

**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,  
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

**Especialidad en Física y Química**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**CURSO 2014-2015**

***MODALIDAD A***

Autora: María Ayllón Latre

Director: Francisco Javier Serón Torrecilla

**Junio, 2015**



**Universidad  
Zaragoza**



## ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PROCESO FORMATIVO .....	3
2.1. Formación general .....	5
2.2. Formación específica.....	7
2.3. Formación optativa .....	10
3. PERIODO DE PRÁCTICAS (PRACTICUM).....	12
3.1. Contexto del centro.....	12
3.2. Practicum I: Integración y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula .....	13
3.3. Practicum II Diseño curricular y actividades de aprendizaje en Física y Química. Practicum III: Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Física y Química .....	15
4. PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE .....	19
4.1. Justificación de su valor innovador .....	19
4.2. Tema que se va a trabajar .....	19
4.3. Marco teórico que justifique la propuesta.....	20
4.4. Descripción del medio didáctico. ....	21
4.5. Descripción de la propuesta.....	22
4.6. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje .....	25
4.7. Papel del alumno y papel del profesor .....	29
5. CONCLUSIONES FINALES .....	30
6. BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS .....	32
ANEXO 1. ESTUDIO COMPARATIVO .....	33
ANEXO 2. UNIDAD DIDÁCTICA .....	40



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde con el Trabajo Fin de Máster (TFM) relativo al Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera. En un primer lugar se exponen las razones por las que he realizado este Máster y en concreto la especialidad de Física y Química. A continuación se analizan las asignaturas del Máster, resaltando las competencias adquiridas a través de ellas. Posteriormente se realiza una reflexión sobre los distintos periodos de prácticas en un instituto de enseñanza secundaria. Después se presenta un proyecto de innovación docente y por último, se plasman las conclusiones finales, que incluyen propuestas de futuro y de formación permanente.

Cuando terminé la carrera, Ingeniería Química, algunos de mis compañeros realizaron el CAP. Por aquel entonces yo tenía muy claro que no quería dedicarme a la docencia y comencé mi doctorado. Pasaron los años, fui madre y empecé a documentarme sobre educación. Y según iba leyendo fui descubriendo un mundo apasionante que fue poco a poco cautivándome, de ahí que decidiera matricularme en este máster.

Los últimos 6 años he estado trabajando en temas relacionados con la química, por esa razón elegí la especialidad de Física y Química. Además la asignatura de Física siempre ha estado entre mis favoritas.



## **2. PROCESO FORMATIVO**

Según la guía docente, las competencias que adquiere el alumno mediante la realización de este Máster son:

1. Integrarse en la profesión docente, comprendiendo su marco legal e institucional, su situación y retos en la sociedad actual y los contextos sociales y familiares que rodean y condicionan el desempeño docente, e integrarse y participar en la organización de los centros educativos y contribuir a sus proyectos y actividades.
2. Propiciar una convivencia formativa y estimulante en el aula, contribuir al desarrollo de los estudiantes a todos los niveles y orientarlos académica y profesionalmente, partiendo de sus características psicológicas, sociales y familiares.
3. Impulsar y tutorizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de forma reflexiva, crítica y fundamentada en los principios y teorías más relevantes sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y cómo potenciarlo.
4. Planificar, diseñar, organizar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia.
5. Evaluar, innovar e investigar sobre los propios procesos de enseñanza en el objetivo de la mejora continua de su desempeño docente y de la tarea educativa del centro.

El máster está diseñado para conseguir cada una de estas competencias, mediante un extenso y exhaustivo trabajo del alumno. Sin embargo, considero que hasta que no se posea una experiencia docente de varios años, no se podrán alcanzar plenamente. De todas formas, mediante la realización del Máster se ha profundizado en todas ellas de manera eficaz.

Para alcanzar dichas competencias el máster se ha organizado alrededor de 6 módulos y 3 practicums. En la siguiente figura se muestran los títulos correspondientes a cada módulo, y el nombre de las asignaturas que lo componen.



Antes de comenzar a analizar cada una de las asignaturas que componen el Máster, me gustaría comentar que durante el primer cuatrimestre trabajaba y me resultaba imposible acudir a clase debido a que la docencia de la especialidad de Física y Química es matutina. En cambio, en el segundo cuatrimestre ya no trabajaba y he asistido a clase.

Hubiera deseado hacer una comparación entre el primer cuatrimestre y el segundo, mi grado de implicación, las diferencias entre acudir a clase o no, mi aprendizaje... Pero no lo haré debido a que todavía no han salido las calificaciones de las asignaturas del segundo cuatrimestre, ni hemos tenido un feedback sobre la evaluación de nuestro aprendizaje, cuestión que tanto se ha hablado durante la realización del Máster. Lo que sí que puedo afirmar es que se pueden cursar las asignaturas teóricas del Máster de forma no presencial sin problemas de aprendizaje, o de calificaciones.

A continuación dividiré las asignaturas entre Formación general, Formación específica y Formación optativa.

## **2.1. Formación general**

Las asignaturas que comprenden este bloque son las comunes a todas las especialidades, excepto las optativas. Estas materias se imparten en el primer cuatrimestre.

- **Contexto de la actividad docente**

Esta materia está dividida en dos partes, cada una de ellas impartida por un profesor y con criterios de evaluación independientes. Una de las partes está referida al contexto social y familiar del proceso educativo y la otra al centro educativo, que deben guardar una estrecha relación.

Yo estudié EGB, BUP y COU con lo que la parte destinada a comprender el funcionamiento del centro, los distintos itinerarios educativos, los órganos de gobierno, entre otros, ha sido muy relevante para mí.

Esta materia se encuentra vinculada a las prácticas I, de hecho, fue precisamente a través del Practicum I donde realmente comprendí los aspectos tratados en la asignatura, mediante las entrevistas realizadas y el análisis de los documentos proporcionados por el instituto.

Mediante la realización de esta materia y los dos periodos de prácticas se ha alcanzado la competencia número 1 de las generales del Máster: Integrarse en la profesión docente, comprendiendo su marco legal e institucional, su situación y retos en la sociedad actual y los contextos sociales y familiares que rodean y condicionan el desempeño docente, e integrarse y participar en la organización de los centros educativos y contribuir a sus proyectos y actividades.

Respecto a la labor docente de los profesores de esta materia no puedo comentar mucho. Me comuniqué con ellos por correo electrónico y los vi por primera vez el día del examen. En la parte de sociología estaban los apuntes colgados en moodle, estos apuntes eran muy esquemáticos pero fáciles de entender. En la parte dedicada al contexto del centro educativo, el profesor me recomendó un libro escrito por él, entre otros autores.

- **Interacción y convivencia en el aula**

Esta materia también está dividida en dos partes, cada una de ellas impartida por un profesor y con criterios de evaluación independientes. La primera parte corresponde con los temas 1 y 2, mayor carga docente, en los que se trata la Psicología y desarrollo de la personalidad y La tutoría y Orientación. La segunda parte consiste en La interacción y comunicación en el aula.

La asignatura parte de un enfoque multidisciplinar en el que se integran los desarrollos científicos de la psicología evolutiva y de la personalidad y la psicología social de la educación.

En esta visión panorámica se abordan cuestiones como el desarrollo de la personalidad a lo largo del ciclo evolutivo; el proceso de construcción de la propia identidad y la importancia de los fenómenos ligados a la interacción, la motivación, la comunicación, el contexto, la convivencia y el grupo y su impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Mediante esta materia se ha trabajado la competencia 2: Propiciar una convivencia formativa y estimulante en el aula, contribuir al desarrollo de los estudiantes a todos los niveles y orientarlos académica y profesionalmente, partiendo de sus características psicológicas, sociales y familiares. Esta competencia no se ha desarrollado íntegramente y en muchas situaciones habrá que consultar al departamento de orientación-

Al contrario que en la asignatura anterior en esta materia si conocía a los profesores ya que he ido a casi todas las prácticas de ambos docentes. La teoría estaba colgada en el moodle y las prácticas estaban muy bien integradas con la teoría. A mí personalmente me han gustado las prácticas organizadas por los dos profesores, estaban basadas en método de caso y se aprende mucho al relacionar los conceptos teóricos con casos prácticos. En la parte de psicología había que analizar situaciones que podrían darse en un aula, en la de tutoría, realizar un Plan de Acción Tutorial para un centro. Y en la parte de interacción a partir de cada una de las prácticas realizadas escribir un cuaderno de Bitácora incluyendo como eran las prácticas, reflexiones personales sobre el desarrollo de las mismas, integrando los conceptos teóricos dados y transportándolo a nuestro futuro como docentes.

- **Procesos de enseñanza-aprendizaje**

Esta asignatura comprende los siguientes puntos:

- Modelos de enseñanza-aprendizaje.
- Procesos de interacción y comunicación, organización del clima de aula.
- Componentes curriculares de los procesos de enseñanza – aprendizaje.
- Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje: conceptos, tipos, sentido y límites de la evaluación.
- La atención a la diversidad.
- El uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje

Esta materia me ha resultado un poco repetitiva ya que se tratan temas que también se abordan en otras materias. Por ejemplo, los modelos de enseñanza-aprendizaje, también se habían visto en “Interacción y convivencia en el aula”, los componentes curriculares se ven en “Diseño curricular de Física y Química, Biología y Geología”. Además como optativa elegí “Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo”, así que el tema de atención a la diversidad resultó para mí redundante.

Debido a mis inquietudes como madre muchos de los conceptos y temas tratados en esta materia ya los conocía en profundidad, como pueden ser el efecto Pigmalion, los estilos de aprendizaje o las inteligencias múltiples. Lo mismo me ha sucedido con varias de las propuestas planteadas en la parte de TICs.

Esta materia favorece la adquisición de la competencia número 3: Impulsar y tutorizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, de forma reflexiva, crítica y fundamentada en los principios y teorías más relevantes sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y cómo potenciarlo.

Respecto a la labor docente de los profesores de esta materia no puedo comentar mucho. Me comuniqué con ellos por correo electrónico y para la parte de la realización del trabajo grupal nos apoyaron lo necesario.

## **2.2. Formación específica**

Las asignaturas que comprenden este bloque son las relativas a mi especialidad. Hay asignaturas del primer y del segundo cuatrimestre.

A partir de las materias de este bloque y del Practicum II y III se han abordado las competencias 4 y 5: Planificar, diseñar, organizar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia y Evaluar, innovar e investigar sobre los propios procesos de enseñanza en el objetivo de la mejora continua de su desempeño docente y de la tarea educativa del centro. Me siento mucho más segura a la hora de planificar y diseñar una unidad didáctica, aunque soy consciente de que necesito practicar para poder adaptar dicha unidad a cada contexto específico

- **Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología**

Esta materia es del primer cuatrimestre y no fui a clase. La evaluación consistió en la realización de una programación didáctica para un curso y en la realización de 3 trabajos prácticos relativos a la teoría dada en clase. Como ya he comentado la forma de aprender a través de casos prácticos me parece muy útil.

Entre las competencias desarrolladas mediante esta materia, se encuentran las mencionadas en la guía docente:

- Identificar, reconocer y aplicar las cuestiones básicas en el diseño de los procesos de enseñanza y aprendizaje.



- Analizar y evaluar los principios y procedimientos del diseño curricular a partir de sus diferentes modelos y teorías y, en particular, del diseño por competencias.
  - Adecuar el diseño curricular al contexto educativo.
  - Evaluar la calidad de diferentes casos de diseños curriculares en las materias propias de la especialidad en función de modelos y teorías diversas y de su adecuación al contexto educativo.
  - Desarrollar diseños curriculares para las materias y asignaturas de mi especialidad desde la perspectiva de la formación en competencias y con adecuación al contexto educativo.
  - Analizar y evaluar qué contenidos (información, modelos, teorías o procedimientos propios de la disciplina) son más adecuados y relevantes de acuerdo con los objetivos, competencias, actividades y principios metodológicos establecidos en el diseño curricular de la asignatura, y el estado de la cuestión propio de la disciplina científica.
- **Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología**

Al igual que en el caso anterior, esta materia es del primer cuatrimestre y no fui a clase. Los profesores me explicaron que toda la información estaba en Moodle y que la evaluación consistía en un examen globalizador para todos los alumnos. Intenté prepararme para el examen de febrero pero me resulto imposible, no tenía ni idea de cómo estudiar, ni entendía los conceptos tratados en clase. Así que decidí dejarlo para junio.

En junio fue diferente, ya entendía mejor los apuntes, pero no era debido a los docentes de dicha asignatura, sino a la profundización de los temas por parte de los docentes del segundo cuatrimestre.

Esta asignatura debería tener alguna parte práctica, trabajo en grupo o reflexión de las lecturas expuestas para una mejor comprensión de los conceptos tratados en clase. No es lógico que en un Máster de Educación, donde se nos repite en todas las asignaturas que la evaluación no puede reducirse a una única prueba, ni de un solo tipo, que una de sus asignaturas haga justamente eso.

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

Esta asignatura es la que más peso tiene en el Máster, con 8 créditos. Se trata de una asignatura muy importante cuyo objetivo es servir de elemento de partida para la capacitación profesional en cuanto al diseño de actividades de aprendizaje que sean acordes con las competencias a adquirir, los objetivos didácticos, las dificultades de aprendizaje de los escolares y el uso de procedimientos de evaluación formativa que impulsen el aprendizaje.

Como contenidos más importantes de esta asignatura, se pueden enumerar los siguientes:

- Diseño de una unidad didáctica.
- Diseño de una práctica de laboratorio para ser implantada como actividad de aprendizaje en el seno de una unidad didáctica.
- Diseño de actividades relacionadas con una visita o actividad complementaria fuera del centro educativo.

Respecto a los docentes comentar que ambos son además de profesores universitarios, profesores de secundaria y su experiencia la trasladan al Máster, enriqueciendo sus clases con ejemplos y situaciones reales, contrastando de esa manera con las explicaciones teóricas.

