



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Reflexiones sobre el Máster de Profesorado de
Secundaria en la especialidad Física y Química

Autor/es

Eduardo Peribáñez Estevan

Director/es

Ana Carmen Echave Sanz

Universidad de Zaragoza

2012/2013

Índice

Introducción.....	3
Proceso formativo y aprendizajes realizados	5
Fase de prácticas	13
Propuesta de innovación	19
Plan de futuro docente	26
Conclusiones finales	28
Bibliografía	32
Anexo 1: Objetivos de aprendizaje y competencias del máster de profesorado de secundaria.....	34
Anexo 2: Unidad didáctica.....	45
Anexo 3: Análisis de clase grabada	72
Anexo 4: Estudio comparativo practicum II	81
Anexo 5: Aspectos que el docente de ciencias debe conocer	95

Introducción

En este trabajo fin de máster se van a incluir las principales conclusiones obtenidas durante la realización del máster de profesorado de secundaria de la Universidad de Zaragoza.

El presente autor estudió Ingeniería Química en el Centro Politécnico Superior, y habiendo trabajado en diferentes empresas en contratos de prácticas (Enagás, Salpol Servicios) decidió realizar el máster de profesorado de Secundaria. Adicionalmente, durante los estudios había trabajado dando clases particulares, tanto de forma individual como en academia.

De forma adicional está cursando el grado de Psicología por la Universidad Española a Distancia, como formación complementaria y por el propio motivo de aprender acerca de diferentes temas.

La especialidad elegida fue física y química. De todas las posibilidades que habilita la ingeniería para realizar, fue esta la elegida por razones de afinidad. En cualquier caso, el autor considera que la física y química son las asignaturas que mejor pueden transmitir la importancia en la sociedad actual del conocimiento científico y del mundo en general.

La realización de este máster está motivada por las posibilidades que habilita para ejercer la docencia profesionalmente. Enseñar es una de las profesiones que más puede aportar, pues la educación es el verdadero motor de desarrollo de una sociedad.

La formación inicial en pedagogía al comenzar el máster es prácticamente nula, al igual que del conocimiento del funcionamiento de un centro educativo y las peculiaridades de la enseñanza de ciencias. Es por ello que una de las expectativas fundamentales con las que se comienza el máster es la de cubrir esos aspectos que nuestra formación específica no ha contemplado, tan necesarios para la labor docente.

A lo largo del trabajo se va a exponer, primero, un pequeño análisis de los contenidos cursados y su adecuación a las competencias del máster. Luego,

por su propia importancia, se va a dedicar un apartado a las conclusiones derivadas de la realización de las tres fases de prácticas en los centros educativos. Se continuará con un resumen de la propuesta de innovación desarrollada, relacionada con la propia experiencia docente en las prácticas. Por último se añadirán dos apartados, por un lado el plan de futuro como docente, y por el otro las conclusiones finales tras la realización del máster de profesorado.

Proceso formativo y aprendizajes realizados

El máster de formación de profesorado está dividido en dos cuatrimestres. En el primero de ellos se realiza una formación general sobre diferentes aspectos de la formación docente, y el segundo es la fase específica para cada una de las diferentes especialidades.

Fase de formación general:

La fase de formación general está formada por las asignaturas de:

- Contexto de la actividad docente
- Interacción y convivencia en el aula
- Procesos de enseñanza y aprendizaje
- Diseño curricular de Física y Química
- Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Física y Química y Biología y Geología.
- Practicum I. Integración y participación en el centro y fundamentos de trabajo en el aula.
- Optativa: Prevención y resolución de conflictos.

En el desarrollo de estas asignaturas se pretenden cumplir los objetivos de la fase de formación general. En el anexo 1 se exponen los objetivos y las competencias del máster de profesorado. De entre ellos me gustaría destacar los siguientes:

Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.

Este objetivo ha sido cumplido en el desarrollo de la asignatura contexto de la actividad docente. Durante la realización de esta asignatura se ha realizado un resumen histórico de las leyes educativas a lo largo de la historia de la democracia. También se ha estudiado la organización institucional de un centro escolar, tanto público como concertado. Por norma general, los estudiantes del máster, debido a nuestra formación anterior, tenemos un escaso conocimiento del funcionamiento de los centros escolares, y la normativa que lo regula. La

asignatura de contexto de la actividad docente combinado con la realización de la primera fase de prácticas es una parte fundamental de nuestra formación como futuros profesores.

De entre las competencias específicas adquiridas, se destaca:

Desarrollar diseños curriculares para las materias y asignaturas de su especialidad desde la perspectiva de la formación en competencias y con adecuación al contexto educativo.

Esta competencia ha sido desarrollada en la primera fase del máster en la asignatura de Diseño Curricular de física y química. El desarrollo de una programación didáctica es una de las labores a las que nos vamos a tener que enfrentar en nuestro trabajo de docentes.

Otra competencia destacable a desarrollar es la siguiente:

Desarrollar habilidades psicosociales que ayuden a cada persona y a los grupos en sus procesos de aprendizaje.

Esta competencia se desarrollaba en las asignaturas de interacción y convivencia en el aula y en una de las partes de la optativa prevención y resolución de conflictos. Tener conocimientos básicos sobre habilidades psicosociales y sobre la psicología del desarrollo de los alumnos es un conocimiento importante para un docente. Las diferentes teorías de aprendizaje existentes en psicología (conductismo, cognitivismo y constructivismo) fueron desarrolladas en la asignatura de procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, fue incluido en el temario de la asignatura Interacción y convivencia en el aula las teorías del psicoanálisis de Sigmund Freud, incluyendo su división de la conciencia en el Ello, Yo y Superyo, y las diferentes etapas evolutivas de su teoría del desarrollo.

Actualmente en psicología, las teorías de Freud tienen interés por su enorme impacto en la cultura popular, y por su influencia en la historia de la psicología. Sin embargo, según Thomas H Leahey, “*Si la influencia de Freud en la psicología académica fue muy limitada, la de sus primeros seguidores fue prácticamente inexistente.*” [Leahey, 2005] Tanto es así, que en el actual grado

de psicología, las teorías de Freud solo se estudian en la asignatura de Historia de la Psicología, dandole nula credibilidad en la actualidad.

En la especialidad de física y química del máster de profesorado, cobra especial importancia aprender a fomentar el pensamiento crítico y la aplicación del método científico. Sin embargo, encontramos que en parte del temario se dan teorías desfasadas sin el adecuado rigor científico, sostenidas sobre experimentos de dudosa moralidad y nula validez. Sería importante realizar una revisión de los contenidos de ciertas asignaturas para evitar encontrar contradicciones entre las competencias a desarrollar y los mismos.

Las competencias relacionadas con el pensamiento científico fueron desarrolladas en la asignatura fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de física y química y biología y geología. El desarrollo de una actitud científica, tanto en el profesorado como en los alumnos, es otra de las patas sobre las que se debe sustentar la docencia de nuestra especialidad. Esta actitud científica se podría resumir en los siguientes puntos:

- Curiosidad científica (deseo de descubrir y aprender)
- Desarrollo del escepticismo científico
- Actitud crítica y no dogmática (Constrastación empírica de hipótesis e interpretaciones y juicios)
- Respeto por el razonamiento lógico
- Desarrollo de un hábito de razonamiento de tipo científico (análisis de premisas y consecuencias)

Como docentes de ciencias, más allá del temario y de los contenidos propios de nuestras asignaturas, debemos desarrollar el espíritu crítico y de curiosidad propio de la ciencia. Este objetivo debe subyacer a todo el desarrollo de programaciones y actividades didácticas que desarrollemos en nuestra especialidad.

La optativa elegida en este cuatrimestre ha sido prevención y resolución de conflictos. La motivación para escoger esta asignatura es que los conflictos son una parte inevitable de la convivencia entre personas. La escuela, y en general

la educación está inmersa en un contexto de relaciones interpersonales, intragrupales e intergrupales. Es por ello que el conflicto es una parte de la educación con la que como profesores, debemos saber tratar.

Durante la asignatura se trató el conflicto desde dos perspectivas. Por un lado, la perspectiva de la normativa que regula la convivencia en los centros escolares. Por el otro, se trató el conflicto desde una perspectiva psicológica. Como docentes, conocer los documentos que regulan el centro, y como se debe tratar institucionalmente los diferentes conflictos es completamente necesario, pues deberemos saber tratar con ellos cuando se presenten. Sin embargo, el enfoque psicológico de los conflictos es algo muy complejo para tratar en pocas horas, y sin la formación adecuada. En cualquier caso, tratar desde el punto de vista de la psicología clínica está fuera del alcance de nuestras competencias como profesor, aunque siempre es importante tener nociones básicas de ello.

Por último, durante esta fase del máster se realizó la primera fase de prácticas en la asignatura *practicum I*. Estas prácticas permitieron realizar una comprobación en un centro educativo de todo lo aprendido acerca del funcionamiento organizativo del centro y del contexto docente y fueron un primer contacto con la realidad de un instituto. La realización de estas prácticas ayuda a profundizar en los conocimientos adquiridos, y proporcionan un buen resumen de todo el primer cuatrimestre. Además, permiten tomar conciencia de las diferencias existentes entre la teoría y la práctica en el funcionamiento de un centro educativo. El poder compartir tras las prácticas las experiencias vividas con los compañeros, permite tener una visión global y no solo local de tu centro educativo. Al escuchar las experiencias del resto de compañeros, se descubre la diversidad que se esconde tras la organización de un centro escolar. Cómo afecta el contexto, el barrio, el tipo de centro, el propio proyecto educativo del centro a la realidad educativa presente. Saber comprender esta diversidad y adaptarnos a ella es una de las principales aportaciones de la fase general del máster de profesorado.

Fase de formación específica

La fase de formación específica está formada por las asignaturas de:

- Contenidos disciplinares de Física
- Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química
- Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química
- Optativa: Habilidades Comunicativas del profesorado.
- Practicum 2:
- Practicum 3:
- Trabajo Fin de Máster.

La fase de formación específica está orientada hacia la especialidad propia, y centrada en el periodo de prácticas. El periodo de prácticas, articula el segundo cuatrimestre, dando un objetivo a las diferentes actividades realizadas.

Uno de los objetivos fundamentales a reseñar es el siguiente:

Planificar, diseñar, organizar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia.

Este objetivo se ha desarrollado principalmente en la asignatura de diseño y desarrollo de actividades. Uno de los objetivos de esta asignatura es aprender a desarrollar una secuencia de actividades para aplicarla a una unidad didáctica. Las unidades didácticas son los ladrillos con los que se construyen las programaciones didácticas, y llevan los contenidos secuenciados a la realidad del aula. La secuencia de actividades realizada se encuentra en el anexo 2. En ella se expone la unidad didáctica impartida en el instituto durante la segunda fase de prácticas.

La forma de realizar las actividades es lo que marca el estilo docente de cada profesor. Al elaborar los contenidos del currículo, existen muchas formas de abordarlos para facilitar su comprensión. Con la ayuda de los recursos de internet, se dispone de muchas actividades y recursos con los que preparar las unidades didácticas. Gracias a la posibilidad de compartir conocimiento que nos brinda la red, podemos mejorar la calidad de nuestras actividades y descubrir formas diferentes de impartir una unidad.

Una de las principales aportaciones de la segunda fase del máster es la necesidad de disponer un conjunto de recursos, un “banco de actividades” con el que realizar nuestras actividades. Existe mucho trabajo realizado a disposición de todos, que es bueno conocer y si procede utilizar. Tener y actualizar diferentes recursos ayuda a mejorar la docencia.

Otro objetivo a reseñar que se desarrolla en el segundo cuatrimestre es el siguiente:

Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.

Dentro de nuestra especialidad, se debe conocer los contenidos curriculares relacionados con la física y química, desde primero de la ESO hasta segundo de bachillerato.

Nuestra formación previa nos habilita para impartir estas asignaturas, y se asume nuestro dominio sobre la materia. Sin embargo, determinados contenidos del currículo pueden no ser tratados en las carreras que dan acceso a la especialidad, y es responsabilidad de cada docente asegurarse de que domina todos los aspectos de su materia. En la asignatura contenidos disciplinares de física se ha realizado un resumen de los temas de física del currículo oficial.

Dominar nuestra materia es una de las partes importantes de todo docente. Si bien es cierto que es en la parte en la que se suele estar más preparado, no hay nunca que dejarlo de lado. Durante las prácticas se pudo constatar la necesidad de un buen dominio del tema a impartir. En el aula no hay tiempo para improvisar, y los alumnos valoran y respetan si un profesor tiene un gran conocimiento de su materia, y de otras en general. Conocer tu especialidad no es suficiente, pero es el paso previo sin el que todo lo demás no tiene sentido. Es por ello que renovar los propios conocimientos y mejorarlo día tras día se torna una necesidad incuestionable.

La optativa elegida en el segundo cuatrimestre fue habilidades comunicativas para profesores. La razón de la elección fue la importancia que tiene en la enseñanza la comunicación entre las diferentes partes del sistema educativo, y no hay que desaprovechar la oportunidad de mejorarla.

Uno de los objetivos del máster de profesorado es:

Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula, dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula, y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.

Durante la asignatura se ha cumplido con la parte inicial del objetivo, estudiando los diferentes tipos de comunicación en el aula y practicando sobre ellas. Una experiencia muy positiva y didáctica realizada en la asignatura fue la preparación, realización y análisis de una clase grabada. En ella, se grabó una de las clases impartidas en el máster de profesorado, qué posteriormente se analizó buscando los tipos de interacción y el estilo docente (para más detalles, vease anexo 3). Esto permite analizarse a uno mismo de forma detallada, y darse cuenta de detalles que de otra manera es difícil descubrir. Además, te permite tomar conciencia de las dificultades de ciertos aspectos comunicativos, como buscar la interacción y participación del alumno, evitar largos monólogos y dirigirte sólo a un sector determinado del aula.

