde el inicio las actividades así como los diferentes hechos educativos, curriculares o no curriculares, a lo largo de un curso académico.

#### *Cauces de Participación y Relación Existentes en el Centro*

Para conseguir que la comunidad educativa se integre totalmente debemos tener en cuenta la alta heterogeneidad, que es la principal característica del alumnado. Por tanto la dirección de los centros donde se producen este tipo de situaciones heterogéneas debe estar preparada para actuar en consecuencia y crear espacios donde los diferentes actores

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

confluyan. Uno de los principales puntos de interés desde mi punto de vista es la posibilidad de aprovechar la riqueza cultural que se puede observar; pudiendo generar una interacción de respeto y conocimiento de las diferentes culturas.

Desde este punto de vista las direcciones deben tomar muy en cuenta los proyectos de integración de espacios escolares (PIEE), que pretenden generar una serie de actividades en colaboración con la comunidad educativa. Este tipo de programas deben ser fomentados y activamente promovidos por las direcciones buscando:

- Complementar el proyecto educativo de centro.
- Fomentando la educación en valores y la relación entre las diferentes culturas.
- Dinamizar la comunidad escolar para generar un proyecto común.

Por otra parte, más en relación con los profesionales educativos, la dirección debe buscar el modo de dinamizar las sesiones de Claustro y la Comisión de coordinación pedagógica dado que son los instrumentos clave para que se produzca un intercambio de información entre dirección y profesorado. Además de realizar este mismo proceso con el Consejo escolar, para que se produzca una interrelación más profunda en el seno de la comunidad educativa.

### *Buenas Prácticas Relacionadas con la Educación*

Desde dirección se deben fomentar diferentes actividades, bien sean fuera del horario lectivo o dentro de él que permitan a los alumnos poder compaginar su situación socioeconómica con el aprendizaje. Por tanto quiero dar una serie de ideas que se podrían emplear en los centros educativos:

- Generar desdoblados en las áreas instrumentales de Lengua Castellana y Literatura y Matemáticas en los cursos más bajos de secundaria.
- Atención específica, en horario lectivo del profesorado para los alumnos pendientes.
- Fomentar proyectos conjuntos de actividades trasversales.
- Apertura de la Biblioteca en horario de tarde para facilitar un espacio de estudio.
- Fomentar cursos de habilidades y técnicas de estudio para los alumnos.

Este tipo de ideas, que sin duda alguna ya se implementan en muchos centros de secundaria, son un buen método, a mi juicio, de conseguir reducir el fracaso escolar.

Además de que fomentan la adquisición de buenos hábitos y generan sentimiento de comunidad en torno al centro en donde se implantan.

### *Conclusiones*

No pretendo repetir las ideas anteriores sino establecer cuáles de aquellas son más destacadas y finalmente realizar una pequeña reflexión de conjunto. Por tanto podemos establecer los siguientes puntos o ideas a modo de conclusiones:

- La dirección de un centro debe tener una idea muy clara del proyecto educativo por el que quiere apostar y dejarlo claro en los diferentes documentos.
- Se deben llevar a cabo iniciativas de coordinación entre los diversos actores educativos para que los centros sean lugares de aprendizaje, cultura y socialización.
- El contexto es determinante en el modo en que el centro educativo se relaciona con el área en la que está inmerso y por ello la dirección tendrá que tenerlo en cuenta a la hora de establecer sus proyectos de centro.
- Es necesario complementar los proyectos educativos con actividades que hagan que esos proyectos vayan más allá de los muros de los institutos.

Como ya he dicho, desde siempre me han interesado los aspectos de la gestión de los diferentes ámbitos profesionales en los que me he movido, debido a esto he decidido hacer esta reflexión personal donde pongo de manifiesto este aspecto de la enseñanza. Decir que me ha resultado muy interesante realizar el análisis del Practicum I desde esta perspectiva. Finalmente podemos decir que es una interesante experiencia dado que a priori el interés por documentos oficiales de centros puede no ser alto y de este modo al verlo dentro del contexto resulta una experiencia motivadora.