- **Contenidos disciplinares de Física**

Esta materia tiene por objeto completar los conocimientos de Física para que el alumnado del Máster sea capaz de abordar con éxito la docencia de materias de Física en la Enseñanza Secundaria. Los temas tratados han sido desde un punto de vista divulgativo, debido a que no es posible por el tiempo que se dispone, de tratar los temas con profundidad.

Ha sido muy interesante, pero la asignatura no ha cumplido con mis expectativas, ya que pensaba que iba a ser un recordatorio de los temas de física que se tratan en Secundaria y Bachillerato, a través de los cuales yo recuperaría el nivel de física que tenía y me sentiría capaz de impartir docencia en dicho niveles.

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

Al igual que en el caso de la materia de “Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química” la docente de esta asignatura es además profesora de secundaria y su experiencia enriquece sus clases con ejemplos y situaciones reales.

Esta asignatura tiene por objeto:

- Identificar y saber aplicar criterios e instrumentos de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Ser capaz de realizar propuestas innovadoras bien justificadas y planteadas.
- Poseer una visión actualizada de algunas líneas de investigación en el ámbito de la didáctica de las ciencias experimentales

A través de esta materia he aprendido a seleccionar y diseñar herramientas e instrumentos de evaluación que reporten información necesaria sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos y sobre el proceso de enseñanza del profesor.

Además se han analizado y diseñado propuestas de innovación desde el ámbito de la Física y la Química, que favorezcan una mejor comprensión de los conceptos por parte de los alumnos.

### **2.3. Formación optativa**

En el Máster podemos elegir dos asignaturas optativas, una en cada cuatrimestre. Yo he elegido “Atención a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo” y “Enseñanza del español como lengua de aprendizaje para alumnado inmigrante”. Ambas están íntimamente relacionadas ya que el alumnado inmigrante que necesita aprender español es considerado alumno con necesidades específicas de apoyo educativo.

Yo no había sido consciente de esta relación hasta que no comenzó el máster. Cuando yo estudiaba, las aulas tenían una media de 40 alumnos y la atención a la diversidad era impensable. Creo que por esa razón he elegido esas dos optativas, por ser un tema tan distinto al que yo había vivido como estudiante.

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

Esta materia es del primer cuatrimestre y por lo tanto no asistí a clase. Toda la información necesaria estaba en moodle y cursé esta materia de forma autodidacta, ya que no conseguí ponerme en contacto con la profesora ni por correo electrónico, ni por teléfono, ni la encontré en su despacho en horario de tutorías. Por lo que la primera vez que la vi y que intercambié alguna palabra con ella fue el día del examen.

Mediante esta asignatura, he conocido la legislación vigente que orienta la escolarización y la acción con los alumnos que tienen necesidades educativas, he analizado las bases de la atención educativa a grupos de alumnos entre los que se encuentran alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo, he aprendido a diseñar propuestas curriculares para un grupo heterogéneo entre los que se encuentran alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo. Todo ello me ha hecho ser consciente de las implicaciones en la prevención de las dificultades en la enseñanza de Física y Química.

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

Quiero destacar el gran conocimiento que tiene la profesora por su materia, tanto desde el punto de vista teórico como práctico. Me ha gustado como ha planteado la docencia de la materia, aunque las clases de teoría resultaban demasiado densas. Las clases consistían en unas sesiones de teoría y unas de desdoble en las que se trabajaban distintas tareas y se profundizaba en los aspectos vistos en teoría. La evaluación consistía en realizar un proyecto de intervención educativa para el aula de español y un portafolios desarrollando varias tareas y lecturas de las vistas en clase, ambos de manera individual.

Esta materia me ha resultado compleja debido a mi especialidad, Física y Química, teniendo incluso a veces problema con el significado de palabras tales como perífrasis. He notado una falta de recursos lingüísticos, de no saber los nombres técnicos relativos a la gramática.

Sin embargo, la forma de trabajar en el desdoble, realizando tareas me ha servido de mucha ayuda. Al enfrentarme en grupo a cada una de las tareas con ayuda de la profesora y con la puesta en común con todo el aula, las tareas fueron mucho más sencillas de realizar y de reelaborar para incluirla en mi portafolios.

Considero, tal y como nos ha comentado la profesora a lo largo del curso, que es muy útil el enfrentarse por primera vez a un problema en grupo. Así mediante la colaboración de todos sus miembros, la tarea resulta más sencilla. Una vez finalizada, el alumno ha adquirido las herramientas necesarias para afrontar el problema en solitario. Esta forma de trabajar se puede aplicar perfectamente al aula de español o en cualquier materia y nivel educativo.

Lo que más me ha gustado de la materia es que había muchos ejemplos reales, sobre chavales reales y comprobar a través de la experiencia de la docente, que les gusta realmente a los adolescentes inmigrantes y que no, llevándome en más de un caso una gran sorpresa.

Me ha resultado muy curioso que muchas de las actividades que se les puedan presentar a estos alumnos están en el nivel gramatical y de lecto-escritura de mi hija que va a primero de primaria. Me parece un tanto confuso que estudiantes de 12-16 años estén siendo guiados de la misma manera que los de 6 años, por ejemplo a la hora de escribir una noticia. Y me han impactado mucho las lecturas iniciales donde se aborda el tema de la inmigración, nunca me había imaginado como se tenían que sentir estos muchachos al cambiar de país. Cuando sea docente y me encuentre con algún alumno recién llegado o que lleve poco tiempo en España, intentaré recordar estas lecturas para así comprenderle mejor y darle una mejor atención.

Esta asignatura me ha aportado una visión distinta de este tipo de alumnado y como desde cualquier área podemos ayudar a estos alumnos, no solamente desde el aula de español. Espero que cuando sea docente pueda aprovechar las enseñanzas de esta asignatura en el trato con este tipo de alumnado y poder sacar lo mejor de ellos, al igual que del resto de sus compañeros.



### 3. PERIODO DE PRÁCTICAS (PRACTICUM)

A lo largo del curso se han realizado 2 periodos de prácticas, que engloban los 3 Practicum mencionados en el apartado anterior.

En un primer lugar se realizó el Practicum I, entre el 24 de noviembre y el 5 de diciembre de 2014. Posteriormente, entre el 16 de marzo y el 28 de abril de 2015, se llevaron a cabo los Practicum II y III.

Considero que los periodos de prácticas son la parte fundamental de la realización de este Máster. Pertenezco a un sistema educativo más antiguo y he aprendido mucho. Además era la primera vez que estaba en un instituto, comprobando como funciona desde dentro e impartiendo docencia a un grupo de adolescentes.

#### 3.1. Contexto del centro

Ambos periodos de prácticas se desarrollaron en el Instituto de Educación Secundaria Pedro de Luna situado en la Calle Universidad 2-4 de Zaragoza estando en la Zona Escolar 2, concretamente en el Distrito Casco Histórico.

El centro es un edificio del año 1977 construido sobre el solar perteneciente a la antigua Universidad de Zaragoza. Recibiendo el nombre de uno de los aragoneses más ilustres de la historia, el papa Pedro de Luna. Está rodeado de edificios emblemáticos como San Carlos, la iglesia de La Magdalena, Palacio de los Morlanes, San Nicolás, La Seo, restos arqueológicos romanos, edificios de arquitectura civil de diversas épocas, obligándoles a ser especialmente sensibles con el patrimonio histórico-artístico y estar comprometidos con su divulgación y protección.

Esta zona ha sufrido un fuerte descenso demográfico en las últimas décadas como consecuencia de una desgraciada política urbanística, situación que, 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 y da vida a una zona tan emblemática de la ciudad como la del barrio de la Magdalena.

Es por ello que se trata de un centro con una gran heterogeneidad del alumnado, procedente de familias de las distintas clases sociales y constituidas por empleados, profesionales y pequeños comerciantes.

Actualmente, el instituto está conformado por 1042 alumnos y 78 profesores en los distintos niveles educativos. Cuenta con ESO con opción de Bilingüismo en Inglés, Bachillerato diurno de Humanidades y Ciencias Sociales; Ciencias y Tecnología y Artes Escénicas, Música y Danza, Bachillerato Nocturno en Humanidades y Ciencias Sociales, Formación Profesional Básica con 1 línea en turno de mañana de “Cocina y restauración” y Curso de preparación a la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior.

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

Durante el Practicum I se realizó un estudio del funcionamiento del centro, los documentos que lo rigen y estructuran, las interacciones con la comunidad educativa. Todo ello realizado bajo el análisis crítico de los conocimientos aprehendidos en las clases teóricas y prácticas del Máster.

La experiencia fundamental de esta primera fase de inmersión en el centro es el cambio absoluto que supone en la interacción con el sistema educativo, ya que implica el traspasar el umbral desde el ámbito del alumno al ámbito del docente, proporcionando una rica experiencia al vivir el mismo hecho cognitivo y sensitivo bajo otra perspectiva.

En líneas generales mi experiencia en el I.E.S. Pedro de Luna a lo largo de esas dos semanas fue altamente gratificante. Desde el primer momento, todo el personal docente del centro y, en especial, mi tutor asignado, mostraron una total predisposición para ayudarme en cualquier cuestión relativa al Practicum.

Asimismo, la planificación de la estancia del grupo de prácticas fue, a mi modo de ver, excelente. El centro lleva años ofreciendo plazas para estudiantes en prácticas y la experiencia en el tema ha sido palpable. A lo largo de la estancia se celebraron entrevistas, previamente planificadas, a cargo de diferentes miembros de la comunidad educativa sobre las distintas cuestiones de nuestro interés, pero a la vez dejándonos tiempo y espacio para organizar nuestro propio trabajo en el centro, en la Biblioteca y en el Departamento de Física y Química.

Las reflexiones personales sobre las experiencias y conocimientos ampliados durante la realización del Practicum I en el I.E.S. Pedro de Luna las podría englobar por los bloques fundamentales que conforman la comunidad educativa: familia, alumnado y docentes, distinguiendo un último bloque que sería la administración como sistema.

#### Familia

En las asignaturas del Máster se nos ha explicado la importancia de la familia en el proceso educativo del alumno, tanto por el respaldo al dar al alumno refuerzos frente a las limitaciones educativas en los centros, como por el respaldo que las familias pueden aportar al sistema educativo poniéndolo en valor, y por tanto que el alumno interiorice dichos valores adquiriendo un compromiso con su propia educación.

En el I.E.S. Pedro de Luna las familias participan tanto de forma activa en programas educativos y diversas actividades mediante la asistencia con los alumnos a dichos programas y mediante la participación en su organización. Mostrando a su vez compromiso en la importancia y en la valoración de la educación del alumno a través de la colaboración con el profesorado mediante el diálogo y el seguimiento del alumno.

También participan de forma indirecta en estos programas y actividades mediante el apoyo económico al centro, el interés que despiertan al alumno para que participe en ellos y el ánimo que muestran al profesorado para que los organice.

### Alumnado

El alumno responde positivamente participando de forma voluntaria en la diversidad de programas y actividades que el centro ofrece lo cual permite que todos los programas se puedan desarrollar con continuidad en el tiempo, sin merma de su rendimiento académico y bajo un buen clima de convivencia.

Por parte del profesorado con larga trayectoria en el centro, afirman que las actividades y programas educativos propios de este centro, así como el rendimiento curricular del centro viven una retroalimentación de mejora creciendo en paralelo las actividades y el éxito académico por la implicación positiva que el alumno adquiere con su centro educativo.

### Profesorado

El profesorado del centro adquiere una fuerte implicación y sobreesfuerzo en el centro por la respuesta positiva que ve en el alumnado frente a los conocimientos, destrezas y valores que le transmite dentro del buen nivel de convivencia con el que se realiza la actividad docente y educativa en el centro y fuera del mismo.

Me queda como percepción el alto nivel vocacional de los profesionales de la docencia, el cariño con el que hablan de sus alumnos y del centro, la satisfacción y paciencia con la que desempeñan su función.

### Administración

Personalmente antes de empezar el Máster y de vivir la experiencia del Practicum yo desconocía la pléyade de programas y actividades educativos que complementan y mejoran la educación del alumno fuera de los propios conocimientos técnicos que se impartían clásicamente. Pertenezco al sistema educativo de la EGB, BUP y COU donde se nos impartían materias, no había tutorías y las actividades o programas se reducían a alguna salida con Ciencias Naturales y un viaje de estudios.

Por ello es obvio que la administración juega un papel fundamental en la educación, y por tanto en su mejora, no solo por la forma directa en la que crea políticas educativas, promulga las leyes y dota de recursos económicos, humanos y materiales para ello, sino por la realización y el apoyo de forma indirecta de todo este tipo de programas y actividades que abren la puerta a una educación global y una vivencia de la educación no solo como una experiencia de adquisición de conocimientos técnicos en el aula, si no como una experiencia vital para el alumno y los participantes en la comunidad educativa.

Por todo esto he apreciado que la oportunidad de éxito educativo para el alumno y por tanto para nuestra sociedad, es más cercana cuando de forma más positiva y coordinada se da la confluencia de cada uno de los bloques que conforman la comunidad educativa, como sucede en el I.E.S. Pedro de Luna, pudiéndose apreciar una gran satisfacción en todas las partes de la comunidad educativa, viéndose recompensado por el éxito académico de sus alumnos, el grado de excelencia del centro y el interés de las familias por participar de dicho centro.

Durante mi estancia he podido palpar la situación profesional del docente. En las etapas obligatorias de la E.S.O. y en menor medida en Bachillerato, los docentes destacan el esfuerzo que supone el mantener despierta la atención del alumnado durante todos los minutos que dura la clase para que la transmisión de lo que se quiere comunicar llegue al alumno, con el agravante de que esta situación se vive clase tras clase durante toda la jornada y durante todo el curso desde el inicio al final del mismo.

Además los docentes destacan primero el agotamiento que se sufren en la profesión a lo largo de la dilatada vida laboral, causado por la continua renovación de las TIC, nuevos sistemas de docencia, continuos cambios legislativos en periodos de tiempo muy cortos que impiden centrar el esfuerzo en la docencia y no en aprender nuevas leyes, y la exigencia del conocimiento y dominio de la diversidad de la materia que se imparte.