Otra actividad de interés para la formación del profesorado fue el análisis de videos de profesores nóveles y experimentados impartiendo clase. Aunque ambos tipos de profesores lo hacían correctamente, se apreciaban claramente diferencias en los estilos docentes. Estas diferencias son un buen indicativo de cuales son las características que van adquiriendo los profesores con la experiencia. A destacar es ver como los profesores experimentados no cesan de preguntar a los alumnos, buscando siempre obtener una respuesta a sus preguntas, alternando preguntas colectivas a toda la clase con preguntas individuales. Construyen el discurso a traves de el dialogo pregunta respuesta, y alternan las actividades con frecuencia. A diferencia de esto, los noveles tienden más a realizar un discurso expositivo, con menos interacción con el

alumnado. Observar estos comportamientos permite ser consciente y mejorar las propias habilidades comunicativas.

Por último, el segundo cuatrimestre incluía las fases de prácticas dos y tres, a realizar en el centro educativo correspondiente. Los contenidos teóricos impartidos estaban orientados a la realización de una unidad didáctica y su impartición a los alumnos en un aula. Las prácticas son el motivo central del máster, tanto por su carácter práctico, que nos acerca de una forma definitiva a la realidad del aula, como por su carácter integrador, que auna todos los conocimientos adquiridos en una sola experiencia. Es por ello por lo que se dedica el siguiente apartado a exponer las principales conclusiones obtenidas en la realización de los diferentes períodos de prácticas.

Fase de prácticas

Durante la realización del máster de profesorado hay tres fases de prácticas en las asignaturas practicum I, practicum II y practicum III. Las tres fases de prácticas discurren en el mismo centro, pero con diferentes objetivos.

En la primera fase de las prácticas, en el practicum I, se tiene un contacto con el contexto docente del centro. Se realizan reuniones con diferentes miembros del equipo docente, como el equipo directivo, el equipo de orientación, secretaria, y también se entra en contacto con los profesores del departamento que van a ejercer de tutores en la segunda fase de las prácticas.

En la segunda y tercera fase de las prácticas, el practicum II y III que se realizan de forma continuada, se entra en contacto directo con el proceso de enseñanza, elaborando y desarrollando de forma completa una unidad didáctica, y participando en diferentes clases.

En este caso, las prácticas fueron realizadas en el I.E.S. Andalán. El instituto está situado en el barrio de la Almozara en la ciudad de Zaragoza. El I.E.S Andalán empezó en el curso 1991/1992 como fruto de la necesidad de un barrio joven en expansión que no contaba con ningún centro de educación secundaria, ni público ni privado. Sus señas de identidad están basadas en el pluralismo, la educación en la libertad, la tolerancia y el respeto entre pueblos. Una escuela aconfesional, que fomenta pedagogicamente el espíritu crítico y el conocimiento científico de diferentes aspectos de la realidad. Se define como defensora de la libertad, cuya finalidad última es educar a los jóvenes para convertirlos en adultos cultos, libres y comprometidos con la sociedad. Es una escuela relacionada con el barrio, preocupada con sus problemas y abierta a todo tipo de interacciones con la sociedad que le rodea.

Durante la primera estancia en el centro se pudo conocer de primera mano como funciona un instituto, cuales son los cauces de relaciones entre las diferentes partes que lo componen (alumnos, padres, profesores, equipo directivo...). El primer aspecto que se podría destacar es como cambia la perspectiva al poder mirar el proceso desde dentro. Al pasar de ser alumno,

padre, o ciudadano simplemente, a poder trabajar en un centro educativo, te das cuenta de todas aquellas cosas que parecían funcionar por inercia o casualidad pero que están cuidadas hasta el último detalle. Por la experiencia de las prácticas, se pudo constatar la importancia de tener un equipo directivo con ganas de mejorar continuamente el centro y de solucionar los inevitables problemas de un centro educativo. Cómo el ideario y los valores que quiere transmitir un centro como fundamentales (reflejado en el Proyecto Educativo de Centro) marcan el carácter propio de cada instituto.

Un claustro de profesores con ilusión y bien coordinado puede desarrollar una gran cantidad de proyectos. El I.E.S. Andalán es un instituto muy conectado con el barrio y con la realidad social actual. La educación en valores, en el respeto, la pluralidad, en los valores democráticos y de libertad es uno de los pilares fundamentales de su proyecto educativo, y se refleja en las diferentes actuaciones extraescolares, y en los proyectos curriculares. Inmersos ademas, en este periodo de recortes de la escuela pública, el instituto es un firme defensor de los valores que representa una escuela pública de calidad, tanto desde la implicación del alumnado como del equipo docente.

El instituto ha desarrollado muchos proyectos con los que involucrar al alumnado y potenciar la educación. Realiza actividades como el concurso de fotografía matemática o concursos literarios entre los alumnos. Adicionalmente, el centro cuenta con una serie de actividades realizadas por agentes externos (policia nacional, cruz roja, asociaciones de voluntarios...) en los que se tratan temas como seguridad vial, drogas o sexualidad. El uso de agentes externos produce un mayor calado del mensaje en el alumnado que si estas actividades se realizaran por los tutores del centro, pues les permiten ver que estos temas van más allá del mundo del profesorado.

El instituto ha sido un centro piloto en el empleo de las tecnologías de la información (TICs), habiendo participado en los primeros programas del gobierno para la implantación de las pizarras digitales, y también del uso de las tablet PC. Actualmente los programas del gobierno se encuentran parados, pero disponen de una pizarra digital en cada aula de secundaria, un miniportatil por alumno en los dos primeros cursos de secundaria, una sala de usuarios y

unos miniportátiles transportables para usar en las diferentes aulas. Muchos profesores emplean la pizarra digital de forma diaria al impartir sus clases, otros se centran más en el empleo de power point, empleando la pizarra digital en momentos más puntuales en función de cómo de útil lo juzgen para el temario a impartir.

El instituto cuenta con diferentes elementos para atender la posible diversidad de los alumnos. Por un lado, es un instituto perfectamente adaptado a las necesidades de alumnos con problemas motóricos, al estar adaptado para ello, y contar con un fisioterapeuta a jornada parcial, que realiza actividades paralelas a la educación física para aquel que las necesite.

Existe un aula de español que permite realizar desdobles para aquellos alumnos que no dominan el idioma. Esto permite sacar a estos alumnos un determinado número de horas a la semana, y realizar un intensivo de español, que les ayuda a avanzar rápidamente, y poder alcanzar el nivel suficiente para aprovechar adecuadamente las clases.

El centro cuenta con un programa de atención para alumnos de altas capacidades, en el que pueden desarrollar un proyecto propio adicional a lo dado en clase, pudiendo estimular su creatividad y haciéndoles incidir en áreas como el trabajo en grupo, la búsqueda y selección de la información y su correcta presentación.

Adicionalmente, existe un programa de diversificación curricular, que en grupos más reducidos, permite a alumnos con capacidades más limitadas alcanzar los objetivos mínimos de la E.S.O. y obtener el graduado escolar. Paralelamente, el programa de formación profesional inicial permite orientar a aquellos alumnos que no desean continuar en el sistema educativo, pero que por su edad están obligados por ley a continuar sus estudios, desarrollar clases relacionadas con la formación profesional. A partir de allí, pueden encaminarse hacia un grado medio, evitando en la medida posible que abandonen los estudios.

Un profesorado trabajador e ilusionado es lo que determina la calidad de la educación en un centro educativo. Somos nosotros, como profesores, los que

día a día debemos intentar poner todo nuestro empeño en mejorar la docencia. Actualmente, y así nos lo señalaban diferentes profesores en la fase de prácticas, vivimos tiempos difíciles en los que la educación está muy devaluada, no solo en términos económicos si no también sociales. La escasez de recursos y de valoración social produce una merma en la calidad educativa, y por ende, en todos los aspectos de la sociedad. Un sistema educativo sólido debe ser una prioridad para cualquier sociedad.

Durante la segunda fase de prácticas entramos de lleno en la realidad de las aulas e impartimos una unidad didáctica a un grupo de alumnos. Además, pudimos asistir a todas las clases de nuestro profesor tutor, e impartir clases sueltas de otros cursos. Esto nos permitía tener una visión más global de los diferentes cursos. Concretamente, la unidad didáctica fue realizada en cuarto de la ESO, y se asistió a clase de tercero de la ESO, primero de bachillerato y cuarto de diversificación. También se asistió a clases de primero de la ESO de otro profesor diferente al tutor de prácticas.

La unidad didáctica impartida en cuarto de la ESO versó sobre Dinámica. En el anexo 2 se encuentra planificada y secuenciada en sus diferentes fases. Durante la realización de la unidad didáctica se pudo constatar la importancia de la planificación, y como el tiempo es un factor vital para un profesor. Los contenidos deben secuenciarse para saber que hay que hacer en cada parte de la clase. Los alumnos siempre están a la expectativa, y ante actividades que no quede bien claro que hay que hacer en cada momento se muestran confundidos y suelen desistir. El profesor es la referencia para los alumnos, y el que dentro del espacio del aula dictamina cuales van a ser los pasos y las normas a seguir. Si el docente no las tiene claras, esto se transmite a todos los alumnos, estropeando el ambiente de trabajo del aula.

Otra razón por la que es importante secuenciar las actividades y controlar el tiempo, es porque existen muchos imprevistos que hacen que se pierdan horas de clase. Hay que tenerlos en cuenta para poder dar correctamente los contenidos. Cuanto mejor organizado esté el tiempo más se podrá insistir en los contenidos propios, se podrán utilizar metodologías más diversas y que los alumnos estén más preparados de cara a los exámenes.

No hay que olvidar que el baremo por el que se mide a los alumnos es el examen, o más globalmente la calificación que hagamos del mismo mediante las diferentes pruebas. El objetivo de la educación es conseguir que los alumnos aprendan diferentes competencias, que aprendan a ser autonomos, pensar por si mismo y adquieran una serie de conocimientos y destrezas. Ese objetivo debemos mantenerlo en la mente, pero sin olvidar que el objetivo de los alumnos, por norma general, no es ese. El objetivo de los alumnos es obtener una alta calificación. Es por ello que la evaluación debe estar cuidada y adaptada a nuestros objetivos. Los alumnos aprenderán más aquello que se les evalúe y califique. Cuando se emplean nuevas metodologías de aprendizaje, no hay que dejar de lado la evaluación, y adaptarla para evaluar aquello que se ha trabajado en clase.

Durante la realización de la unidad didáctica, los alumnos de prácticas impartimos el mismo tema a dos grupos distintos de alumnos, que contaban con las mismas condiciones de contexto (mismo profesor, mismo instituto, mismas características socio-culturales, etc...). Uno de los grupos tenía un rendimiento elevado, con un gran número de aprobados y buenas calificaciones. Sin embargo, el otro grupo tenía peores resultados. La actitud en el aula de ambos grupos era muy diferente. El primer grupo (a partir de ahora el grupo B-C) estaba atento en clase, y mostraba interés por la asignatura. Hacía los ejercicios, y por lo general, participa si le preguntabas. En el otro grupo (el grupo A) la norma era no realizar los ejercicios. Aunque la actitud no era excesivamente disruptiva para el desarrollo normal de la clase, las muestras de interés eran escasas, y la atención hacia la explicación bastante baja.

Se realizó un estudio comparativo entre ambos grupos que se puede consultar completo en el anexo 4. De este estudio se puede destacar como las diferencias encontradas en ambas clases pueden ser utilizadas para diseñar actividades didácticas más adecuadas para cada una de ellas.

Por ejemplo, el grupo B-C era un grupo cuyos alumnos eran muy metódicos en su forma de trabajar, estaban preocupados por las calificaciones y les gustaba obtener notas altas. Este grupo requería de actividades muy ordenadas, con

los pasos claros, y especificando bien que se requería de ellos. Al mostrarse receptivos, se podía hacer explicaciones teóricas algo más largas, y conseguir que realizaran trabajo por su cuenta de forma habitual. Al mismo tiempo, mostraban cierta falta de autonomía e inseguridad, requiriendo que todos los ejercicios fueran corregidos para asegurarse de que los tenían bien realizados. Con este grupo no es tan necesario trabajar la motivación, si no más bien su propia confianza y autonomía.

El grupo A en cambi, tenían menos necesidad de orden en las explicaciones. Su carencia de motivación por la asignatura hacía conveniente el emplear múltiples metodologías, alternando frecuentemente entre unas y otras. Es importante usar ejemplos reales, y analogías que faciliten la comprensión. Eran un grupo especialmente receptivo a los ejemplos prácticos y las experiencias de cátedra. Este grupo no tenía claras las conexiones entre la física y química que se explica y la realidad cotidiana, viendola como una materia extraña, abstracta y difícil. Fomentar la motivación era crítico para ellos. La propuesta de innovación del apartado siguiente está relacionada con el aumento de la motivación y el uso de las experiencias de cátedra en el curriculo para relacionar la enseñanza de la física y química con su componente práctico y su conexión con la realidad.

Propuesta de innovación

La propuesta de innovación está relacionada con el uso de experiencias de cátedra en el aula, o de forma más general, toda aquella pequeña demostración de un fenómeno físico o químico relacionado con el temario del currículo oficial, que se pueda realizar en el aula con el empleo de materiales sencillos y en un espacio breve de tiempo, que pueda ayudar a los alumnos a mejorar la comprensión de la materia.