### **Practicum II, Estudio Comparativo**

Aunque sería de interés realizar una reflexión completa sobre el Practicum II, prefiero centrarme en el estudio comparativo. Esto es debido a que me parece de sumo interés el trabajar sobre este estudio porque será una de las herramientas que en mi futuro docente me resultará útil, dado que se ha desarrollado la capacidad de observar los diferentes hechos didácticos y poder inferir conclusiones a la hora de crear nuevas actividades o reforzar las ya existentes.

El estudio comparativo que se realizó pretendía ilustrar las ideas alternativas de los cursos de 4º de ESO, 1º de Bachillerato y 2º de Bachillerato, acerca de las fuerzas. Para ello se les

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

pasó un test con 4 preguntas de respuesta única y tres donde se tenía que indicar la veracidad de las afirmaciones. Finalmente se han procesado todos los datos observando que el concepto de fuerza aristotélico se mantiene a lo largo de la educación secundaria pero que se modifica por el concepto actual en los cursos de bachillerato.

### *Fundamentación Teórica*

Es importante realizar un estudio de este tipo porque hay autores que indican que los estudiantes salen de los cursos de Física y Química en condiciones muy similares a las que tenían cuando llegaron (Clement 1982, McDermott 1997). Por otra parte es posible observar en las aulas que no se llegan a comprender muchos de los conceptos totalmente. Lo curioso es que en muchas ocasiones los errores que se comenten en un curso de física y química no solo se deben a olvidos o despistes, sino que se expresan como ideas muy seguras y persistentes. En Mora y Herrera, 2009 se nos indica que:

*“Las ideas previas son construcciones que las personas elaboran para responder a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, ya sea porque dicha interpretación es necesaria para la vida cotidiana, para solucionar un problema práctico o porque es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión. De esta manera, la construcción de las ideas previas se encuentra relacionada con la interpretación de fenómenos naturales y conceptos científicos, para brindar explicaciones, descripciones y predicciones.”*

Las principales características de las ideas previas son según Camacho et al., (2004) y McDermott, (1984), las siguientes:

- Aparecen en diferentes edades, género y culturas de manera muy semejante.
- Se muestran implícitas en los razonamientos provocando que las personas no sean conscientes de ellas.
- En muchos casos no se encuentran diferenciadas de otros conceptos por lo que llevan a confusión cuando son aplicadas a situaciones específicas.
- Muchas surgen a partir de un razonamiento causal directo.
- Las ideas previas pueden ser contradictorias cuando se aplican a contextos diferentes.
- No son fácilmente modificables, pues están relacionadas y guardan ciertas semejanzas con ideas que se pueden observar en la historia de la ciencia.
- Surgen de la experiencia en relación a fenómenos cotidianos y en gran medida a la interpretación de estas situaciones con el grupo de iguales.
- Interfieren con la instrucción científica pues parecen dotadas de coherencia interna.

Por tanto a la vista de lo expuesto resulta de especial interés el reflexionar acerca de las ideas alternativas que tienen los alumnos de secundaria.

*Orientaciones para el Diseño, Implementación y Evaluación*

Podemos ver que es interesante observar las ideas alternativas para que los alumnos construyan el conocimiento científico modificando aquellas que sean erróneas y reforzando las que sean correctas. Se proponen una serie de actuaciones:

- Tratar problemas más reales, esto es, situaciones más comunes en la vida real. Si estamos trabajando el tema de suma de fuerzas no concurrentes sería conveniente el trabajar desde elementos como los móviles de que tengan características semejantes para poner de manifiesto el funcionamiento del cálculo.
- Realizar muestras de elementos que permitan explicar visualmente los efectos de las fuerzas y su comportamiento, por ejemplo si queremos explicar la ley de acción-reacción deberíamos diseñar una experiencia, bien sea visual o de interacción donde se ponga de manifiesto.
- Incluir explicaciones generadas por y para los propios alumnos. Esto permitirá que pongan de manifiesto ante la clase si sus ideas coinciden o no. Para llevar a cabo esta actividad debe crearse un ambiente cordial en las clases para que no se produzca temor a la equivocación por parte de los alumnos.
- Se debe plantear no solo enseñarles a resolver exámenes sino a pensar y a comprender el aspecto cualitativo de la física pero no sin olvidar el lenguaje formal.
- Se debería utilizar un mayor formalismo desde el inicio en las explicaciones y en el trabajo, porque de este modo se ven las relaciones de una manera más directa de las matemáticas con lo que sucede en la realidad.

Desde el punto de vista de la evaluación se deben establecer mecanismos de detección de las ideas previas que sean persistentes; referido a este estudio se puede verse que la cuestión 1 es la que más dificultades genera en todos los cursos. Una alumna de 4º de ESO se quejaba de que los problemas de ascensores son los más difíciles; esto sería conveniente tenerlo en cuenta dado que esa dificultad seguramente se produzca por un error de concepto y no por una dificultad real. Así pues para las actividades de evaluación sería conveniente tener en cuenta las siguientes premisas:

- Llevar un registro adecuado de los errores que se produzcan más habitualmente en las diferentes unidades didácticas.

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

- Analizar los hechos que se reproducen año a año y con diferentes estudiantes y actuar sobre estos elementos con más ímpetu.
- Tener en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas iniciales para construir las actividades de evaluación, no como un método de facilitación sino para la mejora del aprendizaje.

Por tanto se deben llevar a cabo actividades a todos los niveles teniendo en cuenta las ideas alternativas para poder establecer una relación entre los sucesos finales, evaluaciones, y las explicaciones de la materia.

### *Conclusiones*

Se ha visto que las ideas alternativas son una cuestión a tener en cuenta en el alumnado de secundaria dado que afecta a su capacidad para discernir sobre hechos que deberían ser para ellos conocidos. Se las debe, por tanto, tener en cuenta a la hora de planificar una materia dada porque es necesario saber desde dónde parten los estudiantes para producir un aprendizaje significativo a todos los niveles y en todos los conocimientos.

Así pues destacar que el estudio de las ideas alternativas aporta mucha información sobre cómo y qué hacer en una programación de aula.

### **Practicum III, Proyecto de Innovación Docente**

La propuesta que se realizó como Proyecto de innovación docente fue la combinación de aprendizajes colaborativos y simulaciones por ordenador por medio del programa Modellus. Se buscaba el otorgar un papel activo a los alumnos siguiendo la pauta “observo y aprendo” e integrando el Aprendizaje colaborativo de Vigotsky (Castillo, 1997). Por tanto para llevar a la práctica la pauta “observo y aprendo” se creará Material Educativo de Simulación (MES) y los alumnos realizarán Trabajos de Simulación en cinemática con el programa Modellus (Zorrilla, 2014).

### *Aprendizaje Colaborativo*

Los procesos interactivos a lo largo del periodo de escolarización propician estrategias para el desarrollo social, por ello se considera de vital importancia el fomentar el trabajo en grupos colaborativos dado que desde una visión Vigotskiana el aprendizaje conlleva la comprensión de símbolos de la cultura como grupo social de pertenencia. Por tanto, los estudiantes toman las prácticas y herramientas culturales a través de la interacción (Cano,

2008). Al respecto, Vygotsky (1979) plantea una relación entre la interacción social y el desarrollo cognitivo, enunciando de este modo la teoría sobre 'la zona de desarrollo próximo, entendida como:

*"La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz"*

Podemos establecer que el aprendizaje colaborativo se basa en el uso de espacios donde los estudiantes exploren, visualicen, construyan sus conocimientos, un espacio de especial utilidad es el uso de las TIC como proponen Badía y García (2006). Los aprendizajes colaborativos llevan asociados un alto grado de corresponsabilidad en las acciones y retos para aportar al grupo que provocan una mejora de la autonomía del alumno.