Sin olvidar el sentimiento de falta de valoración de la profesión por el trabajo que implica la docencia, no pudiéndose medir la actividad docente por las horas de clase semanales y los periodos de vacaciones escolares, sino teniéndose que valorar también todo el trabajo que se realiza ya no solo fuera del aula sino también fuera del centro, y por otro lado no solo la labor de transmisión de conocimiento técnico sino la calidad humana con que se impregna en el día a día a los alumnos y que es una doble exigencia particularmente sensible y permanente en esta profesión.

Personalmente, a través del Practicum I he podido comprender mucho mejor algunos de los términos y temas tratados en clase, como por ejemplo, el relativo a la atención a la diversión, al tratarse de un centro grande disponían de un programa muy amplio con cabida para todo el alumnado.

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

El Practicum II y III supuso el resultado de las experiencias, actividades, puestas en común, proyectos, observaciones y reflexiones de las materias de diseño curricular y actividades de aprendizaje y evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en el entorno docente de un centro educativo, todo ello realizado bajo el análisis crítico de los conocimientos aprehendidos en las clases teóricas y prácticas del Máster.

La experiencia fundamental de esta segunda y tercera fase de inmersión en el centro es el cambio absoluto que supone en la interacción con el sistema educativo, ya que implica el traspasar el umbral desde el ámbito del alumno al ámbito del docente, proporcionando una rica experiencia al vivir el mismo hecho cognitivo y sensitivo bajo otra perspectiva.

La experiencia del Practicum es un contacto real, no imaginario, ni idealizado, con la docencia en un centro educativo, teniendo contacto con el día a día, sus problemas, sus soluciones, sus limitaciones y sus ventajas, con docentes en sus aulas, con alumnos en



sus singularidades y con materias y asignaturas desarrollando sus temarios en sus contextos y en su temporalización.

Por todo ello es una experiencia muy enriquecedora, ya que pone luz y sitúa en su medida todo lo que se expone en el máster por profesores universitarios unos más actuales, otros más clásicos, unos más teóricos y otros más prácticos, diferencias muy marcadas en función de ejercer su labor docente en Centros de ESO y Bachillerato o de ejercer su labor docente en Centros Universitarios.

Durante el Practicum mi objetivo ha sido el tratar de interaccionar con los distintos cursos y niveles educativos para poder tener una visión de cada una de sus singularidades y necesidades, como se comentan en el estudio comparativo, mediante mi percepción directa y mediante las impresiones contrastadas con los diferentes docentes del centro.

Este centro tiene dos bloques muy diferenciados, por un lado está el perteneciente a 1º y 2º de E.S.O. y por otro el de 3º, 4º, bachillerato y nocturno. Estos bloques cuentan con entradas y salidas independientes, jefes de estudios distintos, salas de profesores ... Siendo los controles y normas mucho más estrictos en el bloque de los pequeños. Algunos profesores me habían comentado que tenía que intentar ir a alguna clase con los pequeños, que eran muy movidos y más problemáticos que los mayores.

Mi tutora daba clase a 4º de E.S.O., 1º y 2º de bachillerato, pero una hora a la semana tenía guardia en 1º y 2º de E.S.O. De las 6 semanas que estuve solo tuvo que sustituir a un profesor en una de ellas. Y tengo que decir que se portaron fenomenal, sin ninguna duda los que mejor de todas las clases a las que acudí de observadora. Comentándolo posteriormente con los profesores, se extrañaron y llegamos a la conclusión de que mi presencia les intimidaba y que les hacía comportarse de otra forma a la que están acostumbrados. Esta situación me lleva a pensar que aunque mi experiencia en el Practicum ha sido muy enriquecedora, no haya sido 100 % realista. Ya que mi sola presencia ha alterado la realidad, unas veces fomentando la curiosidad de los alumnos y haciendo que se distrajeran, y otras, la mayoría, haciendo que se comportaran mejor al sentirse observados por una persona extraña.

Durante las tres primeras semanas realicé el estudio de comparación de dos niveles educativos diferentes y asistí como oyente a varias clases. Constaté el nerviosismo que hay en 2º de Bachillerato ante las PAU y como la obsesión de los profesores es dar todo el temario, realizar ejercicios tipo PAU y que los alumnos lleguen en buenas condiciones académicas a esas pruebas, por su parte los alumnos están preocupados por sus notas, por si podrán acceder a la carrera elegida.

El estudio comparativo lo realicé entre un grupo de 4º E.S.O. de Física y Química y otro de 1º de Bachillerato de Física y Química. Me gustaría resaltar la gran diferencia de número de alumnos que había en cada grupo y como este hecho influía en el desarrollo de la clase. En el grupo de 4º había 23 alumnos y en el de 1º eran 35 estudiantes. La diferencia entre el número de alumnos de un grupo y otro es muy apreciable, la clase de 1º de bachillerato está tan saturada que resulta, incluso, complicado llegar a la mesa del profesor, además de que afecta al nivel de participación de los alumnos y a la atención personalizada. El aula es similar en ambos grupos, en el caso de 4º el profesor puede

pasear entre los alumnos, ver cómo trabajan, resolver dudas, en cambio, en el caso de 1º el profesor no puede moverse con tanta libertad por el aula. Ambos grupos prestan atención y obedecen al profesor, pero el grupo de 4º interviene mucho más que el de 1º. Les gusta salir a la pizarra y siempre hay algún voluntario, preguntan sus dudas abiertamente y realizan preguntas sobre sus inquietudes relacionadas con los contenidos explicados. No sé si se deberá a que 1º es un grupo muy numeroso, a que son más maduros y por lo tanto menos impulsivos y más retraídos, o a que al venir alumnos nuevos no se conocen muy bien entre ellos.

Mi tutora me comentó una vez que lo que más le gustaba de esta profesión eran las vacaciones de verano, pero la verdad, es que tiene una gran votación. En los recreos solía quedar con los alumnos que tuvieran dudas en el laboratorio de química, para no molestar al resto de profesores del despacho. Los que más acudían eran los de 2º de bachillerato. El otro profesor del departamento hacía lo mismo pero en el laboratorio de física.

Sin duda, la docencia es o debería ser una profesión vocacional. Yo empecé este máster debido a varios factores, pero ninguno de ellos era porque sintiera que la docencia fuera a ser la profesión de mi vida. Tenía muchas ganas de realizar el Practicum y tener la oportunidad de verme como docente de secundaria. Había días que salía de clase con muchas ganas de dedicarme a esto y otras que salía pensando, ¿pero qué hago aquí?

Durante la segunda parte del Practicum, del 13 de abril hasta el 30 de abril, impartí una unidad didáctica en 4º E.S.O. en Física y Química. En un principio la unidad didáctica que yo iba a impartir se iba a comenzar el 7 de abril, pero mi tutora iba con retraso y empecé una semana más tarde, de ahí que tuviera que ir el día 29 y 30 de abril, siendo que el periodo de prácticas era hasta el 27 de abril. Otro imprevisto que surgió fue con el examen, planeado para el día 29 de abril, siendo el 30 la entrega del examen corregido a los alumnos. Finalmente hubo que retrasar el examen un día debido a que había una actividad de francés y los alumnos tenían que salir del aula 10 minutos antes. Por lo tanto el examen fue el jueves 30 de abril y la supuesta entrega a los alumnos para el 6 de mayo.

El principal inconveniente al que me he enfrentado en el Practicum es al gran desconocimiento que tengo respecto a la adolescencia o mejor dicho, al trato con adolescentes. En el primer cuatrimestre nos explicaron la teoría relativa a los adolescentes, pero hasta llegar al Practicum mi relación con chavales de 14 a 18 años era nula. De hecho entre los comentarios que me hacía mi tutora después de impartir mi docencia estaba mi forma de tratarlos. Ella me decía que los trataba como si fueran más pequeños, imagino que el hecho de ser madre de dos niños de 3 y 6 años influye. Estoy acostumbrada a relacionarme con adultos o con niños pequeños. Imagino, que si al final termino trabajando en esta profesión, iré mejorando este aspecto.

Durante mi estancia he podido mantener charlas con distintos profesores que me han parecido muy enriquecedoras y me han permitido conocer la situación profesional del docente. En las etapas obligatorias de la E.S.O. y en menor medida en Bachillerato, los docentes destacan el esfuerzo que supone el mantener despierta la atención del alumnado durante todos los minutos que dura la clase para que la transmisión de lo que se quiere comunicar llegue al alumno, con el agravante de que esta situación se vive



clase tras clase durante toda la jornada y durante todo el curso desde el inicio al final del mismo. Asimismo, comprenden que es necesario que se realicen intercambios y actividades complementarias, pero entre estas y los puentes se van consumiendo horas de sus docencias, ocurriendo que a veces hay grupos con bastantes menos horas que sus compañeros y resulta muy complicado dar el temario previsto.

Una anécdota que me pareció muy reveladora, fue el día que entramos en el aula de 4º de E.S.O. y un alumno muy contento nos contó que había aprobado un examen de matemáticas por primera vez. El día anterior les habíamos dejado los últimos 10 minutos para estudiar dicho examen porque estaban muy despistados. Me llamó la atención lo contento que estaba por haber aprobado ya que la asignatura de matemáticas en este centro es muy dura y hay muchos suspensos. Dicho aprobado le había proporcionado un aumento de autoestima y de valía. Los docentes deberían considerar la necesidad de aumentar la autoestima de los alumnos, de aumentar su sensación de que pueden conseguirlo, en vez de ir poniendo piedras en el camino. A veces, valorar un poco menos los exámenes y más otro tipo de ejercicios o trabajos, puede ayudar a que los estudiantes que vayan más justos o que están más desmotivados, puedan aprobar y reengancharse a la materia.

## 4. PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

### 4.1. Justificación de su valor innovador

Este proyecto de innovación surgió después del periodo de observación del Practicum II. En la unidad didáctica de cinemática, la unidad por la que iban cuando llegué al instituto, las clases de mi tutora se basaban en la resolución de problemas. No tenían libro e iban aprendiendo a través de los problemas, y de las diversas cuestiones que les planteaba la profesora.

Durante aquellos días constaté que se trataba de un grupo muy participativo, al que le gustaba salir a la pizarra y que levantaban mucho la mano, tanto para responder a las preguntas planteadas por la profesora, como para preguntar las dudas que tenían.

Tras este contacto, nació la idea de este proyecto de innovación. Viendo que el grupo era tan participativo, se me ocurrió que fueran los propios alumnos los que se encargarán de enseñar a los demás algunos de los contenidos de la unidad siguiente: “Las fuerzas”.

### 4.2. Tema que se va a trabajar

En este apartado se mencionan los contenidos marcados por el Currículum Aragonés. Según la ORDEN del 9 de mayo de 2007 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, los contenidos a desarrollar en 4º de la ESO relativos a la unidad didáctica “Las fuerzas”, en la cual se ha desarrollado el proyecto de innovación, son los siguientes:

#### Bloque 3. Las fuerzas y los movimientos

Estudio de las fuerzas como causa de los cambios de movimiento

- Carácter vectorial de las fuerzas. Equilibrio de traslación. El efecto de giro de las fuerzas.
- Los Principios de la Dinámica como superación de la física «del sentido común». Formas de interacción. Determinación experimental de la ley de Hooke. Fuerzas de rozamiento y determinación de coeficientes de rozamiento.
- Identificación y análisis de movimientos y fuerzas en la vida cotidiana.
- El peso de los cuerpos. Diferencia entre peso y masa.

A partir de los contenidos marcados por el Currículum Aragonés, se proponen los contenidos de la unidad didáctica “Las fuerzas” y que son los enumerados a continuación. Los ítems destacados con subrayado son los que se van a desarrollar en el proyecto de innovación.

- Las fuerzas como interacciones.
- Representaciones de las fuerzas.

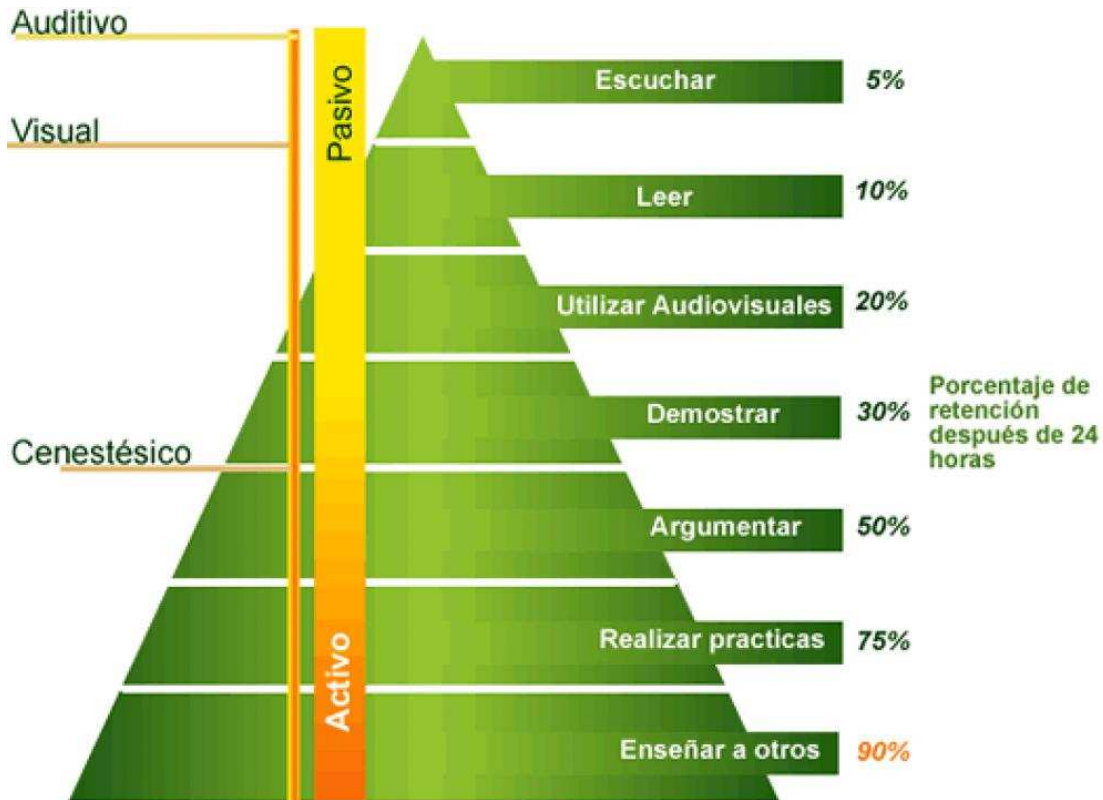
- Las fuerzas y la deformación. Ley de Hooke.
- Composición de fuerzas concurrentes.
- Composición de fuerzas no concurrentes.
- Valoración de la importancia de las fuerzas como transformadoras de nuestro entorno.
- Fuerzas en la vida cotidiana: peso, fuerza normal, tensiones, fuerza motriz, fuerza centrípeta, fuerza de rozamiento.
- Leyes de Newton.
- Aplicación del principio de la inercia o primera ley de Newton para determinar el valor de una fuerza.
- Ecuación fundamental de la Dinámica.
- Cálculo de fuerzas empleando la segunda ley de Newton.
- Fuerzas de acción y reacción.
- Tercera ley de Newton.
- Ejemplos de reacciones de diversas fuerzas.
- Reconocimiento de la importante aportación de Isaac Newton a los conocimientos de la Física.
- Adquisición de hábitos de orden y pulcritud en la realización de actividades experimentales, respetando las normas de seguridad exigidas en el manejo de los materiales e instrumentos de laboratorio.