Motivación de la propuesta

La motivación que subyace a esta propuesta de innovación se basa en la necesidad de llevar a la enseñanza de la física y química experiencias reales que puedan hacer ver a los alumnos que todos los conocimientos teóricos y los problemas realizados en el aula tienen una conexión con la realidad. A veces, la abstracción propia de la asignatura puede hacernos olvidar el verdadero objetivo de la física y química, comprender el mundo natural.

El aumento del número de alumnos por clase, los recortes en el personal docente y el aumento de la carga docente pueden dificultar actividades más personalizadas o la realización de prácticas de laboratorio. Una posible forma de suplir esto es mediante las experiencias de cátedra. Pequeñas demostraciones de la realidad integradas adecuadamente en el currículo, apenas necesitan de material y de tiempo para ser realizadas.

Si son planificadas correctamente pueden ser una manera de integrar conocimientos teóricos con las experiencias cotidianas de los alumnos, hacerles aumentar su motivación y su compresión global de la materia.

Con la experiencia de las prácticas de profesorado se pudo constatar que estas experiencias pueden aumentar la atención de los alumnos en clase, potenciar su participación y facilitar la comprensión y la visualización de algunos aspectos de la materia.

Objetivos de la propuesta

Los objetivos que se pretende conseguir son:

- Integrar de experiencias de cátedra en el currículo.
- Complementar la teoría de las diferentes unidades didácticas con ejemplos prácticos y visuales.
- Fomentar la aplicación de la asignatura en la visualización de fenómenos cotidianos.
- Aumentar las competencias prácticas de los alumnos.
- Motivar el aprendizaje
- Analizar el potencial de diferentes actividades.

Descripción de la propuesta

La propuesta consiste en el diseño y la realización de ejemplos sencillos con poco material y que requieran poco tiempo, que permitan la visualización de la teoría mediante experiencias que se puedan realizar en el aula con los alumnos. El objetivo no es realizar pequeñas demostraciones aisladas, sino que la experiencia de cátedra sea una parte del currículo, y esté completamente integrada en la enseñanza.

Con la ayuda de diferentes recursos de internet, se pueden encontrar muchos ejemplos de fácil aplicación, de tal manera que se pueda completar un catálogo completo de actividades en todas las secuencias de actividades de secundaria.

Ejemplos prácticos

Durante el desarrollo de la unidad didáctica se emplearon experiencias de cátedra que pueden ilustrar el objetivo de esta propuesta de innovación. La unidad didáctica está enmarcada en el curso de 4º de la ESO en el tema de Fuerzas de la asignatura de física y química.

Durante el desarrollo se realizaron las siguientes experiencias de cátedra que se van a utilizar para ejemplificar el procedimiento realizado:

Utilización de un muelle para determinar su constante elástica

El procedimiento consistió en colgar el muelle de la pizarra, y mientras un alumno le colgaba un peso conocido, otro medía la diferencia de alargamiento con una regla sobre la pizarra. Esta experiencia permitió demostrar la ley de Hooke. Los materiales necesarios fueron un muelle, un portapesas, tres pesas

y una regla. El tiempo empleado para realizar la experiencia, incluyendo los cálculo, fue inferior a 5 minutos. Un esquema de la experiencia se puede observar en la figura 1.

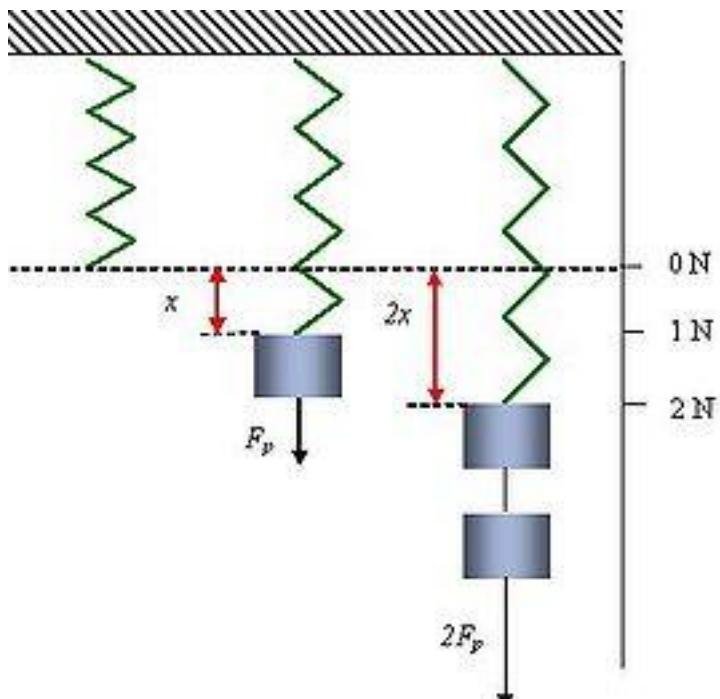


Figura 1: Esquema de la demostración de la ley de Hooke.

Utilización de dinamómetros para calcular fuerzas concurrentes

El procedimiento consistió en que los alumnos calcularon previamente la fuerza resultante de dos fuerzas concurrentes que formaban un ángulo de 120° . Posteriormente, se dibujaron los vectores a escala en la pizarra, y con ayuda de tres dinamómetros, se situaron de tal manera que se pudiera ver los valores que marcaban, comprobando que coincidían con los cálculos realizados. Los materiales necesarios fueron un transportador de ángulos y tres dinamómetros. El tiempo empleado, incluyendo los cálculos, fue de 8 minutos. Dos ejemplos de las posibles formas de ejecutar esta demostración se encuentran en la figura 2 y en la figura 3.



Figura 2: Ejemplo de fuerzas concurrentes.

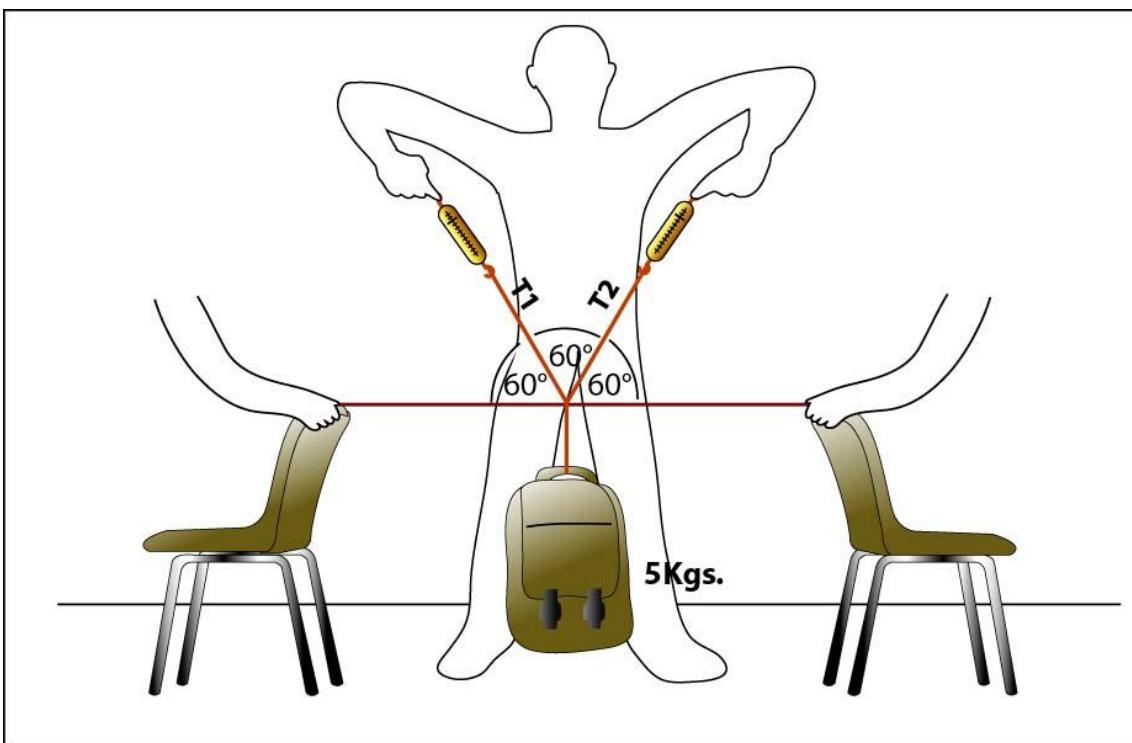


Figura 3: Esquema de posible ejemplo de fuerzas concurrentes con dinamómetros.

Cálculo de diferentes fuerzas de rozamiento

Mediante un soporte de madera cuyo peso era conocido, se calculó el valor de su fuerza de rozamiento arrastrándolo en ángulo recto y a velocidad constante por la superficie de la mesa enganchado al extremo de un dinamómetro. Esto

permitía calcular su fuerza de rozamiento en función del peso total del soporte. Con esto se pudo comprobar que la fuerza de rozamiento depende linealmente de la normal sobre la superficie. Adicionalmente permitió comprobar que la fuerza de rozamiento no depende del área de la superficie, y si de el tipo de la superficie. Los materiales necesarios fueron una plataforma de madera, una báscula, pesas, hilo y un dinamómetro. El tiempo empleado para todas las demostraciones fue de unos 10 minutos. Un ejemplo de ello se puede observar en el esquema de la figura 4.

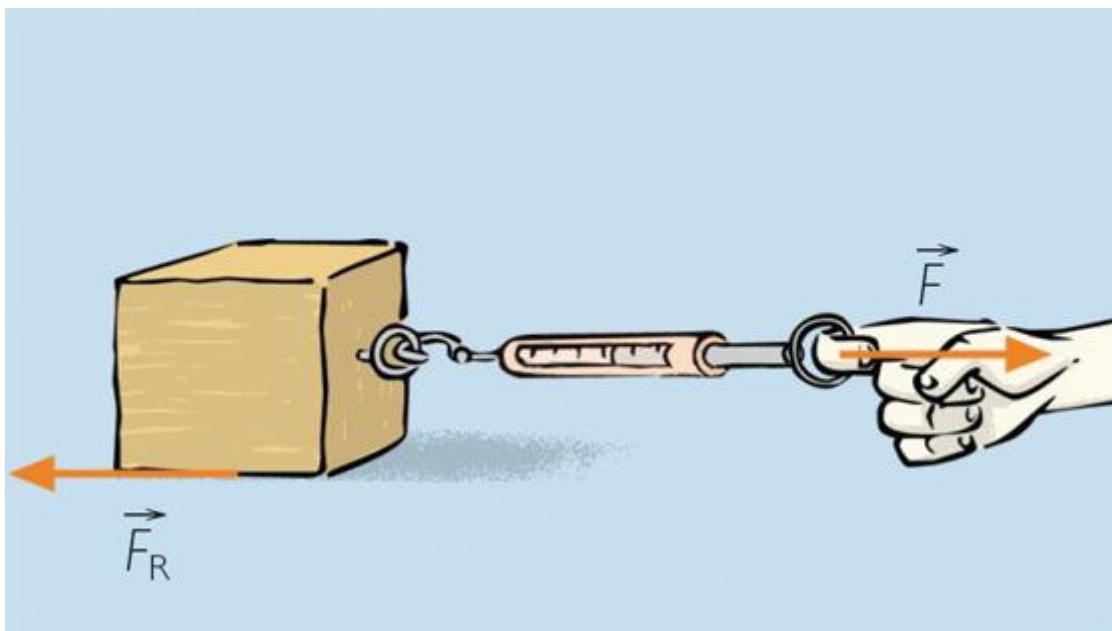


Figura 4: Esquema del estudio de fuerzas de rozamiento con un dinamómetro.

Calculo de tensiones en un hilo

En esta experiencia se pretendía demostrar que la tensión a ambos lados de un hilo en una polea es igual a un lado que a otro, pero en sentido contrario. Para ello, se empleó una pequeña polea de plástico con poco rozamiento, un hilo, un portapesas con pesas y un dinamómetro. Midiendo la fuerza que ejercía el portapesas sobre el dinamómetro, se podía averiguar el peso, que será igual a la tensión del hilo. Pasando el hilo por la polea, y midiendo la tensión ejercida en el dinamómetro, podemos medir la tensión en el otro lado del hilo. Si el rozamiento es pequeño, comprobaremos que es igual en ambos lados del hilo, ayudandonos a demostrar que la tensión es la misma en la

resolución de los problemas. Los materiales necesarios fueron una polea, hilo, un dinamómetro, un portapesas y unas pesas. El tiempo empleado fue inferior a 5 minutos.

Analisis de la propuesta de innovación

Si analizamos los ejemplos aplicados a una unidad didáctica, podemos ver que las experiencias de cátedra tienen una serie de ventajas y desventajas que hay que tener en cuenta al aplicarlas en el aula.

Su ventaja principal es que permite llevar una demostración práctica de la teoría de forma rápida al aula con un empleo de material. En los ejemplos propuestos solo se necesitan unas pocas pesas, hilo, una polea, y varios dinamómetros, material fácil de encontrar en cualquier laboratorio de física de instituto. Además, se necesita muy poco tiempo para realizar estas demostraciones, con lo que no se ocupa más que una pequeña parte del tiempo de la clase.

Además, estas demostraciones nos pueden ayudar a motivar a los alumnos a la realización de problemas en la asignatura. En ocasiones, la asignatura de física y química se convierte en una sucesión de problemas realizados uno tras otro que hace que los alumnos no aprecien la asignatura, y se desmotiven. Empleando experiencias de cátedra podemos hacerles hacer un problema, cuyos datos hayan sido obtenidos a través de la propia experiencia. Así, sin darse mucha cuenta, los alumnos realizarán un ejercicio práctico más, pero al mismo tiempo permitiéndoles cambiar un poco de actividad y aumentandoles la motivación para trabajar.