El "Método de Aprendizaje Colaborativo" ha sido ampliamente planteado a partir de la década de los años 90 en diferentes niveles de enseñanza. Destacan múltiples partidarios como: E. Cohen y D. M. Evans en EE. UU; T. Ryoko y Y. Kobayashi en Japón y A. Álvarez en España y Ramón Ferreiro Gravié en Cuba. Este método requiere de los estudiantes que aporten desde sus experiencias y conocimientos para aunar capacidades, es decir, el conocimiento y la experiencia de quienes participan son fundamentales para alcanzar el aprendizaje.

#### *Simulaciones como Método de Aprendizaje*

Como se ha dicho según Badía y García (2006), el aprendizaje colaborativo se puede conjurar con las TICs como espacio de trabajo colaborativo, por tanto podemos establecer un espacio muy interesante para nuestros propósitos. Un punto de interés es la definición de Shanon (Bortolato) acerca de la simulación, que ha sido nombrada en el comienzo de esta sección pues nos permite establecer que será un buen sistema en donde comprender, estudiar y construir los conocimientos de los estudiantes.

Los usos de simulaciones en procesos educativos se proponen en múltiples artículos y tesis como por ejemplo Franco Pesantez (2013), o Zorrilla et al. (2014). De ellas podemos extraer que los resultados de aprendizaje de los alumnos mejoran, mostrando por tanto una buena posición para partir de estos trabajos para diseñar un proyecto de innovación docente.

Franco Pesantez (2013), indica que se pueden establecer las siguientes mejoras en con el uso de simulaciones:

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

- Idear ejercicios didácticos y de evaluación que correspondan más estrechamente con las situaciones que un estudiante enfrenta en la realidad.
- En un tiempo dado desarrollar una gama mucho más amplia y representativa de problemas, así como comprobar el rendimiento del estudiante.

Por último según Zorrilla et al. (2014), las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje cuando comprenden modelos, analizan fenómenos y resuelven problemas llevan a proponer simulaciones en el programa Modellus para favorecer el aprendizaje de temas de Cinemática. Se desarrollaron las experiencias con estudiantes de 2º de bachillerato y se observa que la aplicación de estas técnicas tienen una incidencia positiva en los resultados del proceso de Aprendizaje-Enseñanza.

En vista de lo expuesto se puede establecer que la mezcla de los aprendizajes colaborativos y las simulaciones en base a Modellus puede generar la construcción de modelos científicos para el aprendizaje significativo del movimiento. Los estudiantes podrán por tanto trabajar en problemas reales y acercar la cinemática a problemas cotidianos y modificar las ideas alternativas erróneas por observación.

### *Descripción de la Propuesta*

La propuesta que se planteo fue la siguiente. Se utilizaría Modellus como entorno de simulación como dos herramientas:

- a) *Modellus como herramienta de muestra.* En este caso será el profesor quien hubiera preparado la simulación para ilustrar algún ejemplo o mostrar ideas teóricas.
- b) *Modellus como herramienta de trabajo.* En este caso los alumnos interactuarán sobre el programa para resolver los problemas propuestos, pudiendo de este modo visualizar de manera sencilla el movimiento descrito.

Se planteó una temporalización del siguiente modo:

- 1) Sesión 1, 2 y 3 (Presentación)
  - a) Introducción a las magnitudes vectoriales de cinemática, Posición, velocidad y aceleración. A través de varias simulaciones se mostró con Modellus los cambios de las magnitudes.
  - b) Movimientos en 1 dimensión, movimientos rectilíneos uniforme y uniformemente acelerado. A partir de las simulaciones preparadas se explicó el movimiento de una