### 4.3. Marco teórico que justifique la propuesta

Desde el punto de vista de la pedagogía, esta actividad se puede justificar según la pirámide del aprendizaje propuesta por Cody Blair (Figura 1), en la que se expone que los alumnos absorben conocimientos de manera más efectiva cuando el aprendizaje es activo, por ejemplo cuando enseña a otros, manteniendo en ese caso un 90% de retención después de 24 horas. Cuando los alumnos transmiten a otros los conocimientos que acaban de adquirir, los mismos son fijados de manera muy efectiva.

Por otra parte, la motivación que implica ser escuchado y atendido por sus compañeros es elevada según la Teoría de la Pirámide de Maslow (Ovejero, 2010).

Tal y como nos comentaron en la asignatura de “Procesos de enseñanza-aprendizaje” una herramienta útil al finalizar un tema o un apartado es realizar un mapa conceptual. Al acabar un tema, como síntesis final cada equipo puede elaborar un mapa conceptual o un esquema que resuma todo lo que se ha trabajado en clase sobre el tema en cuestión. Dentro de cada equipo de base se repartirán las distintas partes del mapa o esquema entre los componentes del equipo. Después pondrán en común la parte que ha preparado cada uno, repasarán la coherencia del mapa o del esquema que resulte y, si es necesario, lo retocarán antes de darlo por bueno y hacer una copia para cada uno, que le servirá como material de estudio. (PEA, 2014-2015).



### LA PIRÁMIDE DEL APRENDIZAJE

Fuente: Cody Blair, investigador de cómo aprenden y recuerdan los estudiantes de manera más efectiva (<http://studyprof.com>)

#### 4.4. Descripción del medio didáctico.

La materia de Física y Química en 4 ° de ESO es de carácter optativo, en el instituto Pedro de Luna, centro en el que se ha contextualizado este proyecto de innovación, esta materia la han elegido 40 alumnos, por lo que hay dos grupos, cada uno de ellos con 20 alumnos. En el grupo en el que se ha desarrollado la docencia no hay ningún alumno con necesidades específicas de apoyo educativo.

El presente proyecto de innovación se desarrolla dentro de la unidad didáctica “Las fuerzas”. En el anexo se adjunta la programación didáctica del tema “Las Fuerzas” para una mejor comprensión de cómo, dónde y cuándo se realizaría este proyecto de innovación. En la programación didáctica se incluyen las competencias básicas desarrolladas, los objetivos, las sesiones de problemas para profundizar en los conceptos que se tratan en este proyecto y la evaluación de la unidad.

La temporalización de la unidad es de 4 semanas, 12 sesiones. De las cuales se dedicarían 5 sesiones enteras y 2 sesiones de 20 minutos al proyecto de innovación.

Las sesiones se realizarán en el aula de referencia y en la sala de ordenadores.

Se agruparán a los alumnos en 5 grupos de 4 personas de forma heterogénea en cuanto a nivel de conocimientos y sexo.

El profesor dará a cada miembro del grupo un documento con información sobre el tema y enlaces web con experimentos, para que les sirvan de base a los alumnos para una búsqueda posterior.

El material que necesita cada grupo para realizar su puesta en común con el resto de la clase es libre. El profesor deberá aconsejar sobre la utilización o no de dicho material.

#### **4.5. Descripción de la propuesta**

El proyecto de innovación consiste en la distribución de algunas de las lecciones de teoría entre los alumnos, para que sean ellos mismos los que indaguen sobre el tema y posteriormente se lo expongan a sus compañeros.

La unidad didáctica de las fuerzas es una unidad que fomenta el uso de experiencias reales, experimentos o simulaciones por ordenador para una mejor comprensión de sus contenidos.

Para ello, se divide el grupo clase en 5 grupos de 4 alumnos cada uno de ellos, de forma heterogénea. Los temas a tratar, elegidos por los alumnos, serán:

- Evolución histórica: desde los filósofos griegos hasta Newton.
- Fuerzas en la vida cotidiana: peso, fuerza normal, tensiones, fuerza motriz, fuerza centrípeta, fuerza de rozamiento.
- Primera ley de Newton.
- Segunda ley de Newton.
- Tercera ley de Newton.

Posteriormente, los alumnos tienen que documentarse sobre el tema elegido y preparar una exposición para que sus compañeros comprendan los conceptos tratados. En todos los casos, se requerirá la utilización de experimentos reales, simulaciones, videos caseros o de la red. Al finalizar cada exposición, el grupo deberá preparar algún problema o cuestión para realizar con sus compañeros, tal y como se hace normalmente en el aula tras explicar conceptos nuevos. El profesor intervendrá en los casos que se requiera.

Además se pedirá a los alumnos que han estado atendiendo las explicaciones que realicen un mapa conceptual, así nos aseguramos que los alumnos están atentos en todas las explicaciones de sus compañeros.

Por último, todos los alumnos deberán realizar de forma individual una evaluación del proyecto grupal.

A continuación se muestra de forma detallada cada una de las sesiones que englobarían dicho proyecto.

- **Sesión 1 (lunes)**

Actividad 1

Tiempo: 30 min

Como: en grupo base

Donde: aula

Descripción de la actividad: Esta actividad no estaría englobada dentro del proyecto de innovación propiamente dicho. Sería una actividad introductoria al nuevo tema que se va a tratar, conectándolo a la unidad anterior, cinemática. Se tratarían conceptos como, qué causa el movimiento, qué es una fuerza, representación de fuerzas, fuerzas en distintas situaciones (fuerzas concurrentes, paralelas, perpendiculares).

Actividad 2:

Tiempo: 20 min

Como: en grupo base

Donde: aula

Descripción de la actividad:

- Presentación de la actividad, en qué consiste, cuántos días se va a trabajar en clase, cómo se va a evaluar, plazos de entrega.
- Formación de grupos por parte del profesor.
- Elección de temas por parte de los alumnos.
- Reparto de información relativa a cada tema para leer en casa.

- **Sesión 2 (miércoles)**

Actividad 2 (continuación)

Tiempo: 50 min

Como: en grupos de 4 personas

Donde: aula de informática

Descripción de la actividad: tiempo libre para la realización del trabajo. La función del profesor es de guía, resolver las dudas que les pueden ir surgiendo, aconsejar o encauzar a los grupos que se desvíen del tema, observar lo que van haciendo los alumnos y supervisar el correcto funcionamiento de los grupos.

- **Sesión 3 (jueves)**

Actividad 2 (continuación)

Tiempo: 50 min

Como: en grupos de 4 personas

Donde: aula de informática.

Descripción de la actividad: Continuar con la actividad donde la habían dejado el día anterior. Recordarles al principio de la sesión, que el lunes hay que entregar un dossier con lo que se va a realizar durante la exposición de cada grupo y la presentación en power point, en el caso en se requiera.



- **Sesión 4 (lunes)**

Entrega del dossier de cada grupo y/o presentación en power point. Así el profesor tiene tiempo de revisar el material por si hay algún error grave.

- **Sesión 5 (miércoles)**

Actividad 3 (exposiciones)

Tiempo: 50 min

Como: en grupo base y en grupos de 4 alumnos

Donde: aula

Descripción de la actividad: exposiciones de los trabajos sobre “Evolución histórica: desde los filósofos griegos hasta Newton” y “Fuerzas en la vida cotidiana: peso, fuerza normal, tensiones, fuerza motriz, fuerza centrípeta, fuerza de rozamiento”.

Tiempo para cada grupo: 15-20 min.

Tiempo para cada mapa conceptual: 5 min.

- **Sesión 6 (jueves)**

Actividad 3 (exposiciones)

Tiempo: 50 min

Como: en grupo base y en grupos de 4 alumnos

Donde: aula

Descripción de la actividad: exposiciones de los trabajos sobre “Primera ley de Newton” y “Segunda ley de Newton”

Tiempo para cada grupo: 15-20 min.

Tiempo para cada mapa conceptual: 5 min.

- **Sesión 7 (lunes)**

Actividad 3 (exposiciones)

Tiempo: 25 min

Como: en grupo base y en grupos de 4 alumnos

Donde: aula

Descripción de la actividad: exposiciones de los trabajos sobre “Tercera ley de Newton”

Tiempo para cada grupo: 15-20 min.

Tiempo para cada mapa conceptual: 5 min de trabajo individual.

Actividad 4

Tiempo: 15 min

Como: en grupos de 4 alumnos

Donde: aula

Descripción de la actividad: Realización de un mapa conceptual que englobe los 5 temas expuestos y que servirá como resumen de la unidad. Entrega al profesor.

## Actividad 5

Tiempo: 10 min

Como: individual

Donde: aula

Descripción de la actividad: Realización de la evaluación del trabajo grupal mediante el cuestionario del anexo 4.

### **4.6. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje**

La herramienta utilizada para evaluar el trabajo será una rúbrica (Tabla 1). Esta rúbrica se entregará a los alumnos el primer día de la unidad, para que conozcan de antemano que se va a evaluar.

Tabla 1. Rúbrica del trabajo para todo el grupo

<b>Aspectos a evaluar/ Valoración</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Nombre de los integrantes del grupo:</b>				
<b>Tiempo y esfuerzo</b> 0. El tiempo en clase no fue utilizado eficazmente y no hubo ningún otro esfuerzo adicional en casa. 1. El tiempo en clase no siempre se utilizó eficazmente aunque se suplió con trabajo hecho en casa. 2. El tiempo en clase fue utilizado eficazmente. También dedicaron mucho esfuerzo en casa.				
<b>Trabajo en equipo</b> 0. El trabajo parece ser el producto de uno o dos de los participantes del grupo puesto que los demás ni participaron en la exposición. 1. El grupo trabajó bastante bien aunque no todos contribuyeron por igual. 2. El grupo trabajó muy bien en equipo. Todos los miembros participaron por igual y se prepararon bien la exposición.				
<b>Contenido</b> 0. Información desordenada o contenido insuficiente 1. Algunas de las tareas se han pasado por alto y la exposición fue aceptable pero con aspectos a revisar 2. El contenido cumple con todas las tareas que se requerían y la exposición fue brillante				
<b>Originalidad</b> 0. Usa ideas de otras personas/webs pero no las menciona en la bibliografía. 1. El producto muestra cierta originalidad, aunque muestra ideas/imágenes de otras personas o webs, mencionándolas en bibliografía. 2. El producto demuestra gran originalidad. Las ideas/imágenes son ingeniosas.				

<b>Aspectos a evaluar/ Valoración</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Nombre de los integrantes del grupo:</b>				
<b>Uso de recursos TIC</b> 0. Los alumnos tenían bastantes dificultades para usar los recursos. 1. Los alumnos fueron capaces de usar lo básico de las herramientas elegidas. 2. Los alumnos manejaban con soltura las herramientas elegidas.				
<b>Léxico científico</b> 0- Se realizaron demasiados errores al hablar de manera que fue difícil entenderle. 1- Utilizó el idioma con corrección pero con un léxico reducido. 2- Utilizó el idioma con corrección y riqueza léxica				
<b>Tiempo de exposición</b> 0. Excesivamente largo o insuficiente para poder desarrollar el tema correctamente. 1. El grupo utilizó el tiempo adecuado, pero le faltó cerrar su presentación. 2. El grupo utilizó el tiempo adecuado y cerró correctamente su presentación.				
<b>Cuestión, ejercicio o problema para los compañeros</b> 0. No preparan ningún ejercicio, actividad o cuestión para que la hagan los compañeros tras la exposición. 1. La preparan y no se ajusta a los contenidos de la exposición. 2. La preparan y se ajusta a los contenidos de la exposición.				
<b>Cumplimiento de plazos</b> 0. No se cumple con el plazo marcado para entregar el dossier y los mapas conceptuales. 1. Se cumple con el plazo marcado para entregar el dossier y los mapas conceptuales.				
<b>Entrega de los mapas conceptuales</b> 0. No entregan ningún mapa conceptual. 1. Entregan el mapa conceptual, pero no están todos los contenidos incluidos. 2. Entregan el mapa conceptual y están todos los contenidos incluidos.				
<b>Suma total:</b> <b>Total máximo: 19</b>				

Para evaluar la actividad se realizará una evaluación del trabajo grupal de forma individual a cada uno de los alumnos (Tabla 2).