Por otro lado, las experiencias de cátedra tienen ciertos riesgos. Al buscar la demostración y la vistosidad, se puede perder la intención principal, que es la de relacionar contenidos teóricos de la asignatura. Puede ocurrir que los alumnos lo vean como una especie de juego, un entretenimiento vistoso que no tiene mucha relación con lo que me van a preguntar en el examen. Esto hace que, aunque prestén atención, no profundicen, y no se produzca aprendizaje verdadero. Para evitar esto es importante hacer trabajar a los alumnos durante la experiencia. Se les puede hacer resolver un problema relacionado con ella, o

incluso evaluar la propia experiencia de cátedra, proponiéndoles problemas para resolver (ya sea en el aula o en casa) relacionadas con la misma. Si incluimos las experiencias de cátedra en la unidad didáctica de forma regular, también deberemos incluirlas en la evaluación. Es por ello que la evaluación es una parte más a tener en cuenta al realizar las experiencias de cátedra.

Este tipo de experiencias, siempre buscando su utilidad en el currículo y no realizándolas como entretenimiento de los alumnos, pueden ser una poderosa herramienta para el aprendizaje, de fácil integración en la materia de física y química.

Plan de futuro docente

La docencia es una actividad que requiere formación continua. Durante el desarrollo de la profesión se tiene que estar seguro de tener los conocimientos actualizados e ir mejorando constantemente. La única manera de saber como enseñar es no dejar nunca de aprender.

Existen unos pilares fundamentales del conocimiento en los que se debería sustentar un profesor. En el anexo 5 se expone una reflexión de cuales deberían ser los principales conocimientos de un profesor realizada para la asignatura de Fundamentos instruccionales. A destacar:

- Conocimientos sobre la **propia especialidad**: Tener y renovar los conocimientos propios de tu disciplina como base fundamental sobre lo que sustentar todo lo demás.
- Conocimientos de **psicología social y pedagogía**: Para facilitar la interacción con los alumnos y la mejora de los procesos de enseñanza.
- Conocimientos de **legislación y de funcionamiento del sistema educativo**: Como parte de un todo educativo que somos, debemos adaptarnos y conocer como funciona el sistema en el que estamos inmersos.
- Conocimientos de habilidades **comunicativas y nuevas tecnologías**: La docencia se basa en la comunicación, y su mejora y facilitación es una parte importante para la enseñanza.
- Conocimientos **generales transversales**: Como transmisores de la importancia del conocimiento, debemos predicar con el ejemplo, y no dejar nunca de aprender de cualquier tema que pueda ser de interés.

Historia, filosofía, literatura, arte, y cualquier otro ámbito que complete nuestra formación más allá de nuestra especialidad.

Para ello, el presente autor considera que ejercer la profesión docente generá unas necesidades de formación que se van a cubrir del siguiente modo.

Actualmente estoy cursando el grado de psicología en la UNED, no solo por sus posibles aplicaciones para la educación, si no por todo lo que pueda aportar al conocimiento.

A corto plazo el plan formativo incluye realizar el grado de psicología, mejorar el nivel de inglés, y revisar los conocimientos de física y química para mantenerlos a nivel de universidad. Al mismo tiempo, investigar constantemente formas nuevas de transmitir conocimientos. Con la experiencia docente, ya sea en clases particulares, en la academia o en las prácticas, constatas que la mayoría de las dudas surgen en los mismos conceptos. En internet existen muchos recursos que nos pueden ayudar a tratar los temas desde diferentes enfoques y facilitar la comprensión a nuestros alumnos.

Tampoco hay que olvidar que pese a ser docentes de ciencias, no debemos dejar de lado otros aprendizajes. La formación no está completa si no se dispone de conocimientos en amplias ramas del saber, que te permitan tener una visión global. Compartir experiencias con otras ramas, y sobre todo, buscar constantemente aprender algo nuevo sobre temas diferentes al propio, es la base para construir la curiosidad y la necesidad continua de aprendizaje que debe tener un docente.

Conclusiones finales

Para analizar las conclusiones que se pueden destacar de este trabajo fin de máster y del máster de profesorado de secundaria en términos generales, hay que tener en cuenta toda la trayectoria que hemos seguido durante su realización. Como alumnos del máster partíamos con unas expectativas, unas ideas previas y unas necesidades concretas, enmarcadas en cada contexto personal.

El máster de profesorado se encuadra dentro de una formación obligatoria para el ejercicio de la profesión docente. En nuestra especialidad (física y química) partíamos de cero en lo que se refiere al estudio de la pedagogía, pues en nuestras carreras de entrada al máster no existen asignaturas al respecto.

Esto hace que nuestras expectativas y necesidades estén basadas en cubrir este vacío en nuestra formación. En este caso, la formación previa nos convierte en un tipo de alumnado muy concreto, con cierta tendencia a cuestionar los nuevos conceptos y una forma de trabajar muy diferente a la utilizada en el máster. Esto hace que resulte difícil el primer contacto con los temas.

El primer cuatrimestre las asignaturas fueron compartidas con la especialidad de Biología y Geología. En el segundo cuatrimestre únicamente con nuestra propia especialidad. No fue así en las optativas, en las que en función de la elegida, nos juntábamos con otras especialidades de mañana, como Inglés, Música y danza y otras. En nuestro futuro profesional trabajaremos en un centro educativo en el que tendremos que coordinarnos con muchas personas con diferentes formas de trabajar. Quitando las posibles diferencias individuales, la especialidad de Biología y Geología y la de Física y Química compartimos características comunes de los estudios de ciencias. Por un lado, esto permite centrar el trabajo en temas propios de nuestras especialidades. Por el otro, perdemos toda la riqueza que nos puede aportar la diversidad de opiniones. En las optativas en las que nos juntábamos con otras especialidades, el ambiente, las preguntas, la forma de exponer, tenían diferentes matices que hacían que nos enriquecieramos mutuamente en

aspectos en los que a veces, tenemos carencias los docentes de ciencias. Es por ello por lo que sería positivo aumentar en un futuro el nivel de interacción entre especialidades, fomentando el trabajo en grupo desde los diferentes puntos de vista como una de las competencias que un profesor debe adquirir.

El punto central de todo el máster fue la realización de las prácticas en el centro educativo. Todos los conocimientos teóricos adquiridos cobran sentido gracias a la experiencia directa en el instituto. Con las prácticas, tenías la oportunidad de aprender tanto con lo que debías realizar, como con las conversaciones informales con los profesores, las experiencias observadas y el trabajo del día a día. Se ha comenzado el trabajo hablando de las expectativas que como alumno se tienen del máster de profesorado. La realización de las prácticas consigue el cambio completo de punto de vista, el cambio de alumno hacia profesor que gradualmente ocurre durante la realización del máster. Tras las prácticas, ya no interesa tanto tus expectativas como alumno, si no tus competencias adquiridas como nuevo profesor.

Tener contacto directo con el instituto te permite aprender como tiene que ser un buen profesor, cuales son las características que lo componen. La importancia que tiene el alumno en todo el proceso, como pieza central de la enseñanza. La educación no es una empresa que busca producir nuevos trabajadores, tal como pretenden en el preámbulo de la nueva ley educativa, si no una labor más completa, una de las piezas necesarias para convertir a un niño en un adulto íntegro, crítico y con herramientas intelectuales adecuadas para afrontar los desafíos del mundo, que le permitan tener madurez, estabilidad y felicidad. En el centro educativo no solo nos han remarcado cómo debe ser un docente para conseguir realizar sus clases, si no también que nunca hay que dejar de trabajar por mantener el espíritu de la educación. Nosotros como nuevos profesores debemos mantener ese empuje, esa motivación necesaria para realizar un trabajo tan difícil como satisfactorio.

Más en concreto, y centrándonos en la docencia de ciencias, nosotros debemos transmitir a los alumnos todo lo que representa el pensamiento crítico y la ciencia. No podemos centrarnos sólo en lo que dicta el currículo oficial, en conseguir que nuestros alumnos aprendan una serie de conceptos y sepan

realizar (más o menos mecanicamente) una serie de problemas. Como profesores de ciencias debemos mostrarles la profunda conexión entre la física, la química y las matemáticas con el mundo real. Cómo éstas han ampliado nuestra forma de ver el mundo, cómo nos han abierto las puertas a problemas que hasta hace poco parecían irresolubles y sin sentido. No sólo hay que mostrarles los conocimientos, si no ir más allá, y hacerle ver la belleza de los mismos. No consiste en pretender que todos los alumnos aprecien la belleza oculta detrás de lo que para ellos es, a veces, fórmulas sin sentido y conceptos abstractos, sino de apreciar uno mismo esa belleza e intentar transmitirla a los demás. Innovar constantemente, no dejar de aprender formas de mejorar la docencia, y la docencia de ciencias en particular.

Afortunadamente, la enseñanza de ciencias nos brinda muchas posibilidades. La propuesta de innovación expuesta en el presente trabajo es un ejemplo de ello. No es una forma única ni perfecta, sino una de todas las posibles que se pueden emplear en las clases. La ciencia es experimental, es manipulativa. La ciencia se ha construido a través de los experimentos y de la observación, no son dogmas que los alumnos tienen que aprender. Si queremos fomentar el espíritu crítico como una de las competencias fundamentales, si queremos conseguir que aprendan a aprender, debemos trabajar en el aula. Los conocimientos concretos se olvidan, pero si conseguimos que el alumno aprenda a pensar y a trabajar, y que adquiera una serie de valores, estos perduran para toda la vida.

Los tiempos también cambian, cada vez de una forma más rápida, y no podemos dejar de tenerlo en cuenta. Hay que llegar a los alumnos, y para ello lo primero es hacerse entender con un lenguaje cercano a su vida cotidiana. Los ejemplos y las experiencias utilizadas en clase deben ser un ejemplo de ello. Hay que relacionar los conocimientos con la realidad que viven nuestros alumnos, para que así le puedan dar significado propio. Nuestra forma de dar la clase tiene que evolucionar con los tiempos. Las nuevas tecnologías son una parte fundamental e inevitable de la docencia, que debemos aprovechar sin caer en el mal uso.

A lo largo del desarrollo del máster se ha dejado de ser alumno para ser profesor. Eso hace que no solo cambien las respuestas, si no sobre todo las preguntas. Ahora que somos nosotros los que transmitiremos el conocimiento, las preguntas fundamentales son ¿cómo lo transmito?, ¿qué es lo que hay que transmitir? El cómo ha sido parcialmente respondido a lo largo del máster de profesorado, con una serie de herramientas que se han trabajado y que se irán desarrollando conforme avance nuestra trayectoria profesional. El qué es lo que hay que transmitir ha quedado un poco en suspenso. Dentro de la libertad de cátedra que gobierna un aula, los contenidos están delimitados por el currículo estatal y de cada comunidad autónoma. La enseñanza de la física y la química tiene muchos aspectos, y quizá hubiera sido necesario preguntarse qué contenidos son lo que tienen más importancia y cuándo deben enseñarse. No está en nuestras manos cambiar el qué enseñar a nivel general, pero aceptar sin dudar el currículo no debe de ser la labor de un profesor de ciencias. Debemos preguntarnos el por qué se enseña lo que se enseña, y qué se podría mejorar.

La experiencia en el centro educativo y el contacto con profesores y alumnos nos han hecho aprender y evolucionar, viendo como cambia todo desde la perspectiva del profesor. Los profesores tutores de las prácticas han trasmitido por encima de todo, cuál es el requisito fundamental de la docencia: la pasión por enseñar. Una pasión que debe transmitirse y mantener en todos los aspectos de la vida. Con ella como base se puede mejorar día tras día y conseguir disfrutar de la enseñanza.

Bibliografía

Leahey, Thomas H., (2005), *Historia de la psicología*, Pearson Education, S.A., Madrid.

Claustro de profesores, (2011), *Proyecto Educativo de Centro*, I.E.S. Andalán, Zaragoza.

ANEXOS

Anexo 1: Objetivos de aprendizaje y competencias del máster de profesorado de secundaria

Tal y como se expone en el Real Decreto 1393/2007 y en la Orden ECI 3858/2007 de 27 de diciembre, los objetivos de aprendizaje a conseguir son los siguientes:

1. Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos. Para la formación profesional se incluirá el conocimiento de las respectivas profesiones.
2. Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
3. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.
4. Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo; desarrollar y aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.
5. Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.
6. Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros, y desarrollar habilidades de

pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales.

7. Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula, dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula, y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.

8. Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado; desarrollar las funciones de tutoría y de orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y la innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

9. Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.

10. Conocer y analizar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época.

11. Informar y asesorar a las familias acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje y sobre la orientación personal, académica y profesional de sus hijos.

Competencias adquiridas

- Competencias específicas fundamentales:

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.

Competencia específica 1. Contexto de la actividad docente: 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. Comprende dos grandes bloques o materias que se interrelacionan estrechamente:

1.1. El centro educativo y la profesión docente:

1.1.1. Analizar y valorar las características históricas de la profesión docente, su situación actual, perspectiva e interrelación con la realidad social de cada época.

1.1.2. Comprender y cuestionar el modelo de profesor que demanda la sociedad actual; sus competencias; y el perfil del profesor de cada una de las enseñanzas.

1.1.3. Aceptar y comprender la necesidad de un compromiso ético basado en la capacidad de crítica y autocritica y en la capacidad de mostrar actitudes coherentes con las concepciones éticas y deontológicas.

1.1.4. Identificar, reconocer y aplicar la normativa del sistema educativo y los elementos básicos del modelo organizativo de los centros y su vinculación con el contexto político y administrativo, y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.

1.1.5. Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo.