- partícula bajo las anteriores características, se extrajeron y se mostraron los conceptos de trayectoria y espacio recorrido.
- c) Movimientos en 2 Dimensiones, composición de velocidades y movimientos en el plano. A partir de simulaciones de movimientos en el plano se mostraría el modo de trabajar ante estas situaciones.
- 2) Sesión 4 (Participativa)
- a) Muestra del funcionamiento del programa Modellus, creación de modelos y primeras pruebas. Distribuidos en pequeño grupo 4-5 personas, se les explicaría cómo funcionaba el programa y cómo trabajar con él, un ejemplo permitiría trabajar correctamente en sucesivas sesiones.
- 3) Sesión 5 (Presentación)
- a) Repaso de los conceptos establecidos en las sesiones 1, 2 y 3 y planteamiento de problemas a resolver para observar el modo de trasladarlos al modelo que requieran.
- 4) Sesión 6 (Presentación)
- a) Concepto de movimiento circular y movimiento armónico simple. Se presentaría a través de simulaciones la descripción de estos dos movimientos.
- 5) Sesión 7, 8 y 9 (Participativa)
- a) En pequeño grupo, el mismo establecido en la sesión 4, se resolverían problemas de los propuestos realizando la simulación y extrayendo los resultados pedidos en los problemas.
- 6) Sesión 10 y 11 (Participativa-Evaluación)
- a) Se describiría un problema real a través de la simulación con Modellus y se realizaría un informe detallado de las observaciones y los cálculos obtenidos.
  - b) En la sesión 10 se propondría un problema diferente a cada grupo y en la sesión 11 se mostrarían los resultados al grupo en una breve exposición de 5 minutos.
- 7) Sesión 12 y 13 (Evaluación-Participativa)
- a) Se realizó una prueba sobre papel de los contenidos estudiados de cinemática.
  - b) Se llevaría a cabo una resolución en pequeño grupo del examen de la sesión anterior por medio de simulaciones.

Como se puede ver en las sesiones 11 y 12 se realizó la evolución del aprendizaje de los alumnos por la exposición de los resultados, sesión 11, y de un examen individual, sesión 12. Se estimó una valoración de las exposiciones del 20% de la calificación, el informe detallado del 30% y el examen en papel del 50%.

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

### *Conclusión*

Podemos pues concluir que la unión de aprendizajes colaborativos y la representación por simulación permiten generar un proceso de enseñanza-aprendizaje que resulte atractivo, motivador y que provoque un aprendizaje significativo, permitiendo de este modo la comprensión y conceptualización de los conceptos de la cinemática. Por otra parte debemos tener en cuenta que esta experiencia ha sido una pequeña prueba y que sería conveniente el continuar explicando el siguiente bloque de la asignatura de Física y Química, dinámica, con esta metodología dado que esto podría asentar todavía más los conceptos de fuerza, aceleración e inercia.

Por ultimo comentar que hubiera sido interesante llevar a cabo las sesiones participativas del modo en que se esperaba, pudiendo así ver cómo se desenvolvía el aprendizaje de la cinemática a través de la generación de modelos y simulaciones, además de la estimulación de la competencia digital de los alumnos. No obstante cabe decir que la experiencia del pequeño grupo como núcleo de resolución de problema, que fue lo que se realizó, en lugar de las simulaciones por carencia de sala de informática pues estaban todas asignadas, resultó muy interesante y de gran utilidad.

Finalmente creo que la utilización del pequeño grupo permitía a los estudiantes compartir y construir el conocimiento de un modo conjunto y en condición de igualdad permitiendo de así fomentar valores democráticos y de consenso, poniendo de relieve la adquisición de competencias sociales y ciudadanas.

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

Han sido muchas las aportaciones que me ha brindado el Máster, tanto a nivel académico como a nivel personal. Sin duda alguna, una de las más importantes es una visión amplia de la profesión docente, la cual se ajusta más a la realidad y percibe en mayor medida las carencias existentes. Otro aspecto interesante a comentar es la influencia de mi formación anterior, mis conocimientos acerca de la investigación serán sin duda alguna incorporados a buscar la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje.