TABLA 2. Evaluación del trabajo grupal. (Bourner et al., 2001)

Para responder ponga una X en la celda que mejor represente su opinión

1. *El trabajar en este proyecto ha sido una experiencia ...*

	5	4	3	2	1	
Muy agradable						Nada agradable
Estimulante						Aburrida
Fácil						Difícil
Satisfactoria						Frustrante
de buen aprendizaje						pobre de aprendizaje
Muy creativa						Nada creativa

2. *Al final del proyecto me he sentido*

	5	4	3	2	1	
Conocedor del tema estudiado						Ignorante del tema estudiado
Con confianza en mí mismo						Sin confianza en mí mismo
Más flexible en mi manera de pensar						Menos flexible en mi manera de pensar
Independiente						Dependiente
Competente						Incompetente
Entusiasta						Sin entusiasmo
Más creativo						Menos creativo

3. *Al comienzo del proyecto me sentía*

	5	4	3	2	1	
Conocedor del tema estudiado						Ignorante del tema estudiado
Con confianza en mí mismo						Sin confianza en mí mismo
Más flexible en mi manera de pensar						Menos flexible en mi manera de pensar
Independiente						Dependiente
Competente						Incompetente
Entusiasta						Sin entusiasmo
Más creativo						Menos creativo

4. *Los miembros del grupo han trabajado en equipo...*

5	4	3	2	1
<i>Muy bien</i>	<i>Bien</i>	<i>Satisfactoriamente</i>	<i>No muy bien ...</i>	<i>Pobremente</i>

5. *Explique brevemente su respuesta a la pregunta 4.*





16. *¿Qué es lo que más le gustó de este proyecto?*

17. *Desde su perspectiva ¿Cómo podría el grupo mejorar el proyecto?*

#### **4.7. Papel del alumno y papel del profesor**

Con esta actividad se pretende que el alumno tenga una actitud activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que asuma el rol de profesor durante su exposición, no solo explicando a sus compañeros los nuevos conceptos, sino también planteándoles cuestiones a resolver y apoyándoles en su resolución.

El papel del profesor es de guía y de acompañante en el proceso de aprendizaje-enseñanza.



## 5. CONCLUSIONES FINALES

Tal y como he comentado al principio de este Trabajo Fin de Máster, al terminar Ingeniería Química yo no me planteaba la docencia como una profesión a la que dedicarme en mi futuro. Entre otras razones, porque tenía otras preferencias profesionales y porque no me veía con fuerzas de enfrentarme a niños adolescentes. Sin embargo, con el nacimiento de mis hijos, mi involucración en su educación, y una mayor madurez adquirida con los años, me fui dando cuenta de que realmente me gusta enseñar y por ello me matriculé en este Máster.

Este Máster ha sido mucho más que un mero trámite para conseguir un título que nos permite acceder al cuerpo docente. Hemos trabajado duro y aprendido mucho. En la mayoría de las asignaturas, sobre todo en los Practicums, hemos realizado una reflexión personal de los aprendizajes realizados y de lo que ha supuesto para cada uno de nosotros estas experiencias. De ahí que no comprenda la necesidad de realizar este Trabajo Fin de Máster en donde de nuevo se nos solicita que realicemos una reflexión personal y que incluyamos trabajos ya evaluados de otras asignaturas. Así que como propuesta de mejora de este Máster suprimiría la existencia de este TFM o lo plantearía de otra forma, de manera que fuera un trabajo de investigación o de innovación que permitiera al alumno aprender un poco más sobre el maravilloso mundo de la docencia, y no un simple resumen de lo visto a lo largo del Máster, que a mí sinceramente no me está aportando nada.

A lo largo del apartado 2 he ido comentando las competencias que he ido adquiriendo mediante las diferentes asignaturas por lo que en este apartado me voy a centrar en la formación posterior que debería realizar.

Considero que mi conocimiento sobre los adolescentes es mínimo y debería profundizar más en este tema, no solo desde el punto de vista teórico, sino también práctico.

Otro punto que debería reforzar son mis conocimientos de Física y Química y de Ciencias Naturales. Entiendo y comprendo los conceptos que se tratan en los niveles de Secundaria y Bachillerato pero no todos con la profundidad necesaria como para explicarlos a los alumnos.

La formación permanente en cualquier profesión es necesaria para poder ser profesionales competentes, y hay que estar continuamente analizando el propio trabajo, los resultados obtenidos, las mejoras oportunas y la forma de llevar a cabo dichas mejoras.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

Bourner, H., Hughes, M., Bourner, T. (2001) *First-year Undergraduate Experience of Group Project Work*. Assessment & Evaluation in Higher Education (26) (1)

ORDEN de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 1/06/2007).

Ovejero, A. (2010) *Psicología social. Algunas claves para entender la conducta humana*. Madrid. Biblioteca Nueva.

PEA. (2014-2015) *Apuntes de la asignatura Procesos de Enseñanza-Aprendizaje del Máster Universitario en Profesorado de ESO, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas*. Universidad de Zaragoza.

Pirámide de Cody Blair. Recuperada el 5 de mayo de 2015 de:  
<http://www.eduteka.org/me/post.php?id=2219&tp=7>

Programación Didáctica de Editorial Edebé.

Programación Didáctica del curso 2014-2015 del departamento de Física y Química de IES Pedro de Luna.

Programación General Anual 2014-2015 del I.E.S. Pedro de Luna.

Proyecto Curricular de Educación Secundaria del I.E.S. Pedro de Luna.

Proyecto Educativo de Centro del I.E.S. Pedro de Luna.





## **ANEXOS**

1. ESTUDIO COMPARATIVO
2. UNIDAD DIDACTICA “LAS FUERZAS”

## ANEXO 1. ESTUDIO COMPARATIVO

Este apartado recoge la actividad marcada por la guía de la asignatura en la que se solicita la elaboración de un estudio comparativo mediante la observación directa en el aula de varias clases, haciendo un análisis comparativo de grupos de alumnos de cursos de distinto nivel formativo. Los cursos que he seleccionado son Física y Química de 1º de Bachillerato y Física y Química de 4º de E.S.O.

La tabla de observación realizada se muestra a continuación. En ella se ve que los puntos que se han tratado en el estudio comparativo se han dividido en tres categorías:

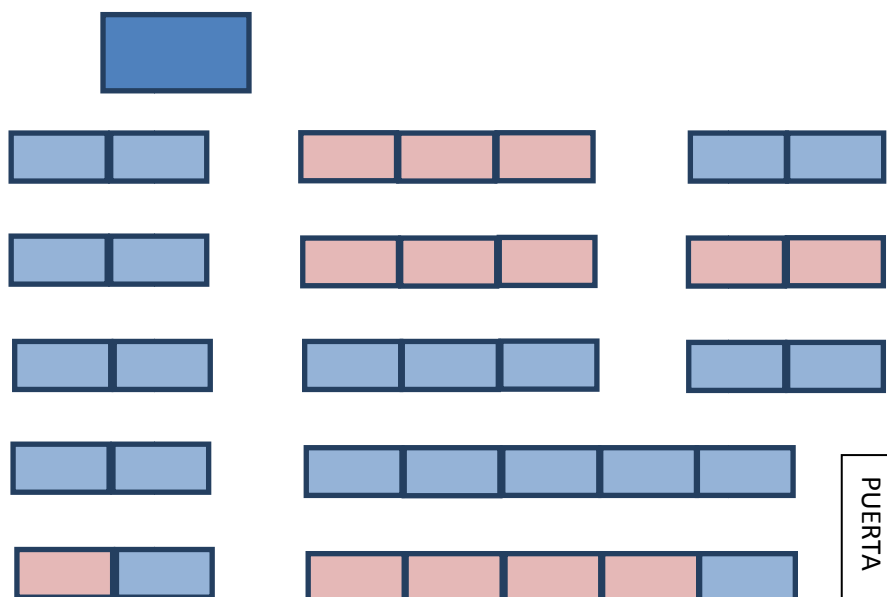
- Alumnos
- Profesor
- Contenidos

<b>ALUMNOS</b>	<b>4º E.S.O.</b>	<b>1º Bachillerato</b>
Número de estudiantes (nº chicos/as, extranjeros)		
Número de repetidores y edad del grupo		
Colocación en el aula		
Diversidad		
Papel de las chicas		
Interés mostrado hacia el aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- grado de intervención de los alumnos</li> <li>- atención prestada</li> <li>- obediencia al profesor</li> </ul>		
Actitud dentro del aula		
Puntualidad		
Realización de tareas		
Participación		
Respeto		
Observaciones:		
<b>PROFESOR</b>	<b>4º eso</b>	<b>1º Bachillerato</b>
Lugar que ocupa el profesor (sentado, de pie, moviéndose, escribe pizarra)		

Puntualidad al entrar y al salir		
Objetividad en el trato (alumnos y contenidos)		
Gestión de la disciplina, del aula		
Estrategias comunicativas		
Estilo docente		
Metodología educativa		
Innovación		
Interacción con los alumnos		
Observaciones:		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>4º eso</b>	<b>1º Bachillerato</b>
Horario		
Distribución del tiempo		
Uso de recursos didácticos		
Ajuste al currículum		
Relación con la actualidad		
Explica de forma clara, ordenada y destacando lo más importante		
Atiende a la diversidad existente con actividades adaptadas a cada caso		
Varía las metodologías y el tipo de actividades		
El tema es de interés para los alumnos		
Se utiliza la experimentación como fuente de conocimiento científico: prácticas de laboratorio y experiencias de cátedra		
Relaciona la ciencia y sus aplicaciones		
Observaciones:		



## 1º BACHILLERATO



En la figura de 1º de Bachillerato, se puede contemplar lo que he dicho anteriormente, el número de alumnos es tan alto que el aula se les queda pequeña y apenas queda espacio para que el profesor se mueva por ella.

- ✓ Diversidad  
Ninguna de las aulas presenta alumnos con necesidades educativas específicas.
- ✓ Papel de las chicas  
En el grupo de 1º de bachillerato el número de chicas es significativamente inferior al de los chicos, pero no por ello tienen un papel secundario.  
En el grupo de 4º el número está más igualado y la participación y actitud es la misma entre las chicas que entre los chicos. La gran diferencia es que los chicos son un poco más infantiles con sus comentarios y hay un par de chicos a los que les gusta llamar la atención.
- ✓ Interés mostrado hacia el aprendizaje:
  - grado de intervención de los alumnos
  - atención prestada
  - obediencia al profesorAmbos grupos prestan atención y obedecen al profesor, pero el grupo de 4º interviene mucho más que el de 1º. Les gusta salir a la pizarra y siempre hay algún voluntario, preguntan sus dudas abiertamente y realizan preguntas sobre sus inquietudes relacionadas con los contenidos explicados.

- ✓ **Actitud dentro del aula**  
Ambos grupos han mostrado una actitud positiva hacia el aprendizaje, hacia el profesor y hacia sus compañeros. Son respetuosos aunque un poco perezosos, sobre todo en cuestión de deberes.
- ✓ **Puntualidad**  
El grupo de 1º de bachillerato es más puntual que el de 4º.  
Los alumnos de 1º organizan en los recreo un puestecillo de venta de bocadillos, bizcochos, ... para recaudar dinero para el viaje de estudios. Dos de los alumnos son los encargados de recoger el puestecillo y estos dos alumnos llegan un pelín más tarde, pero la tutora ya lo sabe y no lo tiene en cuenta, además esos alumnos van muy bien en los estudios.  
A los de 4º les cuesta más regresar al aula después del recreo, sobre todo un día, en que llegaron 4 alumnos tarde con cuentagotas y les amenazó la profesora a que la próxima vez les pondría una falta de retraso.
- ✓ **Realización de tareas**  
Ambos grupos son perezosos en cuanto a hacer los deberes, sin embargo en clase son más trabajadores. Si se les da tiempo para resolver alguna cuestión, lo hacen.
- ✓ **Participación**  
El grupo de 4º es mucho más participativo que el de 1º. No sé si se deberá a que 1º es un grupo muy numeroso, a que son más maduros y por lo tanto menos impulsivos y más retraídos, o a que al venir alumnos nuevos no se conocen muy bien entre ellos.
- ✓ **Respeto**  
Ambos grupos son respetuosos con la profesora y con sus compañeros.
- ✓ **Observaciones:** Se observa un grado mayor de madurez entre los alumnos de bachillerato tanto en su comportamiento, como en su forma de expresarse.

### **Profesor**

Según la tabla mostrada en el anexo, respecto a este punto, el profesor se comporta de manera similar en ambos grupos, las grandes diferencias entre un grupo y el otro están en:

- ✓ **Lugar que ocupa el profesor (sentado, de pie, moviéndose, escribe pizarra)**  
La profesora siempre está de pie, moviéndose y escribiendo en la pizarra. En el caso de 4º se pasea mucho más por el aula, mira cómo van resolviendo los ejercicios, les pregunta, comenta. En el grupo de 1º los movimientos son mucho más reducidos, supongo que se debe a la saturación de la clase.

- ✓ Interacción con los alumnos  
La interacción con los alumnos es mucho mayor en la clase de 4º, debido a que es un grupo muy participativo y poco numeroso.