1.1.6. Analizar, valorar y participar en la definición del proyecto educativo y en las actividades generales del centro atendiendo a criterios de mejora de la calidad, atención a la diversidad, prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, acogida de alumnado inmigrante, así como promover acciones de educación emocional, en valores y formación ciudadana.

1.1.13. Diseñar y realizar actividades formales que contribuyan a la participación en la evaluación, la investigación y la innovación educativas, con el fin de fomentar el trabajo en equipo docente y entre equipos.

1.2. El contexto social y familiar del proceso educativo

1.2.1. Describir, relacionar e interpretar la evolución histórica de la familia, sus diferentes tipos y la incidencia del contexto familiar en la educación.

1.2.2. Analizar y valorar las relaciones entre la institución escolar, la familia y la comunidad con el fin de poder desarrollar la tarea educativa desde una perspectiva integrada.

1.2.3. Tras una reflexión sobre el concepto de “comunidad escolar” y las características y aportaciones que pueden realizar sus diferentes miembros, con especial atención al papel de la familia, buscar cauces que favorezcan la interacción y comunicación entre ellos.

1.2.4. Diseñar e implementar propuestas educativas respetuosas con los principios de equidad, igualdad de derechos y oportunidades; vinculadas a la consecución de los derechos humanos fundamentales, en el marco de una sociedad multicultural, inclusiva y tolerante.

1.2.5. Analizar y valorar la enseñanza que deben proporcionar los centros de formación y los conocimientos y competencias que necesitan los alumnos para comprender críticamente las claves del desarrollo de la humanidad y de la sociedad actual; mejorar su bienestar personal y social; y afrontar dignamente los retos culturales, sociales y laborales.

1.2.6. Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado.

1.2.7. Afrontar la atención a la diversidad, haciendo uso de los recursos y los apoyos psicopedagógicos de los que se dispone en el centro.

Competencia específica 2. Interacción y convivencia en el aula: 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. Comprende:

2.1. Identificar y comprender las características de los estudiantes, sus contextos sociales y los factores que influyen en la motivación por aprender

2.2. Comprender el desarrollo de la personalidad de estos estudiantes y las posibles disfunciones que afectan al aprendizaje.

2.3. Desarrollar habilidades psicosociales que ayuden a cada persona y a los grupos en sus procesos de aprendizaje.

2.4. Identificar, reconocer y aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula.

2.5. Identificar y valorar métodos efectivos de comunicación con los alumnos. Profundizar en los problemas de comunicación y en sus soluciones. Reflexionar sobre las actitudes que favorecen un clima positivo de diálogo. Proporcionar recursos prácticos y estrategias concretas para reeducar pautas inadecuadas.

2.6. Dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula.

2.7. Desarrollar, aprender y practicar estrategias metodológicas formativas que permitan introducir en las clases la participación del alumnado.

2.8. Desarrollar y fundamentar estrategias de aprendizaje activo y colaborativo, utilizando el trabajo colaborativo del grupo de estudiantes como medida de ayuda educativa al aprendizaje. Saber crear las condiciones a fin de que se pueda dar esta condición. Proporcionar técnicas de evaluación del trabajo en grupo.

2.9. Afrontar la atención a la diversidad social y personal de los estudiantes, haciendo uso de los recursos y los apoyos psicopedagógicos de los que se dispone en el centro y en el aula y mediante la organización y la gestión del aula.

2.10. Desarrollar estrategias favorecedoras de la atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad.

2.11. Desarrollar estrategias que permitan la prevención y resolución de conflictos.

2.12. Identificar, reconocer y aplicar las bases fundamentales de la tutoría y la orientación, y planificar, implementar y evaluar estrategias adaptadas al alumnado y a las familias, con la finalidad de mejorar el desarrollo y progreso personal y profesional y de facilitar la continuidad de la vida académica y/o la transición a la vida laboral.

2.13. Desarrollar la capacidad de observación del alumno para que le permita, mediante la utilización de instrumentos y técnicas adecuadas, el análisis sistemático de los distintos grupos en diferentes situaciones y contextos.

Competencia específica 3. Procesos de enseñanza-aprendizaje: 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. Comprende:

- 3.1. Elaborar propuestas basadas en la adquisición de conocimientos, destrezas y aptitudes intelectuales y emocionales.
- 3.2. Desarrollar estrategias para aprender y enseñar a pensar y para el desarrollo del pensamiento creativo en el aula.
- 3.3. Identificar y planificar la resolución de situaciones educativas que afectan a alumnos con diferentes capacidades y diferentes ritmos de aprendizaje.
- 3.4. Teniendo en cuenta la estructura cognitiva de los alumnos, sus contextos sociales y sus motivaciones, diseñar y desarrollar propuestas educativas que les capaciten para el aprendizaje a lo largo de la vida; les ayuden a razonar de manera crítica y a comportarse de forma autónoma, ajustándose a las capacidades personales.
- 3.5. Afrontar la atención a la diversidad cognitiva de los estudiantes y sus diferentes estilos y capacidades de aprendizaje.
- 3.6. Analizar y valorar el impacto del uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en los procesos de desarrollo y aprendizaje.

Competencia específica 4. Diseño curricular e instruccional y organización y desarrollo de las actividades de aprendizaje: Planificar, diseñar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia. Esta gran competencia se analiza en tres grandes bloques de subcompetencias:

4.1. Competencias relativas al diseño curricular:

- 4.1.1. Identificar, reconocer y aplicar las cuestiones básicas en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
 - 4.1.2. Analizar los principios y procedimientos del diseño curricular a partir de sus diferentes modelos y teorías y, en particular, del diseño por competencias.
- Incluye:

- Fundamentos epistemológicos del diseño curricular en Educación Secundaria; estructura y elementos del currículo. Organización y distribución de los contenidos en las etapas educativas; valores, procedimientos y contenidos específicos; evaluación y evaluación diagnóstica; programas de diversificación curricular y de iniciación profesional; Programa de Aprendizaje Básico aragonés.

- Analizar y valorar el sentido del término competencia, su tipología, las principales consecuencias de un enfoque didáctico por competencias y los principios para la evaluación de las mismas, así como algunas propuestas que faciliten su adquisición y mejora continuada por parte del alumnado; analizar y valorar la importancia del reconocimiento y de la acreditación de competencias profesionales como medida potenciadora para favorecer el aprendizaje a lo largo de la vida

4.1.3. Adecuar el diseño curricular al contexto educativo:

- De los fines educativos de la Ley Orgánica a los objetivos y competencias de la etapa marco, Currículo de la Comunidad y contexto educativo del centro. Incluye: identificar, reconocer y aplicar el currículo educativo vigente; identificar y valorar contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares; en formación profesional, comprender y valorar la evolución del mundo laboral la interacción entre sociedad, trabajo y calidad de vida, así como la necesidad de adquirir la formación adecuada para la adaptación a los cambios y transformaciones que puedan requerir las profesiones.

4.1.4. 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.

4.1.5. Desarrollar diseños curriculares para las materias y asignaturas de su especialidad desde la perspectiva de la formación en competencias y con adecuación al contexto educativo.

4.1.6 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. En esta competencia se subsumen las comprendidas en la Orden 3858/2007 de “Comprender los contenidos disciplinares específicos de la materia para el acceso a la función docente. Comprender y cuestionar las líneas teóricas más destacadas en la interpretación de la disciplina. Identificar y saber aplicar búsquedas básicas de información para la investigación en la materia. Comprender y cuestionar el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas. Comprender y cuestionar la historia curricular y las teorías recientes sobre estas materias, como conocimiento educativo, para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.”

4.2. Competencias relativas al diseño instruccional:

4.2.1. Analizar los criterios para el diseño de buenas actividades de aprendizaje y sistemas de evaluación, en función de las teorías y modelos más aceptados y los principios de las diferentes metodologías de aprendizaje y, en particular, aquellas relacionadas con el aprendizaje de competencias. Incluye: comprender y valorar los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias; identificar y comprender diferentes metodologías que fomentan la actividad y la colaboración, así como los elementos y técnicas que llevan a la práctica los supuestos teóricos que las fundamentan; identificar y comprender diferentes estrategias didácticas y habilidades docentes necesarias para introducir tales metodologías en las aulas; desarrollar y aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes; analizar y valorar estrategias para promover el aprendizaje autónomo en los alumnos; reconocer y aplicar estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales;

conocer los elementos más relevantes a considerar en el marco de evaluación de los aprendizajes; conocer métodos de evaluación diversos; planificar la evaluación de los aprendizajes; y seleccionar métodos de evaluación en función de la naturaleza del objeto a evaluar.

4.2.2. Valorar el impacto del uso de las tecnologías de la información y de la comunicación como apoyo a las metodologías activas y colaborativas. Evaluar los criterios de utilización más adecuados en función de las materias, los objetivos de aprendizaje y los diferentes contextos.

4.2.3. Evaluar la calidad de diferentes tipos y casos de diseños de actividad de aprendizaje basándose en los criterios previamente desarrollados.

4.2.4. Transformar los currículos en programaciones didácticas y éstas en programas de actividades y de trabajo mediante el diseño práctico de actividades de aprendizaje en las materias específicas de la especialidad, aplicando los criterios de calidad y variedad metodológica, potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de la materia, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes y siguiendo los criterios emanados del conocimiento de las características y problemas específicos del aprendizaje de esas materias y las diferentes estrategias y procedimientos para abordarlos.

4.2.5. En el caso de la orientación psicopedagógica y profesional, analizar y evaluar los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, los procesos de evaluación y de orientación académica y profesional.

4.3. Competencias relativas a la organización y desarrollo de las actividades de aprendizaje:

4.3.1. Analizar las claves de un buen entorno de aprendizaje y evaluar casos prácticos a partir de los principios de accesibilidad y variedad de las modalidades de información, facilitación de la colaboración y la tutorización, fomento de una actividad cognitiva intensa, riqueza de herramientas y experiencias y atención a la diversidad cognitiva. Todo ello, utilizando el

potencial de las TIC, la imagen, los audiovisuales y las aplicaciones multimedia. Incluye: integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje; analizar, valorar y establecer criterios de selección y elaboración de materiales educativos.

4.3.2. Analizar los criterios y procedimientos para organizar y gestionar las actividades atendiendo a la implicación de los estudiantes, tutorización de actividades, potenciación del trabajo colaborativo, calidad expositiva y la evaluación formativa.

4.3.3. Preparar entornos de aprendizaje adecuados en las materias específicas y organizar y gestionar las actividades diseñadas siguiendo los criterios de calidad establecidos.

Competencia específica 5. Evaluación y mejora de la docencia: 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.

5.1. Identificar, reconocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la materia y área curricular.

5.2. Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación, utilizando indicadores de calidad.

5.3. Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de la materia y área curricular y plantear alternativas y soluciones.

5.4. Reconocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación y evaluación educativas y ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación, innovación y evaluación.

Anexo 2: Unidad didáctica

Introducción y justificación del tema elegido

En el presente trabajo se va a desarrollar una secuencia de actividades para cuarto de la ESO en la asignatura de Física y Química.

El diseño de la unidad didáctica está enmarcado en la asignatura prácticum II desarrollada en el máster de profesorado de secundaria de la universidad de Zaragoza. La unidad didáctica elegida fue la impartida durante el periodo de prácticas.

La unidad está diseñada en el contexto docente del I.E.S. Andalán, un instituto público situado en el barrio de la Almozara de Zaragoza. La unidad se impartirá en un curso de cuarto de la ESO, con 26 alumnos en el aula. La actitud general hacia el estudio es buena, y no existen problemas de integración ni dificultades especiales.

Selección de contenidos

Para la selección del contenido partimos del currículo aragonés. En cuarto de la ESO, en el tema de dinámica del movimiento, tenemos los siguientes puntos:

Bloque 3. Las fuerzas y los movimientos

Estudio de las fuerzas como causa de los cambios de movimiento

- *Estudio cuantitativo del movimiento. Galileo y el estudio experimental de la caída libre.*
- *Carácter vectorial de las fuerzas. Equilibrio de traslación. El efecto de giro de las fuerzas. 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.*
 - *Máquinas: poleas y plano inclinado.*

A partir de los contenidos marcados por el currículo aragonés, podemos organizarlos en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Conceptuales

- Definición de fuerza.
- La fuerza como vector.
 - Composición de fuerzas
 - Descomposición de fuerzas.
- Medida de la fuerza. Ley de Hooke.
- Tipos de fuerza
 - A distancia
 - De contacto

- Leyes de Newton
- Planos horizontales, planos inclinados, poleas.

Procedimentales

- Aplicación del método científico en el planteamiento de problemas, formulación de hipótesis, diseño de experimentos y análisis de los resultados.
- Utilización de técnicas de resolución de problemas para abordar los relativos a fuerzas.
- Análisis, formulación e identificación de problemas sobre situaciones reales, cotidianas y no cotidianas para el alumnado, relacionados con las fuerzas.
- Observación y descripción de fenómenos relativos a las fuerzas.
- Montaje de dispositivos experimentales para el cálculo de la resultante de la composición de dos fuerzas.
- Confección de diagramas vectoriales a partir de los datos obtenidos experimentalmente.
- Utilización correcta de un dinamómetro.
- Observación y análisis de movimientos que se producen en la vida cotidiana, emitiendo posibles explicaciones sobre la relación existente entre fuerza y movimiento.

Actitudinales

- Disposición al planteamiento de interrogantes ante hechos y fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.
- Organización de grupos de trabajo y valoración de la importancia del trabajo en equipo en cualquier actividad humana.
- Organización de las propias normas de funcionamiento del grupo de trabajo y desarrollo de una actitud crítica ante el trabajo personal y el de los compañeros.

Una secuencia más detallada de los contenidos se desarrolla en la secuencia de actividades.