## Propuestas de Futuro

Planteare ahora los términos de formación permanente, en base a temas que ya se han podido estudiar durante la etapa del Máster. Considero que por su importancia será necesario actualizarse de manera continua. Citaré por tanto los siguientes aspectos que considero más importantes para continuar con mi formación.

- Diseño y desarrollo de programaciones didácticas.
- La educación emocional.
- Los contenidos disciplinares de Química.
- Actualización continua al respecto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- El aprendizaje a través de proyectos y el aprendizaje-servicio
- Formación en la prevención y resolución de conflictos

Estas son algunas de las áreas en las que me gustaría mantenerme actualizado y poder formarme a lo largo de los sucesivos años. Pero esta lista debería seguir actualizándose continuamente pues si una cosa parece necesaria es la formación continua del profesorado.

## Conclusión

Resaltar que los trabajos presentados son una pequeña parte de las actividades llevadas a cabo durante el Máster de profesorado. Por otra parte es interesante el haber podido progresar en estos meses que ha durado el Máster en mi conocimiento de la materia docente así como mis ganas de comenzar en esta profesión que me parece muy interesante a la vez que excitante, no solo por haber abierto un nuevo horizonte profesional sino porque la trasmisión de conocimientos y el enseñar a otros siempre me ha resultado muy gratificante.

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

Para terminar, la conclusión final tras haber cursado el Máster es positiva, a pesar de las dificultades propias que surgen en toda formación superior. El Máster ha cumplido con las expectativas de dar una visión global sobre las funciones del profesorado, y de mejorar mis capacidades para enfrentar los retos actuales de la labor docente, todo ello conseguido durante un periodo de provechosa convivencia entre compañeros y profesores del Máster, así como con los alumnos y el cuerpo docente del IES Pedro de Luna durante el desarrollo de dos periodos de prácticas.

## Bibliografía

- Badia, A., & García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(2), 42-54.
- Bortolato, M. B. G. Uso del ordenador en la simulación de procesos. Recuperado de el día 18 de Mayo de 2016  
<http://www.fceia.unr.edu.ar/fceia1/publicaciones/numero7/articulo1/articulo1resumen.htm>
- Brown, S. 2004-5, Assessment for Learning, en GRAVESTOCK, Ph., y MASON O'CONNOR, K. (Eds.), *Learning and Teaching in Higher Education*, Issue 1, pp. 81-90.
- Brown, S. 2006, Assessment is the most important thing we do for HE students, London: *The Open University*. Recuperado el 16 de junio 2016, de: <http://stadium.open.ac.uk/perspectives/assessment/>
- Bruner, J. S., y Olson, D. R. 1974, Learning through experience and Learning through media, en Olson, D. R. (Ed.), *Media and symbols: The forms of expression, communication, and education*. Chicago, IL: *The University of Chicago Press*.
- Camacho, F. F., Tovar, M. M. E., Vega, M. E. J., Bello, G. S., Gamboa, R. F. , Castañeda, M. R., Alvarado, Z. C., Chamizo, G. J. A., Cruz, C. J. M., Gallegos, C. L., Sosa, F. P., López A. D. y Mota y Valdez, A. S., Ideas Previas, Disponible en: <http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048/index.php> Última actualización: 16 enero de 2004 recuperado el 19 de Mayo de 2016.
- Cano, E. 2008. La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado: revista de currículum y formación del profesorado*, 12(3), 11.
- Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo?. *Constructivismo y educación, Desarrollo cognitivo y aprendizaje*. México: Ed. Progreso, 39-71.
- Clement, J. 1982, Students' preconceptions in introductory mechanics, *American Journal of Physics* 50, 66-71.
- Castillo, A. 1997. Apuntes sobre Vigotsky y el aprendizaje cooperativo. Lev Vygotsky: sus aportes para el siglo XXI.

## Conclusiones y Propuestas de Futuro

García, E. (2007). Teoría de la mente y ciencias cognitivas. *Nuevas perspectivas científicas y filosóficas del ser humano*, 1-35.