## Contenidos

- ✓ Ajuste al currículum  
En 4º E.S.O iban siguiendo el currículum, pero sin abordar todos los puntos. Por ejemplo, según el currículum tenían que ver fuerzas no concurrentes y los dos profesores que impartían a ese nivel, decidieron no darlos.  
En cambio, en 1º de bachillerato, se ajustaba bastante más al currículum, intentando dar todos los contenidos.
- ✓ Horario  
En la siguiente tabla se muestra el horario de ambos grupos:

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8:15-9:05					1º BACH
9:10- 10:00		1º BACH		4º ESO	
10:05-10:55					
RECREO					
11:20-12:10			4º ESO	1º BACH	
12:15-13:05					
RECREO					
13:20-14:10	4º ESO		1º BACH		

Tal y como se observa en la tabla, los horarios de ambos cursos son muy similares. Los dos tienen clase a las:

- 9.10, a esa hora ya están despiertos y todavía no están cansados.
- 11:20, justo después del recreo, con lo que han descansado y comido. Los inconvenientes de esta hora es que puede haber retrasos a la hora de entrar en clase o que quieran continuar con la conversación que llevaban antes de entrar, pero por lo general, no se observó en ninguno de los grupos ninguna incidencia.
- 13.20, ya empiezan a estar cansados pero el recreo, que han tenido justo antes, les ha servido para despejarse un poco. Eso sí, en cuanto suena el timbre salen lo más rápido posible, con el consiguiente enfado de la profesora por no poder terminar ni la frase. La profesora tiene la suficiente autoridad para hacer permanecer a todos en sus asientos hasta que ella permite que se levanten. Consigue que estén sentados utilizando



frases como “solo pide el mismo respeto y atención que yo os doy cuando venís al final del día a preguntar alguna duda, entonces yo no salgo corriendo y os atiendo”.

Respecto al resto de ítems valorados y observados, que son los que aparecen en el anexo, no se observan grandes diferencias entre un curso y el otro. En ambos utiliza los mismos recursos didácticos, metodología y tipo de actividades, adecuados al nivel de cada grupo. De hecho durante el Practicum estuvieron viendo los mismos temas, cinemática y dinámica. En ambos cursos relaciona constantemente los contenidos con la vida real y la ciencia con sus aplicaciones.

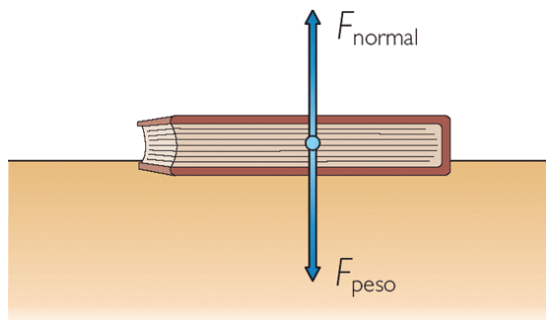
En ninguno de los cursos se utiliza la experimentación como fuente de conocimiento, ni han realizado prácticas de laboratorio, durante el tiempo que duró el Practicum.





## **ANEXO 2. UNIDAD DIDÁCTICA**

## DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA 4º DE E.S.O.



**Profesora:** Víctor Roda, Esther Cascarosa

**Alumna:** María Ayllón

10 de mayo de 2015

## INDICE

1. Introducción .....	Pag. 2
2. Análisis del contenido .....	Pag. 3
3. Identificación de las ideas previas y de las dificultades para el aprendizaje de los contenidos .....	Pag. 4
4. Determinación de los objetivos de aprendizaje y las competencias básicas desarrolladas.....	Pag. 6
5. Secuencia de actividades de Enseñanza-Aprendizaje .....	Pag. 9
6. Propuesta de actividades de evaluación.....	Pag. 15
7. Bibliografía y webgrafía .....	Pag. 17
Anexo 1.....	Pag. 19
Anexo 2 .....	Pag. 21

## 1. Introducción

Este documento corresponde al trabajo “Diseño de una Unidad Didáctica en Educación Secundaria Obligatoria” definido por la asignatura 68559 “Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química” del 2º Cuatrimestre del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas de la Universidad de Zaragoza del curso 2014-2015.

El trabajo se enfocaría a una unidad didáctica de la programación de la materia de Física y Química de 4 º ESO del Instituto de Educación Secundaria Pedro de Luna situado en la Calle Universidad 2-4 de Zaragoza estando en la Zona Escolar 2, concretamente en el Distrito Casco Histórico. Se trata de un centro con una gran heterogeneidad del alumnado, procedente de familias de las distintas clases sociales y constituidas por empleados, profesionales y pequeños comerciantes.

Actualmente, el instituto está conformado por 1042 alumnos y 78 profesores en los distintos niveles educativos y con las siguientes líneas:

- ESO (con opción de Bilingüismo en Inglés)
  - 6 líneas en 1º.
  - 5 líneas en 2º.
  - 4 líneas en 3º y 4º.
- Bachillerato diurno:
  - Humanidades y Ciencias Sociales: 2 grupos en 1º y 1 grupo en 2º
  - Ciencias y Tecnología: 1 grupo en 1º y 1.5 grupos en 2º.
  - Artes Escénicas, Música y Danza: 2 grupos en 1º y 1.5 grupos en 2º.
- Bachillerato Nocturno en Humanidades y Ciencias Sociales: 1 grupo en 1º y 1 grupo en 2º.
- Formación Profesional Básica con 1 línea en turno de mañana de “Cocina y restauración”.
- Curso de preparación a la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior: 2 grupos de 40 alumnos.

Física y Química en 4 º de ESO se trata de una materia optativa, en el instituto Pedro de Luna, esta materia la han elegido 40 alumnos, por lo que hay dos grupos, cada uno de ellos con 20 alumnos. La contextualización de esta unidad didáctica está

centrada en el grupo de 20 alumnos procedentes de dos grupos de referencia distintos (4º C y 4º D). Y la unidad didáctica a desarrollar es “Las fuerzas”.

## 2. Análisis del contenido

En este apartado se mencionan los contenidos marcados por el Currículum Aragonés. Según la ORDEN del 9 de mayo de 2007 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, los contenidos a desarrollar en 4º de la ESO relativos a la unidad didáctica tratada en este documento son los siguientes:

### Bloque 3. Las fuerzas y los movimientos

Estudio de las fuerzas como causa de los cambios de movimiento

- Carácter vectorial de las fuerzas. Equilibrio de traslación. El efecto de giro de las fuerzas.
- Los Principios de la Dinámica como superación de la física «del sentido común». Formas de interacción. Determinación experimental de la ley de Hooke. Fuerzas de rozamiento y determinación de coeficientes de rozamiento.
- Identificación y análisis de movimientos y fuerzas en la vida cotidiana.
- El peso de los cuerpos. Diferencia entre peso y masa.

A partir de los contenidos marcados por el Currículum Aragonés, se desarrollan los contenidos de la unidad didáctica “Las fuerzas” y que son los enumerados a continuación:

- Las fuerzas como interacciones.
- Representaciones de las fuerzas.
- Las fuerzas y la deformación. Ley de Hooke.
- Composición de fuerzas concurrentes.
- Composición de fuerzas no concurrentes.
- Valoración de la importancia de las fuerzas como transformadoras de nuestro entorno.
- Fuerzas en la vida cotidiana: peso, fuerza normal, tensiones, fuerza motriz, fuerza centrípeta, fuerza de rozamiento.
- Leyes de Newton.

- Aplicación del principio de la inercia o primera ley de Newton para determinar el valor de una fuerza.
- Ecuación fundamental de la Dinámica.
- Cálculo de fuerzas empleando la segunda ley de Newton.
- Fuerzas de acción y reacción.
- Tercera ley de Newton.
- Ejemplos de reacciones de diversas fuerzas.
- Reconocimiento de la importante aportación de Isaac Newton a los conocimientos de la Física.
- Adquisición de hábitos de orden y pulcritud en la realización de actividades experimentales, respetando las normas de seguridad exigidas en el manejo de los materiales e instrumentos de laboratorio.

### **3. Identificación de las ideas previas y de las dificultades para el aprendizaje de los contenidos**

Todos los estudiantes llegan al aula con ideas previas acerca de lo que es la “fuerza”. En la vida cotidiana, el término “fuerza” se usa en una gran variedad de contextos, por ejemplo: fuerza pública, fuerza económica, estoy fuerte, etc., generalmente usando asociaciones vagas y ambiguas. Por lo tanto, es de esperar que los alumnos tiendan a usar el término fuerza libremente para referirse a una gran variedad de conceptos.

A continuación se presentan algunas de las ideas previas relacionadas con el concepto de fuerza (Mora, C., Herrera, D., 2009):

1. Todo movimiento tiene una causa (la fuerza o la gravedad)  
Algunos de los alumnos entrevistados mencionaron que una fuerza es: “la que inicia el movimiento”, “la que cambia la dirección del movimiento” o la que “no tiene nada que ver con el cambio en la velocidad, sino que sólo mantiene el movimiento”.
2. En ausencia de fuerza, todo objeto permanece en reposo (con respecto a la Tierra).
3. El aire y/o la presión del aire son los responsables de que un objeto se mantenga en reposo.

Se colocó un libro sobre una mesa y se pidió a los alumnos que hicieran un diagrama en el que dibujaran con flechas las fuerzas que actuaban sobre el libro para mantenerlo sobre la mesa. La mayoría de los estudiantes dibujaron flechas alrededor del bloque, en dirección al mismo, e indicaron que las flechas eran la presión del aire.

4. Cuando un objeto se encuentra sobre una superficie, ésta lo único que hace es sostener el objeto, evitando así que éste se mueva.

Mediante unas entrevistas que se realizaron a los estudiantes encontraron que muchos de ellos creen que los objetos inanimados pueden servir como barreras para detener o redirigir el movimiento, pero no como agentes de una fuerza.

5. Los obstáculos pueden redireccionar o detener el movimiento, pero ellos no pueden ser agentes que apliquen fuerzas.

Siguiendo con la idea previa mencionada arriba, se encontraron que muchos alumnos argumentan que la acción o resistencia del un medio no es una fuerza, ya que no inicia ni sostiene un movimiento.

6. Los objetos para caer no requieren fuerza, ya que ellos siempre quieren ir hacia abajo.

A partir de esta idea previa, se encuentra que los alumnos creen que la gravedad es la tendencia a caer de los objetos. Por lo que no consideran que la gravedad sea una fuerza. Esta concepción acerca de por qué las cosas van hacia abajo es tan antigua como Aristóteles, cuyas explicaciones involucraban la tendencia de los objetos, hechos de materiales terrestres, para ir hacia abajo a su lugar de reposo natural sobre la superficie de la Tierra.

7. En el instante en que se suelta una pelota, sobre ella no actúa fuerza alguna.

Se encontraron que muchos estudiantes creen que el efecto de una fuerza no aparece en el instante en que se aplica. Por ejemplo, uno de los estudiantes entrevistados dijo: “la fuerza no actúa hasta que... el objeto alcanza su velocidad inicial”

8. Una fuerza constante produce una velocidad constante, expresada como  $F=mv$ .
9. El intervalo de tiempo necesario para recorrer una distancia específica bajo una fuerza constante es inversamente proporcional a la magnitud de la fuerza

A partir de la muestra de estudiantes que creen que una fuerza constante produce una velocidad constante, el 47% de los alumnos creen que el intervalo de tiempo necesario para recorrer una distancia específica bajo una fuerza constante es inversamente proporcional a la magnitud de la fuerza

10. Una fuerza no puede mantener un objeto acelerado indefinidamente.
11. Cuando dos o más fuerzas están en competencia, el movimiento está determinado por la fuerza más grande.
12. Una fuerza no puede mover un objeto, a menos que ésta sea mayor que el peso o la masa del objeto  
Para mover un objeto pesado, uno necesita empujar más y más fuerte hasta que el empujón “supera” la resistencia, después se necesita de menos fuerza para mantener el movimiento.

#### **4. Determinación de los objetivos de aprendizaje y las competencias básicas desarrolladas**

Los objetivos de aprendizaje planteados para esta unidad son enumerados a continuación:

- Conocer y describir las fuerzas más comunes presentes en nuestro entorno.
- Reconocer las características vectoriales de las fuerzas y saber representarlas gráficamente.
- Analizar todas las fuerzas relevantes presentes en un sistema mecánico sencillo.
- Conocer la regla del paralelogramo para determinar gráficamente la resultante de varias fuerzas concurrentes.
- Reconocer el efecto deformador de las fuerzas y la ley de Hooke que relaciona la fuerza deformadora y la constante elástica de un resorte.
- Describir el funcionamiento del dinamómetro para medir fuerzas.
- Conocer las condiciones de equilibrio de un sistema de fuerzas.
- Conocer el enunciado de las leyes de la Dinámica de Newton y reconocer su enorme aportación a los conocimientos de la Ciencia y la Técnica.
- Interpretar sucesos de la vida cotidiana empleando las leyes de la Dinámica de Newton.



- Reconocer la existencia de fuerzas de rozamiento que impiden observar fácilmente la verificación de las leyes de Newton.
- Describir el papel del rozamiento en el desplazamiento y qué tipo de movimiento se podría dar en su ausencia.
- Analizar todas las fuerzas relevantes presentes en sistemas dinámicos sencillos y resolver problemas aplicando las leyes de la Dinámica.
- Distinguir los conceptos de peso y masa, identificando el peso como un tipo de fuerza.

Se van a trabajar las siguientes competencias básicas:

#### Competencia matemática

En esta unidad se enseña a los alumnos a identificar los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos. Así como a representar las distintas fuerzas a través de vectores, por lo que se hace necesario realizar cálculos con vectores. Al realizar cálculos con los diferentes vectores fuerza es necesario recordar los conceptos de seno, coseno y tangente de un ángulo.

Además se muestra a los alumnos la comprobación experimental de la ley de Hooke. Para ello es necesario elaborar una tabla y su gráfica correspondiente, donde se representa la fuerza en función del estiramiento del muelle.

#### Competencia en comunicación lingüística

A lo largo de todo el curso, se favorece la adquisición de fluidez en el manejo del lenguaje específico para entender y expresar correctamente los conocimientos y la utilización del lenguaje para interpretar la realidad de los acontecimientos científicos.

Mediante la exposición del trabajo en grupo los alumnos desarrollan destrezas en esta competencia, aprendiendo a comunicarse con un lenguaje apropiado.

#### Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

Esta unidad es fundamental para adquirir las destrezas necesarias para entender el mundo que nos rodea. A partir del conocimiento de los distintos tipos de fuerzas los alumnos serán capaces de relacionar los movimientos con las causas que los producen (se pretende comprender la dinámica de los distintos objetos que nos rodean, por ejemplo, el movimiento de un coche o de una barca).