Dificultades de aprendizaje

Las principales dificultades obtenidas que se pueden identificar son:

El uso de la fuerza como vector:

Al explicar el concepto de fuerza (al igual que pasa con la velocidad y la aceleración) es fundamental el uso de vectores.

Un vector es una herramienta que, asociada a una magnitud, nos da su intensidad, dirección y sentido. Los vectores se utilizan para definir magnitudes que además de su valor, necesitan estar referidos en el espacio. Por ejemplo para el caso de la fuerza, necesitamos saber su modulo, pero también hacia dónde es dirigida.

El uso de vectores es fundamental en la física y en las matemáticas, pero es un concepto difícil para muchos alumnos. Estas dificultades pueden provenir del hecho que los alumnos no están aconstumbrados a trabajar en un espacio vectorial. Todas las magnitudes tienen un número, y nada más.

Para ayudarles a entender este concepto contamos con la ventaja de que tiene una visualización clara en la vida cotidiana. Hay multitud de ejemplos con los que podemos trabajar.

Asociado a la velocidad, es fácilmente entendible que no es únicamente importante a que velocidad te desplazas, sino hacia dónde. Esto tiene una importante relación con la aceleración, pues un cambio en la velocidad no solo se expresa en términos de su módulo, si no también de su dirección.

Si lo asociamos con la fuerza, podemos analizar el equilibrio de fuerzas en un cuerpo. Así por ejemplo, si colocamos un objeto del que dos alumnos tiran con identica fuerza en sentidos contrarios, vemos que las fuerzas se anulan, no se suman. Esto se puede relacionar con los vectores, pues la fuerza es una

magnitud vectorial, en la que solo diciendo la intensidad no damos la información suficiente.

El uso de gráficos e imágenes, e incluso la utilización de las tecnologías de la información puede ser de gran utilidad. Existen muchos simuladores y animaciones que nos pueden ayudar a visualizar el concepto, además de ofrecernos un repertorio de metodologías para motivar a los alumnos.

Un ejemplo concreto sería el simulador que se encuentra en el siguiente vínculo web.

http://phet.colorado.edu/sims/my-solar-system/my-solar-system_en.html

En este simulador que se basa en la ley de gravedad universal, se pueden incluir diferentes cuerpos, especificando su masa y un vector velocidad. Además de aplicarlo en la explicación del movimiento circular y de las órbitas, tema del que es objeto otra unidad didáctica muy relacionada con la dinámica, podemos utilizarlo para vivenciar el concepto de los vectores y que los alumnos experimenten con el simulador.

El uso de un dinamómetro también nos puede servir para ayudarnos a cuantificar las fuerzas y ver como influye la dirección y el sentido en la composición de las mismas. Si representamos cada fuerza con un dinamómetro, podemos componerlas de tal manera que cuantifiquemos la fuerza resultante.

Otra dificultad de aprendizaje que pueden encontrar los alumnos está en el concepto de la **tensión en las poleas**.

Al realizar diferentes tipos de problemas asociados con la dinámica, uno de estos problemas es el empleo de cuerpos de diferentes masas conectados con poleas. Al realizar el diagrama de fuerzas, primero, deben realizar un diagrama de fuerzas para cada cuerpo. Esto hace que el sentido de los ejes para cada cuerpo no tenga por que ser el mismo. Luego, al aplicar las leyes de Newton,

se despejan las ecuaciones resultantes considerando que la tensión es igual en ambos extremos del hilo. Esto les provoca dos dificultades.

Por un lado, tienden a pensar que la tensión será igual al peso colgado de la cuerda, sin tener en cuenta la aceleración del mismo. Por otro, no entienden por que la tensión es igual a ambos lados de la cuerda. Para ayudarles con esta dificultad, se pueden utilizar dinamómetros y una sencilla polea. Midiendo primero, cual es la fuerza a un lado de la cuerda, y pasando la polea y midiendo cual es la tensión que tira al otro extremo, se puede comprobar visualmente que la tensión es la misma al otro extremo.

Otra dificultad de aprendizaje relacionada con las ideas previas de los alumnos, es la diferencia entre el **concepto de masa y peso**. En el vocabulario cotidiano, son dos conceptos que se usan indistintamente para indicar los kilogramos que tiene un objeto. Es por ello, que es importante incidir en la diferencia de concepto, unidades y magnitud de ambas cosas. Insistir que el peso es una fuerza, que depende del campo gravitatorio, y no es siempre el mismo. Sin embargo, la masa es una propiedad de una sustancia. Ambos conceptos son muy utilizados en los problemas de esta unidad didáctica, y el uso correcto de sus unidades (kg y Newtons) es una parte fundamental de la resolución de los problemas.

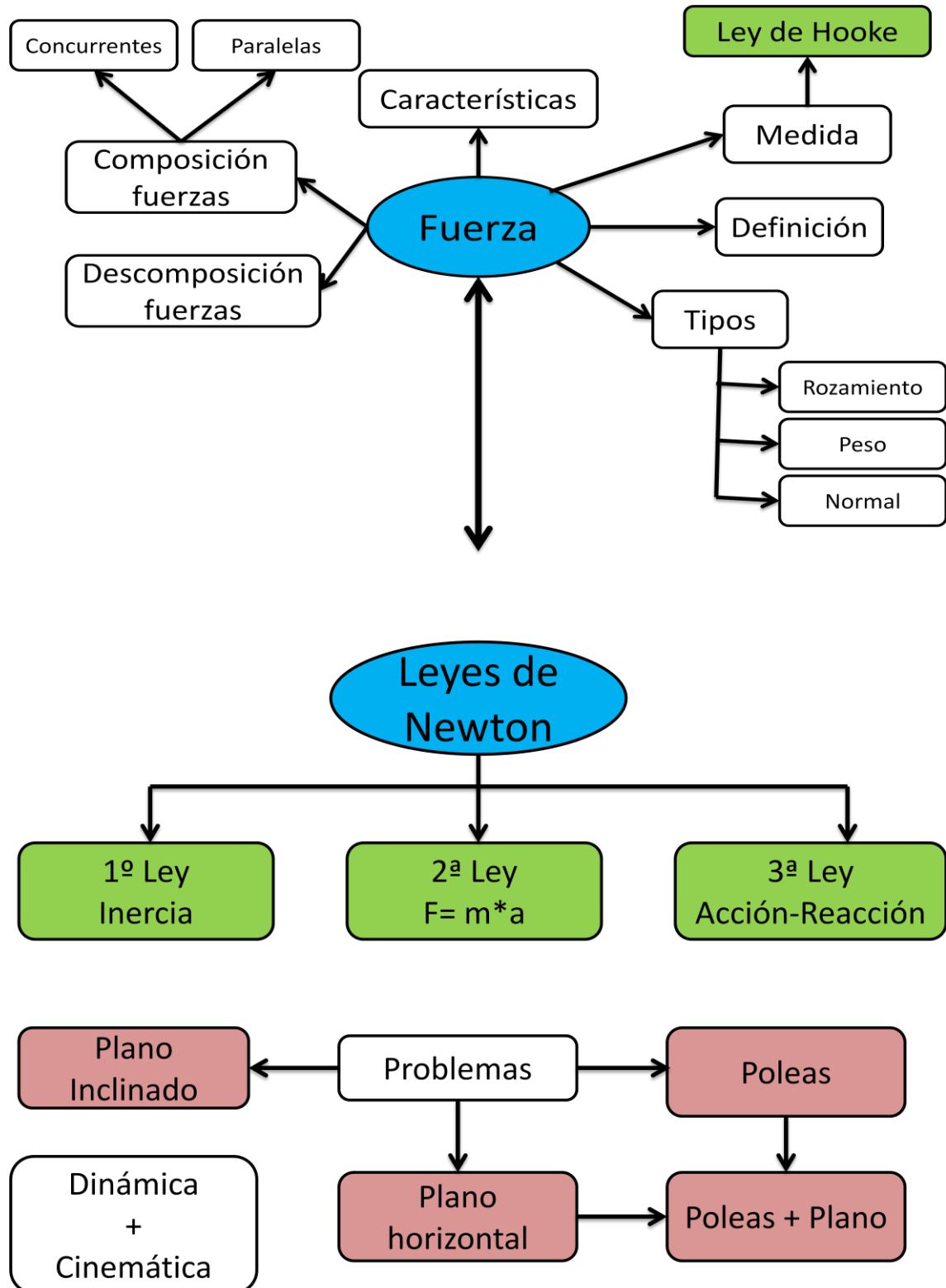
Objetivos de aprendizaje

Se han identificado los siguientes objetivos de aprendizaje a desarrollar durante la unidad didáctica.

1. Comprender y utilizar el concepto de fuerza para interpretar fenómenos naturales y hechos cotidianos.
2. Comprender la fuerza como causante de cambio en el movimiento frente a otras concepciones previas.
3. Conocer los diferentes tipos de fuerzas.
4. Comprender las características de la fuerza como vector.
5. Establecer la relación entre fuerza y deformación (Ley de Hooke).
6. Calcular la composición y descomposición de fuerzas.
7. Asociar los movimientos uniformemente acelerados a la existencia de fuerzas constantes.
8. Definir y formular los principios de la dinámica.
9. Conocer la existencia de las fuerzas de rozamiento.
10. Aplicar los principios de la dinámica a la resolución de problemas.
11. Visualizar los fenómenos físicos más allá del desarrollo matemático.

Secuencia de actividades

Para la realización de la secuencia de actividades se ha desarrollado el siguiente mapa conceptual:



A partir de este mapa conceptual, desarrollamos un esquema de actividades:

Sesión 1:

Definición del concepto de fuerza:

Definimos el concepto de fuerza como toda causa capaz de causar cambios en el estado de movimiento o de producir una deformación en un cuerpo.

A partir de la definición, se establecen con los alumnos ejemplos cotidianos de fuerza, tanto que produzcan cambio en el movimiento, como que produzcan una deformación.

Fuerza como vector:

Explicamos el concepto de fuerza como vector. Para explicarnos nos ayudamos del concepto de velocidad, insistiendo en la importancia de diferenciar magnitudes escalares y vectoriales.

Realizamos un repaso de las magnitudes vectoriales:

Las magnitudes vectoriales se representan mediante vectores que son segmentos orientados. Sus elementos son:

- Módulo: representa la cantidad (el valor numérico), la intensidad de la magnitud y viene indicado a escala por la longitud del vector.
- Dirección: la de la recta que lo contiene.
- Sentido: indicado por la punta de flecha.

Medidas de las fuerzas. Dinamómetro y ley de Hooke.

Se explica que las fuerzas se pueden medir con unos aparatos llamados dinamómetros, que están formados por un muelle elástico en el que se han anotado las deformaciones que producen diferentes fuerzas aplicadas sobre él.

Se pueden poner diferentes ejemplos de dinamómetros, como las básculas de baño. También se puede llevar un dinamómetro al aula para que los alumnos puedan comprobar visualmente su funcionamiento.

El funcionamiento del dinamómetro se basa en que el alargamiento que sufre un muelle elástico es directamente proporcional a la fuerza que lo origina. Esto se conoce como Ley de Hooke.

$$F = K * (L - L_0)$$

Siendo k la constante elástica del muelle, que depende del tipo de muelle, L el alargamiento final, y L_0 el alargamiento inicial.

Una vez explicada la ley de hooke se realiza una actividad con los alumnos. Utilizando un muelle de constante elástica desconocida, hacemos que dos alumnos en la pizarra cuelguen un peso conocido de el y marquen en la pizarra la diferencia de alargamiento. Luego, colgando el doble de peso, marcamos también la diferencia de alargamiento. Pedimos a los alumnos, antes de medir, que piensen cual será la relación entre ambos alargamientos, y lo comentamos en clase. Luego, se procede a comprobarlo experimentalmente.

Unidades de la fuerza

Se explica que la unidad fundamental de la fuerza en el sistema internacional es el Newton (N).

Otra unidad utilizada es el Kilopondio (Kp), equivaliendo 1 kp a 9,8 Newtons.

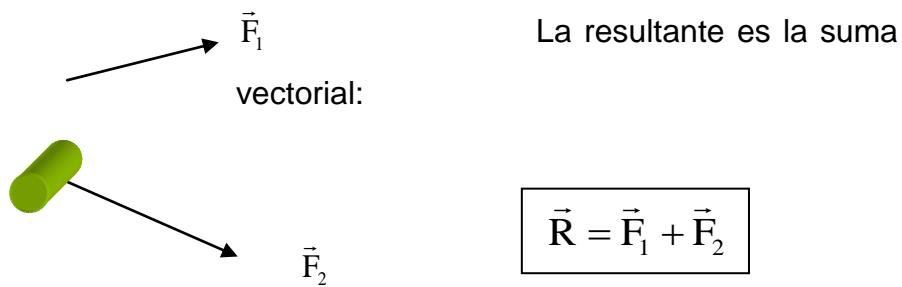
Sesión 2:

Composición de fuerzas concurrentes

Explicación teórica de las fuerzas concurrentes:

Fuerzas concurrentes son aquellas que se ejercen sobre un mismo punto de un cuerpo.

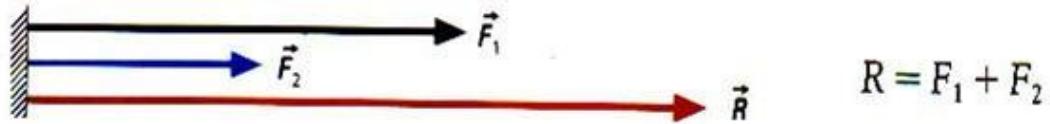
Componer fuerzas es hallar su fuerza resultante, es decir, una fuerza única que haga el mismo efecto que todas las demás juntas.