Gibbs, G., y Simpson, C. 2009. Condiciones para una evaluación continuada favorecedora del aprendizaje, Barcelona: ICE, *Universitat de Barcelona y Ediciones Octaedro*, pp. 7-9.

Departamento de física y química del IES Leonardo Da Vinci de Alicante:  
<http://intercentres.edu.gva.es/iesleonardodavinci/Fisica/Animaciones.htm>  
recuperado el día 16 de Marzo de 2016.

Durkheim, E., Debesse, M. 1975. Educación y sociología (p. 127). *Barcelona: Península*.

Franco Pesantez, F. 2013. Diseño de un material educativo computarizado utilizando la teoría de aprendizaje colaborativo en la enseñanza de cinemática de una partícula en una dimensión.

Furió, C. J. 1994. Tendencias Actuales en la Formación del Profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 [2], 188-199.

Gil-Pérez, D., 1991. ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9 [1], 69-77.

Jonassen, D. H., y Land, S. M. 2000, Prefacio, en Jonassen, D. H., y Land, S. M. (Eds.), *Theoretical Foundations of Learning Environments*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Pp. 3-4.

McDermott, L.C. 1984. Research on conceptual understanding of Mechanics. *Physics Today*, Julio, pp. 24-34.

McDermott, L.C., Rosenquist, M.L. y Van Zee, E.H. 1987. Student difficulties in connecting graphs and physics: Examples from kinematics. *American Journal of Physics*, 55, p. 503.

McDermott, L. C. 1997, Bridging the gap between teaching and learning: The role of research, *AIP Conference Proceedings* 399, 139-165.

Mora, C., & Herrera, D. (2009). Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza. *Latin-American Journal of Physics Education*, 3(1), 13.

Morales Vallejo, P. 2009, El profesor educador, en Morales Vallejo, P. (Ed.), *Ser profesor, una mirada al alumno*, Guatemala: *Universidad Rafael Landívar*. Recuperado el 17 de junio 2016,

de 2016:

<http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf>

Musgrave, P. W. 1972, Sociología de la Educación, 1<sup>a</sup> ed., *Barcelona: Herder Editorial.*

Pardo Merino, A. y Alonso Tapia, J. 1990, Motivar en el aula, *Univ. Autónoma Servicio de Publicaciones.*

Pratt, D. 2002, Good Teaching: One size fits all?, en Ross-Gordon, J. (Ed.), *An Up-date on Teaching Theory*, San Francisco: Jossey-Bass, *Publishers.*

Tribó Travería, G. 2008. El nuevo perfil profesional de los profesores de secundaria. [ed.] *Educación* xx1.Vol. 11 nº 1.

Universidad de Zaragoza, ref. 1 (2012). Por qué cursar este Máster.

<http://titulaciones.unizar.es/Máster-secundaria/index.html>

Universidad de Zaragoza, ref. 2 (2012). Relación completa de módulos, materias y asignaturas. Último acceso el 9 de junio de 2012, desde [http://titulaciones.unizar.es/Máster-secundaria/cuadro\\_asignaturas.html](http://titulaciones.unizar.es/Máster-secundaria/cuadro_asignaturas.html)

Universidad de Zaragoza, ref. 3 (2012). Descripción detallada de las competencias que se adquieren en esta titulación. Último acceso el 23 de junio de 2012, desde [http://titulaciones.unizar.es/Mástersecundaria/descripcion\\_detallada.html](http://titulaciones.unizar.es/Mástersecundaria/descripcion_detallada.html)

Universidad de Zaragoza, ref. 4 (2012). ¿Qué se aprende en esta titulación? Último acceso el 23 de junio de 2012, desde <http://titulaciones.unizar.es/Mástersecundaria/quesaprende.html>

Vigotsky, L. S. 1979. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. *M. Cole (Ed.). Barcelona: Crítica*, p. 159-178

Zorrilla, E. G., Manteca, A. M., & Arrabal, C. I. M. 2014. Una experiencia con Modellus para el estudio de cinemática en el nivel secundario. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (44), 7-17.