### Tratamiento de la información y competencia digital

A través del trabajo en grupo, los alumnos mejorarán sus capacidades de búsqueda y selección de información en la red. Además de que mejoraran sus conocimientos en los programas de realización de presentaciones, edición de video ...

### Competencia social y ciudadana

Realizando las actividades de esta unidad se fomenta en los alumnos la observación y la analítica de distintos sucesos relacionados con las fuerzas, de forma que ellos adquieran estas capacidades y las aplican a los sucesos que les rodean en su vida cotidiana contribuyendo de esta forma a esta competencia.

A través del trabajo en grupo y de las prácticas de laboratorio, se desarrollan habilidades complejas que permiten participar, tomar decisiones, elegir cómo comportarse en determinadas situaciones y responsabilizarse de las elecciones y decisiones adoptadas. Además de conocerse y valorarse, saber comunicarse en distintos contextos, expresar las propias ideas y escuchar las ajenas, ser capaz de ponerse en el lugar del otro y comprender su punto de vista aunque sea diferente del propio, y tomar decisiones en los distintos niveles de la vida comunitaria, valorando conjuntamente los intereses individuales y los del grupo.

Por otro lado, implica la valoración de las diferencias a la vez que el reconocimiento de la igualdad de derechos entre los diferentes colectivos, en particular, entre hombres y mujeres. Igualmente, la práctica del diálogo y de la negociación para llegar a acuerdos como forma de resolver los conflictos, tanto en el ámbito personal como en el social.

### Competencia cultural y artística

Esta competencia supone conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute.

Mediante el trabajo en grupo se fomenta el uso de distintos elementos artísticos, como pueden ser videos, figuras, dibujos, esquemas.

### Competencia para aprender a aprender

A lo largo de toda la unidad se trabajan habilidades, en las actividades o en el desarrollo, para que el alumno sea capaz de continuar aprendiendo de forma autónoma de acuerdo con los objetivos de la unidad.

### Autonomía e iniciativa personal

Los diversos ejercicios realizados a lo largo de la unidad sirven para trabajar esta competencia. Sobre todo a partir de la labor individual del trabajo en grupo y de las prácticas de laboratorio, mediante la adquisición de la conciencia y aplicación de un conjunto de valores y actitudes personales interrelacionadas, como la responsabilidad, la perseverancia, el conocimiento de sí mismo y la autoestima, la creatividad, la autocrítica, el control emocional, la capacidad de elegir, de calcular riesgos y de afrontar los problemas, así como la capacidad de demorar la necesidad de satisfacción inmediata, de aprender de los errores y de asumir riesgos.

Por otra parte, remite a la capacidad de elegir con criterio propio, de imaginar proyectos y de llevar adelante las acciones necesarias para desarrollar las opciones y planes personales - en el marco de proyectos individuales o colectivos- responsabilizándose de ellos, tanto en el ámbito personal como en el social y el laboral.

## **5. Secuencia de actividades de Enseñanza-Aprendizaje.**

A continuación se desglosan las actividades que se van a desarrollar a lo largo de esta unidad didáctica, la temporalización, el lugar donde se llevan a cabo, la descripción de la actividad y la justificación teórica en los caso en los que se requiera.

### **• Sesión 1 (lunes)**

#### Actividad 1

Tiempo: 30 min

Como: en grupo base

Donde: aula

Descripción de la actividad: Sería una actividad introductoria al nuevo tema que se va a tratar, conectándolo a la unidad anterior, cinemática. Se tratarían conceptos como, qué causa el movimiento, qué es una fuerza, representación de fuerzas, fuerzas en distintas situaciones (fuerzas concurrentes, paralelas, perpendiculares).

Justificación teórica: Tópicos generadores: Suponen organizar el aprendizaje en torno a preguntas esenciales para la disciplina, de forma que el alumno aprende al buscar la respuesta y entiende la importancia de la respuesta. Todo ello teniendo en cuenta cómo puede despertar más interés en el alumnado y el del docente. Resolver las preguntas no es sólo responsabilidad del profesor sino que involucra al alumnado. Algunos ejemplos: ¿por qué se cae esta pelota al suelo cuando la suelto? ¿Cómo muevo esta silla? ¿Por qué no se cae un libro que está sobre la mesa? (PEA , 2014-2015)

### Actividad 2:

Tiempo: 20 min

Como: en grupo base

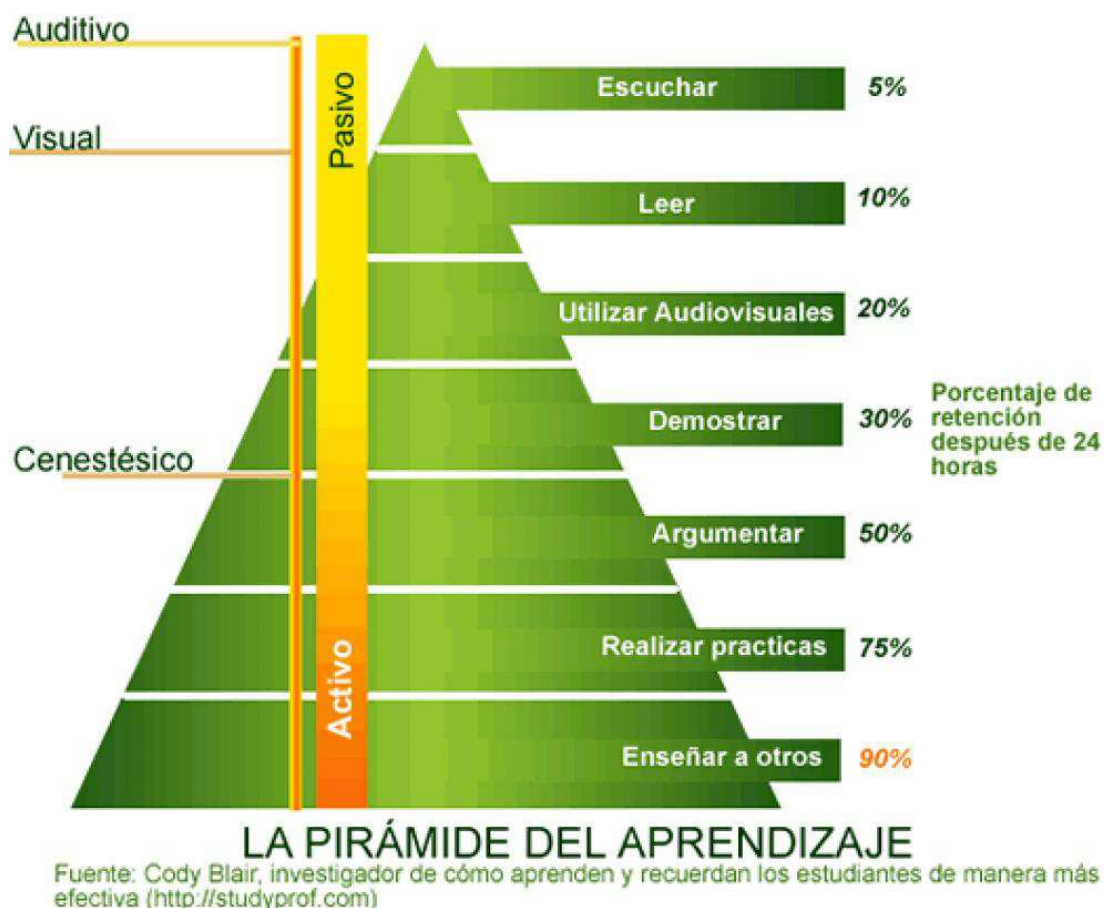
Donde: aula

Descripción de la actividad:

- o Presentación de la actividad, en qué consiste, cuántos días se va a trabajar en clase, cómo se va a evaluar, plazos de entrega.
- o Formación de grupos por parte del profesor (5 grupos de 4 personas).
- o Elección de temas por parte de los alumnos:
  - Evolución histórica: desde los filósofos griegos hasta Newton.
  - Fuerzas en la vida cotidiana: peso, fuerza normal, tensiones, fuerza motriz, fuerza centrípeta, fuerza de rozamiento.
  - Primera ley de Newton.
  - Segunda ley de Newton.
  - Tercera ley de Newton.
- o Reparto de información relativa a cada tema para leer en casa.
- o Posteriormente, los alumnos tienen que documentarse sobre el tema elegido y preparar una exposición para que sus compañeros comprendan los conceptos tratados. En todos los casos, se requerirá la utilización de experimentos reales, simulaciones, videos caseros o de la red. Al finalizar cada exposición, el grupo deberá preparar algún problema o cuestión para realizar con sus compañeros, tal y como se hace normalmente en el aula tras explicar conceptos nuevos. El profesor intervendrá en los casos que se requiera.

- o Además se pedirá a los alumnos que han estado atendiendo las explicaciones que realicen un mapa conceptual, así nos aseguramos que los alumnos están atentos en todas las explicaciones de sus compañeros.

Justificación teórica: Desde el punto de vista de la pedagogía, esta actividad se puede justificar según la pirámide del aprendizaje propuesta por Cody Blair (Figura 1), en la que se expone que los alumnos absorben conocimientos de manera más efectiva cuando el aprendizaje es activo, por ejemplo cuando enseña a otros, manteniendo en ese caso un 90% de retención después de 24 horas. Cuando los alumnos transmiten a otros los conocimientos que acaban de adquirir, los mismos son fijados de manera muy efectiva. Por otra parte, la motivación que implica ser escuchado y atendido por sus compañeros es elevada según la Teoría de la Pirámide de Maslow (Ovejero, 2010).



- **Sesión 2 (miércoles)**

Actividad 2 (continuación)

Tiempo: 50 min

Como: en grupos de 4 personas

Donde: aula de informática

Descripción de la actividad: tiempo libre para la realización del trabajo. La función del profesor es de guía, resolver las dudas que les pueden ir surgiendo, aconsejar o encauzar a los grupos que se desvíen del tema, observar lo que van haciendo los alumnos y supervisar el correcto funcionamiento de los grupos.

- **Sesión 3 (jueves)**

Actividad 2 (continuación)

Tiempo: 50 min

Como: en grupos de 4 personas

Donde: aula de informática.

Descripción de la actividad: Continuar con la actividad donde la habían dejado el día anterior. Recordarles al principio de la sesión, que el lunes hay que entregar un dossier con lo que se va a realizar durante la exposición de cada grupo y la presentación en power point, en el caso en se requiera.

- **Sesión 4 (lunes)**

Actividad 2 (continuación)

Tiempo: 5 min

Como: en grupo base

Donde: aula

Descripción actividad: Recogida del dossier de cada grupo y/o presentación en power point. Así el profesor tiene tiempo de revisar el material por si hay algún error grave.

Actividad 3

Tiempo: 45 min

Como: en grupo base

Donde: aula

Descripción actividad: explicación por parte del profesor de los contenidos relativos a fuerzas no concurrentes, apoyándose con ejemplos visuales, como simulación por ordenador y a través de la interacción con los alumnos mediante preguntas. Realización de varios ejercicios.

- **Sesión 5 (miércoles)**

Actividad 4 (exposiciones)

Tiempo: 50 min

Como: en grupo base y en grupos de 4 alumnos

Donde: aula

Descripción de la actividad: exposiciones de los trabajos sobre “Evolución histórica: desde los filósofos griegos hasta Newton” y “Fuerzas en la vida cotidiana: peso, fuerza normal, tensiones, fuerza motriz, fuerza centrípeta, fuerza de rozamiento”.

Tiempo para cada grupo: 15-20 min.

Tiempo para cada mapa conceptual: 5 min de trabajo individual.

- **Sesión 6 (jueves)**

Actividad 4 (exposiciones)

Tiempo: 50 min

Como: en grupo base y en grupos de 4 alumnos

Donde: aula

Descripción de la actividad: exposiciones de los trabajos sobre “Primera ley de Newton” y “Segunda ley de Newton”

Tiempo para cada grupo: 15-20 min.

Tiempo para cada mapa conceptual: 5 min de trabajo individual.

- **Sesión 7 (lunes)**

Actividad 4 (exposiciones)

Tiempo: 30 min

Como: en grupo base y en grupos de 4 alumnos

Donde: aula

Descripción de la actividad: exposiciones de los trabajos sobre “Tercera ley de Newton”

Tiempo para cada grupo: 15-20 min.

Tiempo para cada mapa conceptual: 5 min de trabajo individual.

Actividad 5

Tiempo: 20 min

Como: en grupos de 4 alumnos

Donde: aula

Descripción de la actividad: Realización entre los 4 miembros del grupo de un mapa conceptual que englobe los 5 temas expuestos y que servirá como resumen de la unidad. Entrega al profesor.

- **Sesión 8 (miércoles)**

Actividad 6

Tiempo: 50 min

Como: en grupos de 2 personas

Donde: Laboratorio de física.

Descripción de la actividad: Laboratorio. Práctica de la LEY de HOOKE.

Justificación teórica: Según la pirámide de Cody Blair, al realizar prácticas se mantiene un 75% de retención después de 24 horas. La realización de prácticas implica la utilización de varios sentidos en la participación activa en lo que se está aprendiendo. Si además las actividades prácticas se realizan en pequeños grupos los alumnos se acostumbran al trabajo en equipo, útil para su futura vida profesional.

- **Sesión 9 (jueves)**

Actividad 7

Tiempo: 40 min

Como: en grupo base e individual

Donde: aula

Descripción actividad: Resolución de problemas y cuestiones teórico prácticas relativas a la unidad. Algunas directamente en la pizarra y otras dando unos minutos para trabajo individual.

Actividad 8

Tiempo: 10 min

Como: individual

Donde: aula

Descripción actividad: Last minute paper preguntando que ha sido lo más sorprendente de esta unidad y que lo más difícil y si le gustaría que se repitiera algún tipo de problema o de concepto. Anónimo.