La forma de calcular la fuerza resultante dependerá de las orientaciones de las fuerzas:

- Fuerzas con la misma dirección y sentido

La resultante es una fuerza que tiene la misma dirección y sentido, y su intensidad (módulo) es la suma de intensidades.



- Fuerzas con la misma dirección y sentido contrario

La resultante es una fuerza que tiene la misma dirección, su sentido es el de la mayor, y su intensidad (módulo) es la diferencia de intensidades.



Para ejemplificarlo dos alumnos pueden empujar en la misma dirección y diferente sentido una mesa, y ver como una fuerza se resta a la otra, y viceversa.

- Fuerzas con diferente dirección y sentido

Para calcular la resultante de dos fuerzas con distinta dirección y sentido se utilizan las reglas del polígono y del paralelogramo, que son reglas gráficas para la composición de vectores. La regla del paralelogramo se enuncia como: "La resultante de dos fuerzas es la diagonal del paralelogramo determinado por ambas fuerzas". La regla del polígono se enuncia: "Sobre el extremo de una fuerza se lleva el origen de una segunda fuerza, sobre el extremo de ésta se lleva el origen de una tercera y así sucesivamente. La fuerza resultante es una fuerza que tiene el origen de la primera y el extremo de la última.

Para ilustrar ambas reglas se puede utilizar diferentes recursos, como este video:



Suma de vectores.avi

Luego se realizan ejercicios de composición de vectores en la pizarra aplicando las reglas vistas.

Descomposición de fuerzas:

Se realiza la explicación teórica de la descomposición de fuerzas. La descomposición es el proceso contrario a la composición. Consiste en sustituir una fuerza por otras dos (llamadas componentes) que produzcan el mismo efecto.

Para descomponer una fuerza hay que seleccionar los ejes X e Y en el que se descompondrán.

Las componentes resultantes de la descomposición de una fuerza según los ejes cartesianos X e Y, reciben el nombre de componentes rectangulares. Para hallarlas gráficamente, desde el extremo de la fuerza se trazan líneas paralelas a los ejes y los puntos de corte determinan las componentes:

La descomposición de fuerzas se utiliza para sumar fuerzas con distinta dirección y sentido. Este proceso se realiza mediante los siguientes pasos:

PASOS:

1º Seleccionar ejes (x, y)

2º Descomponer fuerzas en ejes

$$F_{x1} = F_1 \cos (\alpha)$$

$$F_{y1} = F_1 \sin (\alpha)$$

3º Sumar fuerzas de cada eje.

$$F_x = F_{x1} + F_2$$

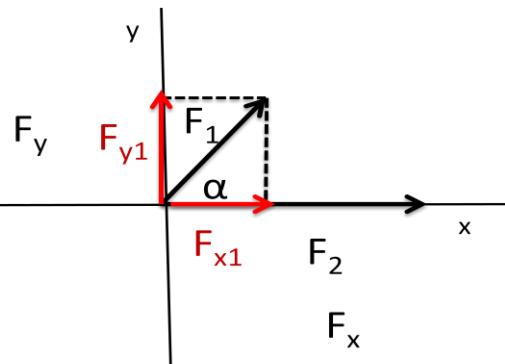
$$F_y = F_{y1}$$

4º Obtener el módulo de la fuerza.

$$F_{\text{total}}^2 = F_y^2 + F_x^2$$

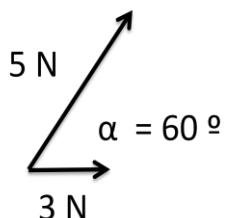
5º Obtener el ángulo de la fuerza.

$$\tan(\alpha_{\text{final}}) = F_y/F_x$$

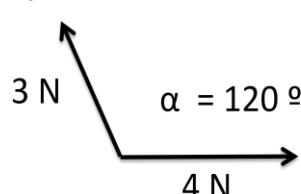


Para reforzar estos conceptos, se realizan los siguientes ejercicios:

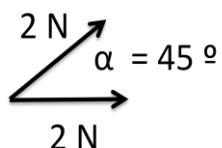
a)



b)



c)



Sesión 3:

Actividad examen composición de fuerzas.

Se realiza un pequeño ejercicio de 10 minutos de realización en el que los alumnos tienen que realizar una composición de fuerzas concurrentes. El

ejercicio es individual, y cuenta para la calificación (ver apartado evaluación). El objetivo es fomentar un estudio temprano de la composición de fuerzas, necesaria para la realización del resto de problemas del tema.

Además, este ejercicio permitirá una evaluación formativa, pues remarcará cuales son las principales dificultades encontradas en la composición de fuerzas.

Tipos de fuerzas:

En esta sesión se procede a explicar los diferentes tipos de fuerzas, las fuerzas a distancia y las fuerzas de contacto. Como fuerzas de distancia en esta unidad didáctica explicaremos el peso, y como fuerzas de contacto el rozamiento y la normal.

La definición de estas fuerzas es fundamental para la realización de los problemas de la unidad didáctica. Estas fuerzas las definimos como:

- **Fuerza Normal:** Fuerza de contacto sobre el cuerpo perpendicular a la superficie sobre la que se apoya.
- **Fuerza de rozamiento:** Fuerza de contacto entre dos cuerpos cuya dirección siempre se opone al movimiento causada por irregularidades en su superficie. La fuerza de rozamiento es proporcional a la fuerza normal.

$$Froz = \mu * N$$

- **Peso:** Fuerza con que la gravedad atrae a un cuerpo por el hecho de tener masa. En la superficie de la tierra se define como:

$$Peso = m * g$$

Siendo $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, la intensidad del campo gravitatorio en la superficie de la tierra.

1º Ley de Newton

Se explica el primer principio de la dinámica. Para ello, se parte de una serie de preguntas a los alumnos para conocer sus conocimientos previos.

1. ¿Estás de acuerdo con estas afirmaciones?:

- a) Si un cuerpo se mueve, es porque alguna fuerza lo está impulsando en esa dirección.
- b) Un cuerpo no se mueve si sobre él no se ejerce ninguna fuerza.

2. Si dejamos caer una bola de hierro totalmente redonda sobre una superficie inclinada perfectamente pulimentada, lisa, observaremos como la bola descenderá cada vez más rápido, aumenta la velocidad.

- a) Si lanzamos la misma bola para que suba por el mismo plano inclinado ¿qué le ocurrirá a la bola?.
- b) Si ahora la bola la lanzamos sobre un plano horizontal perfectamente pulimentado ¿aumentará o disminuirá la velocidad?.
- c) Si la superficie de los planos no estuviera pulimentada, ¿bajaría la bola igual de rápido?, ¿subiría hasta la misma altura?, ¿se detendría en algún punto al desplazarse por el plano horizontal?, ¿ a qué crees que es debido?.

Esto nos permite reforzar el concepto de fuerza como causante de variación en el estado del movimiento y no del movimiento en si. Tras esto, definimos la primera ley de Newton como: “Un cuerpo sobre el que no actúa una fuerza resultante (neta) no cambia su velocidad, tiende a conservar su estado de movimiento. Si está en reposo, sigue en reposo, si está en movimiento, sigue en movimiento rectilíneo uniforme.”

Las principales conclusiones a resaltar de la primera ley son:

- Fuerzas no causan movimiento, sino cambio en el estado de movimiento.

- Si las fuerzas se compensan (fuerza neta o resultante = cero) el cuerpo mantiene su movimiento o sigue en reposo.

Tras esto, se refuerza la teoría con una serie de ejercicios.

3. Si tomamos un carrito de la compra, para mantener constante la velocidad tenemos que empujar porque si no se pararía. ¿Cuál es la razón?.

4. Si lanzamos un balón en dirección vertical o inclinada no lleva M.R.U. ¿Por qué?.

5. ¿Por qué cuando viajas de pie en un autobús te agarras de la barra al arrancar o al frenar?.

Sesión 4:

Corrección del ejercicio de fuerzas concurrentes:

Se entregará el ejercicio realizado el día anterior, y se remarcará aquellos aspectos en los que los alumnos presentaran más dificultades.

2º Ley de Newton

Para iniciar la explicación del segundo principio de la dinámica, se ponen ejemplos de la vida cotidiana, realizándoles la siguiente pregunta:

¿Por qué los jugadores de rugby suelen tener mucha masa, y sin embargo los ciclistas profesionales suelen tener poca?

Con esto podremos incidir en el hecho de que la masa actúa como una resistencia al cambio del estado de movimiento. Esto nos servirá como introducción a la segunda ley de Newton que se define como: "Una fuerza neta aplicada a un cuerpo produce un cambio en su aceleración proporcional a la masa del cuerpo."

$$\vec{F} = m * \vec{a}$$

El 2º principio de la dinámica pone de manifiesto que la masa de un cuerpo es indicativa de la inercia del mismo, es decir, de la tendencia a continuar en su estado de reposo o de movimiento. Esto nos permitirá realizar una serie de ejercicios:

1. Sobre un cuerpo de 10 kg de masa actúan dos fuerzas, una vale 20 N y la otra 15 N. ¿Cuánto vale la fuerza resultante?. ¿En qué dirección y sentido se mueve el cuerpo?. ¿Con qué aceleración?:
 - a) Si las fuerzas se ejercen en la misma dirección y sentido contrario.
 - b) Si las fuerzas son perpendiculares.
2. ¿Cuánto tiempo debe actuar una fuerza de 100 N sobre un cuerpo de 20 kg, inicialmente en reposo, para que alcance una velocidad de 72 km/h?.

Problemas tipo I:

Se han clasificado los problemas a realizar en la unidad didáctica en tres tipos. El tipo I corresponde a los problemas de plano horizontal, ya sea de dinámica o de combinación de dinámica y cinemática. El tipo II corresponde a los problemas de plano inclinado, y el tipo III a los problemas de poleas.

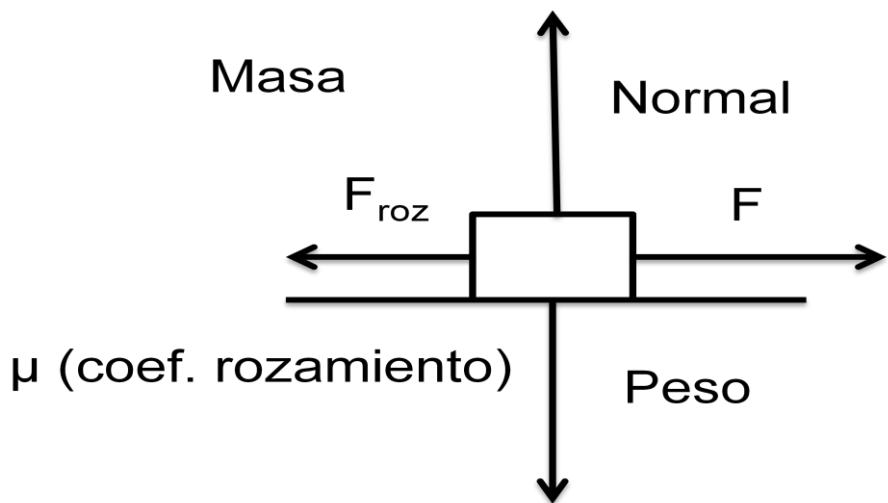
El primer paso es determinar cuales son los pasos para resolver un problema:

1. Determinar el cuerpo sobre el que actúan las fuerzas.
2. Determinar las fuerzas.
3. Composición de fuerzas.
4. Calcular los resultado con la fuerza resultante.

Reposo o movimiento uniforme $F_{total} = 0$

Movimiento acelerado $F_{total} = m * a$

Los problemas tipo I corresponde al siguiente esquema:



Sesión 5:

Tercera ley de Newton:

Para explicar la tercera ley de la dinámica podemos emplear diferentes ejemplos de la vida cotidiana, como puede ser el retroceso de las armas de fuego, o lo que sucede cuando dos patinadores sobre hielo se empujan mutuamente.

La tercera ley de Newton se enuncia como: “si un cuerpo ejerce una fuerza (acción) sobre otro, éste ejerce simultáneamente sobre el primero otra fuerza (reacción) de igual intensidad, igual dirección y sentido contrario.”

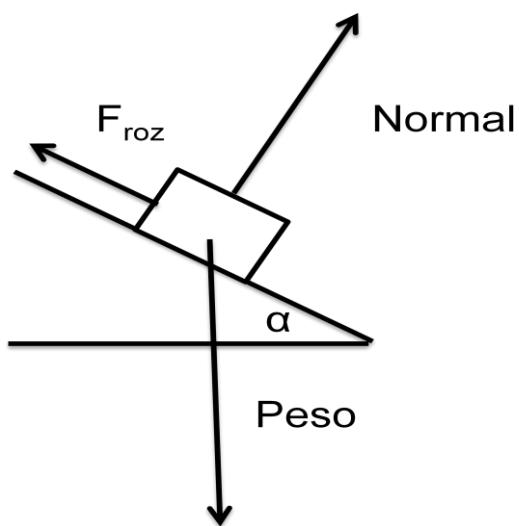
Una vez explicada la ley, se realizan los siguientes ejercicios en clase.

1. Imagínate en el interior de una barca pequeña en un estanque, y que intentas alcanzar la orilla de un salto. Observarás que al saltar, la barca retrocede hacia adentro. Busca una explicación.

2. Desde lo alto de un balcón se nos cae una maceta de 3 kg a la calle. a) ¿Qué fuerza se está ejerciendo sobre la maceta?. b) ¿Hace fuerza la maceta sobre la Tierra cuando va cayendo?. c) ¿Cómo se explica que siendo ambas fuerzas iguales veamos a la maceta caer y no veamos subir a la Tierra?.
3. Un hombre de 70 kg de masa equipado con patines, se encuentra sobre una pista de hielo. Si empuja un objeto de 20 Kg de masa, inicialmente en reposo, con una fuerza de 140 N, ¿qué aceleración adquirirá cada uno?