Justificación teórica: Last minute paper es una herramienta que nos permite saber si nuestros alumnos nos entienden en clase o no, si no hemos sido suficientemente claros



en un punto importante, si hace falta algún ejercicio más, en qué medida es correcta nuestra percepción sobre cómo va la clase. (Morales, P., 2011)

- **Sesión 10 (lunes)**

Actividad 9

Tiempo: 50 min

Como: en grupo base e individual

Donde: aula

Descripción de la actividad: Repaso de la unidad según las respuestas de los alumnos al last minute paper y a las que puedan surgir.

- **Sesión 11 (miércoles)**

Actividad 10

Tiempo: 50 min

Como: individual

Donde: aula

Descripción de la actividad: Examen.

## **6. Propuesta de actividades de evaluación**

Según el currículo aragonés, en la unidad didáctica “Las fuerzas” se debe contemplar el criterio de evaluación número 6 que dice “Identificar el papel de las fuerzas como causa de los cambios de movimiento, reconocer las principales fuerzas presentes en la vida cotidiana. Pretende constatar si el alumnado comprende que la idea de fuerza como interacción y causa de las aceleraciones de los cuerpos cuestiona las evidencias del sentido común acerca de la supuesta asociación fuerza-movimiento, si sabe identificar y representar las fuerzas que actúan en situaciones cotidianas, así como el tipo de fuerza, gravitatoria, eléctrica, elástica o de rozamiento.”

Para comprobar el grado de adquisición de conocimientos del alumno, se proponen los siguientes criterios de evaluación:

- Trabajo 30 %.
- Práctica ley de Hooke 5 %.

- Actitud y comportamiento 5 %.
- Examen 60 %.

El aprobado es el cinco. Es necesario tener como mínimo un 4 en el examen para aprobar.

A continuación se expone como se valora cada uno de estos apartados.

### Trabajo

La herramienta utilizada para evaluar el trabajo será una rúbrica (ver anexo 1). Esta rúbrica se entregará a los alumnos el primer día de la unidad, para que conozcan de antemano que se va a evaluar.

### Práctica Ley de Hooke

En este caso, la herramienta utilizada para evaluar el trabajo será también una rúbrica. Esta rúbrica de prácticas es la misma que la utilizada en cada una de las sesiones de laboratorio y se les entrega una copia a los alumnos al principio de curso. Dicha rúbrica se muestra en el anexo 2.

### Valoración de actitud y comportamiento.

Actitudes a valorar:

- Atención e interés en la materia y en actividades.
- Interés manifestado en preguntas para aclarar cuestiones del currículo o en relación con él.
- Estudio diario (pequeñas preguntas orales y escritas, ejercicios, pequeños trabajos,...).
- Realización de ejercicios propuestos: respuestas adecuadas y presentación.

### Examen

En los exámenes se tendrá en cuenta la presentación. Con el término “presentación” se refiere al uso adecuado del lenguaje, tanto desde el punto de vista de la precisión léxica como desde el punto de vista de la coherencia, la ordenación lógica, la expresión ordenada de las ideas y hasta la misma forma material de presentar el ejercicio.

De acuerdo con esta norma, si en un ejercicio se observa una ortografía o puntuación claramente defectuosas, la calificación final podrá penalizarse con hasta  $-1$ , incluso más en casos extremos. Asimismo, si el ejercicio no se presenta con los correspondientes márgenes, se responde con desorden o bien se realiza con mala redacción, o falta de limpieza, podrá bajarse la puntuación del ejercicio hasta un punto. Se podrá rechazar el ejercicio escrito si su presentación o caligrafía lo hacen ilegible.

Además se aplicará un modelo de puntuación específica en los problemas, teniendo en cuenta los siguientes items:

- Por cada unidad olvidada o mal escrita:  $- 0.1$ .
- Por cada problema bien planteado, pero mal sustituido o despejado: se contará la mitad del problema.
- Si se pide dibujar las fuerzas que actúan, por cada fuerza olvidada, se descontará:  $1/\text{número de fuerzas}$ .
- Por cada vector mal expresado:  $-0.1$

## 7. Bibliografía y webgrafía

Mora, C., Herrera, D., *Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza*. Lat. Am. J. Phys. Educ. (3, No. 1), Jan. 2009.

Morales, P. *Escribir para aprender, tareas para casa*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Recuperado el 5 de mayo de 2015 de:

<http://web.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/OneMinutePaper.pdf>

ORDEN de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 1/06/2007).

Ovejero, A. (2010) *Psicología social. Algunas claves para entender la conducta humana*. Madrid. Biblioteca Nueva

PEA. *Apuntes de la asignatura Procesos de Enseñanza-Aprendizaje* del Máster Universitario en Profesorado de ESO, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas. Universidad de Zaragoza. 2014-2015.

Piramide de Cody Blair: <http://www.eduteka.org/me/post.php?id=2219&tp=7>

Programación general anual 2014-2015 del I.E.S. Pedro de Luna.

Proyecto educativo de centro del I.E.S. Pedro de Luna.

Proyecto curricular de educación secundaria del I.E.S. Pedro de Luna.

Programación Didáctica de Editorial Edebé

Programación Didáctica del curso 2014-2015 del departamento de Física y Química de  
IES Pedro de Luna

## ANEXO 1. Rúbrica del trabajo para todo el grupo

<b>Aspectos a evaluar/ Valoración</b> <b>Nombre de los integrantes del grupo:</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Tiempo y esfuerzo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. El tiempo en clase no fue utilizado eficazmente y no hubo ningún otro esfuerzo adicional en casa.</li> <li>1. El tiempo en clase no siempre se utilizó eficazmente aunque se suplió con trabajo hecho en casa.</li> <li>2. El tiempo en clase fue utilizado eficazmente. También dedicaron mucho esfuerzo en casa.</li> </ol>				
<b>Trabajo en equipo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. El trabajo parece ser el producto de uno o dos de los participantes del grupo puesto que los demás ni participaron en la exposición.</li> <li>1. El grupo trabajó bastante bien aunque no todos contribuyeron por igual.</li> <li>2. El grupo trabajó muy bien en equipo. Todos los miembros participaron por igual y se prepararon bien la exposición.</li> </ol>				
<b>Contenido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Información desordenada o contenido insuficiente</li> <li>1. Algunas de las tareas se han pasado por alto y la exposición fue aceptable pero con aspectos a revisar</li> <li>2. El contenido cumple con todas las tareas que se requerían y la exposición fue brillante</li> </ol>				
<b>Originalidad</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Usa ideas de otras personas/webs pero no las menciona en la bibliografía.</li> <li>1. El producto muestra cierta originalidad, aunque muestra ideas/imágenes de otras personas o webs, mencionándolas en bibliografía.</li> <li>2. El producto demuestra gran originalidad. Las ideas/imágenes son ingeniosas.</li> </ol>				
<b>Uso de recursos TIC</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Los alumnos tenían bastantes dificultades para usar los recursos.</li> <li>1. Los alumnos fueron capaces de usar lo básico de las herramientas elegidas.</li> <li>2. Los alumnos manejaban con soltura las herramientas elegidas.</li> </ol>				
<b>Léxico científico</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0- Se realizaron demasiados errores al hablar de manera que fue difícil entenderle.</li> <li>1- Utilizó el idioma con corrección pero con un léxico reducido.</li> <li>2- Utilizó el idioma con corrección y riqueza léxica</li> </ol>				
<b>Tiempo de exposición</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Excesivamente largo o insuficiente para poder desarrollar el tema correctamente.</li> <li>1. El grupo utilizó el tiempo adecuado, pero le faltó cerrar su presentación.</li> <li>2. El grupo utilizó el tiempo adecuado y cerró correctamente su presentación.</li> </ol>				
<b>Cuestión, ejercicio o problema para los compañeros</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. No preparan ningún ejercicio, actividad o cuestión para que la hagan los compañeros tras la exposición.</li> <li>1. La preparan y no se ajusta a los contenidos de la exposición.</li> <li>2. La preparan y se ajusta a los contenidos de la exposición.</li> </ol>				

<b>Aspectos a evaluar/ Valoración</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Nombre de los integrantes del grupo:</b>				
<b>Cumplimiento de plazos</b> 0. No se cumple con el plazo marcado para entregar el dossier y los mapas conceptuales. 1. Se cumple con el plazo marcado para entregar el dossier y los mapas conceptuales.				
<b>Entrega de los mapas conceptuales</b> 0. No entregan ningún mapa conceptual. 1. Entregan el mapa conceptual, pero no están todos los contenidos incluidos. 2. Entregan el mapa conceptual y están todos los contenidos incluidos.				
<b>Suma total:</b> <b>Total máximo: 19</b>				

## ANEXO 2. Rúbrica de la práctica de la Ley de Hooke

<b>Aspectos a evaluar/ Valoración</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>TOTAL</b>
<p><b>Nombre de los integrantes del equipo:</b></p> <p><b>Vestuario y seguridad</b></p> <p>0. Ningún componente del equipo viste con ropa adecuada y no cumple con ninguna de las normas de seguridad del laboratorio.</p> <p>1. No todos los componentes del equipo visten de forma adecuada y no cumplen con alguna de las normas de seguridad del laboratorio.</p> <p>2. Algunos de los componentes del equipo no visten de forma adecuada pero cumplen estrictamente con las normas de seguridad del laboratorio.</p> <p>3. Todos los componentes del equipo visten adecuadamente y cumplen estrictamente con las normas de seguridad del laboratorio.</p>					
<p><b>Cuaderno de laboratorio</b></p> <p>0. Los componentes del equipo no traen el cuaderno de laboratorio ni tampoco hacen anotaciones en otro folio.</p> <p>1. Todos los componentes del equipo traen el cuaderno de laboratorio; sin embargo, apenas cogen apuntes durante la práctica.</p> <p>2. Algunos componentes del equipo no traen el cuaderno de laboratorio pero apuntan (en una hoja aparte) algunas anotaciones.</p> <p>3. Todos los componentes del equipo traen el cuaderno de laboratorio y toman apuntes durante la práctica.</p>					
<p><b>Comportamiento del equipo durante la práctica</b></p> <p>0. Ninguno de los componentes del equipo muestra respeto por sus compañeros. Tampoco atienden las instrucciones del profesor y descuidan el uso del material de laboratorio.</p> <p>1. Algunos de los componentes del equipo muestran faltas de respeto por sus compañeros, no atienden las instrucciones del profesor y no cuidan el uso del material de laboratorio.</p> <p>2. Todos los componentes del equipo muestran respeto hacia sus compañeros y atienden las instrucciones del profesor. Sin embargo, descuidan el uso del material de laboratorio.</p> <p>3. Todos los componentes del equipo muestran respeto hacia sus compañeros. Así mismo, atienden las instrucciones del profesor y cuidan el uso del material de laboratorio.</p>					
<p><b>Organización, orden y limpieza durante la práctica</b></p> <p>0. Todos los componentes del equipo muestran una desorganización y un desorden absoluto durante la práctica. Se nota confusión en las actividades y falta definir responsabilidades. Además, su área de trabajo está sucia.</p> <p>1. Todos los componentes del equipo muestran bastante organización y orden durante la práctica. Sin embargo, no conocen claramente las actividades y se nota confusión en la asignación de responsabilidades. El área de trabajo está limpia.</p> <p>2. Todos los componentes del equipo muestran organización y orden durante la práctica. Conocen claramente las actividades pero se nota cierta confusión en la asignación de responsabilidades. El área de trabajo está limpia.</p> <p>3. Todos los componentes del equipo muestran una alta organización y un elevado orden durante la práctica. Las actividades son conocidas y las responsabilidades están bien definidas. El área de trabajo está limpia.</p>					

<b>Aspectos a evaluar/ Valoración</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Nombre de los integrantes del equipo:</b>					
<b>Desempeño de la práctica y adquisición de conocimientos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Todos los componentes del equipo siguen con mucha dificultad el desarrollo de la práctica.</li> <li>1. Alguno de los componentes del equipo sigue con dificultad la práctica y tiene dificultades en la adquisición de nuevos conocimientos.</li> <li>2. El equipo realiza muy bien la práctica; sin embargo, encuentran dificultades en la adquisición de nuevos conocimientos.</li> <li>3. Todos los componentes del equipo realizan perfectamente la práctica, sin encontrar dificultades en los nuevos conocimientos. Presentan seguridad en sus acciones.</li> </ol>					
<b>Entrega y contenido de las preguntas de la práctica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. El equipo no entrega la hoja de preguntas o El equipo entrega con retraso la hoja de preguntas. Sus respuestas no son adecuadas y coherentes con lo que se pregunta.</li> <li>1. El equipo entrega con retraso la hoja de preguntas. Sus respuestas son adecuadas y coherentes con lo que se pregunta pero poco elaboradas. No contienen formulación de hipótesis.</li> <li>2. Al finalizar la sesión de laboratorio, el equipo entrega la hoja de preguntas. Sin embargo, sus respuestas, aunque son adecuadas y coherentes con lo que se pregunta, son poco elaboradas y razonadas. No contienen formulación de hipótesis.</li> <li>3. Al finalizar la sesión de laboratorio, el equipo entrega la hoja de preguntas y sus respuestas son adecuadas y coherentes con lo que se pregunta. Además, las respuestas son elaboradas, razonadas y contienen formulación de hipótesis.</li> </ol>					
<b>Limpieza y orden en el puesto de trabajo una vez concluida la práctica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. El equipo deja en su puesto de trabajo todo el material utilizado sucio y sin orden alguno.</li> <li>1. Algunos componentes del equipo no colaboran en dejar un puesto limpio y ordenado. Además, se dejan algún instrumento por limpiar y no todo el material está ordenado.</li> <li>2. Todos los componentes del equipo colaboran en dejar un puesto de trabajo ordenado; sin embargo, se olvidan de limpiar algunos instrumentos.</li> <li>3. Todos los componentes del equipo colaboran en dejar un puesto de trabajo listo para volver a ser utilizado: está todo el material limpio, ordenado, encima de un papel absorbente.</li> </ol>					
<b>Suma total:</b> <b>Total máximo: 21</b>					