Problemas Tipo II:

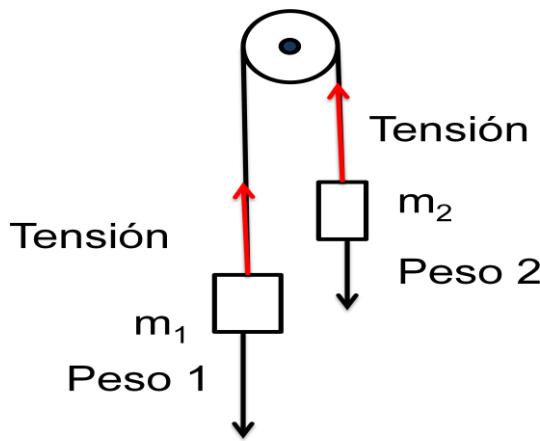
El siguiente tipo de problemas que se explican son los de plano inclinado. Los problemas de plano inclinado siguen los mismos pasos que los problemas tipo I, siendo un esquema como el siguiente.



Sesión 6:

Problemas Tipo III:

Se exponen el último tipo de problemas, que incluyen poleas. El esquema de estos problemas es el siguiente:



Para la resolución de estos problemas, se realiza el esquema de fuerzas en ambos cuerpos, y se resuelve el sistema de ecuaciones formado. Los pasos son los siguientes:

$$P_1 - T = m_1 * a$$

$$T - P_2 = m_2 * a$$

$$P_1 - P_2 = m_1 * a + m_2 * a$$

$$m_1 * g - m_2 * g = m_1 * a + m_2 * a$$

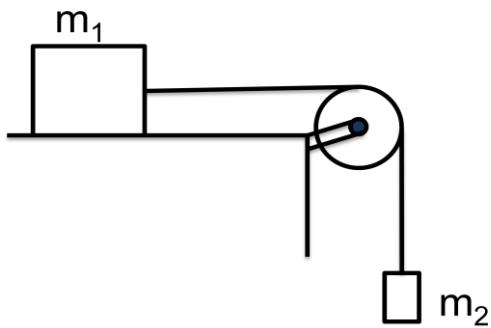
$$g * (m_1 - m_2) = a * (m_1 + m_2)$$

$$a = g * (m_1 - m_2) / (m_1 + m_2)$$

Siendo P_1 el peso del cuerpo 1, P_2 el peso del cuerpo dos, m_1 y m_2 sus respectivas masas, T la tensión del hilo, y g la intensidad del campo gravitatorio en la superficie de la tierra.

Es importante hacer ver a los alumnos que no deben aprenderse la última fórmula de forma memorística sino deducirla a partir de las fuerzas del sistema.

Los problemas tipo III también incluyen sistemas con planos horizontales con rozamiento como el de la figura:



Se insistirá en este tipo de problemas en la práctica de laboratorio de la siguiente sesión.

Repaso:

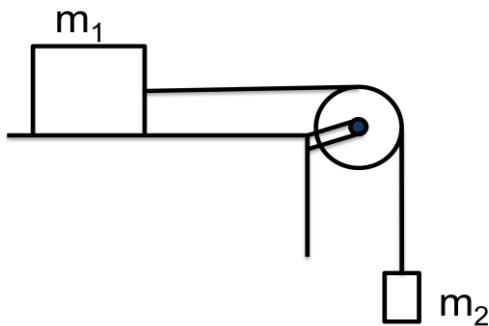
En la última parte de la clase se realiza un repaso de todos los problemas realizando diferentes tipos de ejercicios por los alumnos, de tipo I, II, y III. Se proponen ejercicios adicionales en el anexo 1.

Sesión 7:

Práctica de laboratorio

Se realiza la práctica de laboratorio al final de la unidad para consolidar los conocimientos una vez explicados teóricamente, y para ejercitarse en las habilidades prácticas en los alumnos.

La práctica consiste en la comprobación de la segunda ley de Newton mediante un montaje consistente en un carrito con pesas, una polea, y un portapesas dispuesto de la siguiente forma:



Siendo 1 el carrito y 2 el portapesas. Se marca una distancia en linea recta de 60 cm que pueda recorrer el carrito, y se calcula la aceleración del mismo mediante la ecuación de movimiento uniformemente acelerado de la cinemática.

Esta aceleración calculada se compara con la que correspondería con la segunda ley de newton del conjunto carrito y portapesas.

Se realizan las medidas para diferente cantidad de peso en el portapesas. Para mantener constante la masa total, se extraen pesas del carrito para desplazarlas al portapesas.

Los alumnos realizarán un informe en el que pondrán el montaje experimental, los datos recogidos, el diagrama de fuerzas, y los resultados correspondientes.

La realización de la práctica ocupará toda la sesión.

Sesión 8:

La sesión 8 se dedicará a la realización del examen de la unidad didáctica propuesto en el anexo 2.

Propuesta de evaluación

La evaluación de la unidad didáctica debe ser consonante con las actividades trabajadas en clase. Por ello, se debe incidir en los problemas más importantes de la unidad didáctica, en los que se incluya la ley de hooke, los planos horizontales, planos inclinados y poleas. Además se añadirán conceptos teóricos relacionados con las leyes de la dinámica y el concepto de fuerza y sus características.

Para conseguir una evaluación formativa, se realizan problemas en la pizarra que son corregidos. Además se realiza un pequeño ejercicio de 10 minutos a mitad de la unidad didáctica que tendrá peso en la evaluación.

Adicionalmente, se realiza un informe en parejas de la práctica realizada relacionada con la segunda ley de Newton.

La calificación de esta unidad didáctica se divide en:

- 80% Examen
- 10% Informe de la práctica
- 10% Problema intermedio

En el anexo 2 se expone el examen propuesto para la asignatura.

Ejercicios adicionales de la unidad didáctica

1.- Razona la veracidad o falsedad de estas afirmaciones:

- a) Los cuerpos que lanzamos hacia arriba se detienen con el paso del tiempo, y empiezan a caer hacia abajo cuando se les acaba la fuerza que les hemos dado.
- b) Si un cuerpo carece de aceleración, es porque no actúa ninguna fuerza sobre él.
- c) Las fuerzas gravitatorias sólo existen entre cuerpos de masas muy grandes.
- d) La fuerza gravitatoria con la que un cuerpo grande atrae a uno pequeño es mayor que la fuerza con la que el pequeño atrae al grande.
- e) Si pudiésemos poner una chapa metálica entre la Tierra y la Luna, desaparecería la fuerza de atracción entre ellas o al menos sería distinta.

2.- Un automóvil que marcha a una velocidad de 15 m/s, alcanza la velocidad de 30 m/s al cabo de 10 segundos. ¿Qué aceleración, supuesta constante, ha tenido?. ¿Qué fuerza ha sido necesaria ?. ¿Qué cuerpo ha podido hacer es fuerza sobre el coche?.

3.- Dibuja las fuerzas que actúan sobre un hombre: a) cuando está de pie parado; b) cuando comienza a andar.

4.- Un cuerpo está apoyado sobre una superficie horizontal. Se sabe que la fuerza de rozamiento que ejerce la superficie sobre cuerpo cuando está en movimiento es de 20 N. ¿Hacia donde se moverá cuando lo impulse con una fuerza de 10 N paralela a la superficie?.

5.- Un petrolero de 30.000 t de masa, es remolcado por dos remolcadores que ejercen una fuerza de 60.000 N cada uno, perpendiculares entre sí. Si la fuerza

de rozamiento del barco con el agua es de 30.000 N , ¿Cómo es el movimiento del barco?. ¿Cuál es su aceleración?.

6.- Una balsa de madera es remolcada a lo largo de un canal por dos caballos que mediante cuerdas tiran de ella, cada uno por una orilla, siendo las fuerzas ejercidas perpendiculares entre sí. Suponiendo que los dos ejercen la misma fuerza y que el rozamiento de la balsa con el agua es de 70 N, calcula la fuerza con que deberá tirar cada uno para que la barca se mueva con M.R.U.

Sol: $F = 49,5 \text{ N}$

7.- a) ¿Qué fuerza hemos de realizar para levantar verticalmente un cuerpo de 3 kg de masa con velocidad constante?. b) ¿Y si lo queremos levantar con una aceleración de 2 m/s^2 ?

Sol: a) 29,4 N , b) 35,4 N

8.- Un cuerpo de 20 kg de masa está en reposo sobre una superficie horizontal. Si la fuerza de rozamiento con el suelo es de 30 N, ¿Qué fuerza debemos ejercer sobre él, si queremos que en 5 s alcance una velocidad de 10 m/s?. ¿Qué distancia ha recorrido en ese tiempo?. ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento?.

9.- ¿Qué fuerza hay que realizar para que un cuerpo de 5 kg de masa ascienda por un plano inclinado 30° con una aceleración de 2 m/s^2 , suponiendo despreciable el rozamiento?.

Sol: 35 N

10.- ¿ A qué distancia han de situarse dos masas de 1.000 toneladas cada una, para que la fuerza de atracción entre ellas sea de 1 N?. Sol: 8,17 m

11.- Un hombre está subiendo, mediante una polea, un saco de 50 kg con velocidad constante.

- a) Analiza las fuerzas que actúan sobre el saco e indica el valor de cada una de ellas.
- b) ¿Qué ocurrirá si, cuando está subiendo el saco, la fuerza que ejerce el hombre disminuye hasta ser de 480 N?
- c) ¿Qué ocurriría si la fuerza aumentase hasta 520 N ?.

12.- A una vagoneta de 200 kg de masa que se encuentra en reposo, la empujamos con una fuerza de 300 N. Si el coeficiente de rozamiento de la vagoneta con el suelo es $1/9,8$:

- a) ¿Cuál es el valor de la fuerza de rozamiento?. ¿Cómo será el movimiento de la vagoneta?. ¿Qué velocidad llevará a los 10 segundos?.
- b) Si desde el segundo 10, la empujamos durante 5 segundos con una fuerza de 200 N, ¿qué velocidad llevará en el segundo 15 ?.
- c) Si a partir del segundo 15, dejamos de empujar, ¿Qué le ocurrirá a la vagoneta?. ¿Cuánto tiempo tardará en pararse?.

13.- Al colgar de un muelle de 15 cm de longitud un cuerpo de 200 g , el muelle se alarga hasta los 20 cm. ¿Cuál es la constante elástica del muelle?.

14.- Un muelle de 12 cm de longitud tiene una constante elástica de 2000 N/m. ¿Qué longitud adquiere cuando se cuelgue de él una masa de 400 g?. ¿Qué estiramiento producirá una masa de 100 g?.

15.- Un muelle de constante elástica 980 N/m tiene una longitud de 20 cm al colgar de él un peso de 5 N. ¿Cuál es la longitud del muelle sin tener colgada ninguna masa?.

Anexo 3: Análisis de clase grabada

Contexto de la clase impartida

La clase se impartió en el I.E.S. Andalán, para el curso de 4º de la ESO, en la asignatura de Física y Química. El instituto se encuentra situado en el corazón del barrio de la almozara. Por las características socio-económicas del barrio, el alumnado es de clase media.

La clase estaba formada por 26 alumnos, 20 chicas y 6 chicos. La asignatura de Física y Química es una optativa en 4º de la ESO, por lo que se presupone cierto interés por la asignatura en los alumnos que la cursan. Hay ciertas excepciones, pues algunos alumnos son presionados por sus familias para tomar esta orientación en los estudios a pesar de no mostrar interés en la asignatura. Esto es debido a que cursar la física y química te permite optar a todas las opciones de bachillerato.

La actitud de los alumnos era generalmente positiva. Sus calificaciones anteriores y la opinión de los profesores lo sitúan como un grupo trabajador, sin ninguna persona especialmente disruptiva. Existía, sin embargo, una parte del alumnado que daba por suspendida la física y no atendía en clase, pudiendo provocar momentos de distracción al resto de compañeros. Sin embargo, al existir una mayoría atenta y trabajadora, el grupo tenía un comportamiento positivo y receptivo.

El espacio físico de la clase era el suficiente para el número de alumnos, pero la distribución de la clase no permitía establecer demasiados cambios espaciales, como realizar una posición en U o similar. Se añade el hecho que en una de las sesiones grabadas estaban 10 alumnos adicionales de intercambio, procedentes de alemania, lo que hacía un total de 36 alumnos en el aula. En este caso, la presencia de los alumnos de intercambio provocaba que la clase estuviera más distendida y menos concentrada.

La sesión grabada se reparte en dos fragmentos de cinco minutos seleccionados de dos días diferentes. La asignatura se repartía en tres horas a la semana, el lunes a quinta hora, el jueves a segunda hora y el viernes a

segunda hora. Los fragmentos seleccionados corresponden a un viernes y su lunes consecutivo. Las clases fueron grabadas en los últimos días de las prácticas del máster. La cámara fue colocada de tal manera que sólo se enfocaba a la pizarra y el profesor. La presencia de la cámara no pareció influir demasiado en la conducta del alumnado.

Contenido de la clase:

Respecto al contenido de la clase, está enmarcado en la unidad didáctica de dinámica en física y química de 4º de la ESO. En esta unidad se tratan las fuerzas como causa de movimiento, incluyendo en ella los tipos de fuerzas (De contacto, a distancia), la ley de Hooke, y las leyes de Newton. Se trabaja la resolución de problemas aplicando las leyes de la dinámica y de la cinemática, tanto en planos horizontales como inclinados y poleas. Para los alumnos es la primera aproximación a las leyes de la dinámica, y, de alguna manera, su primer contacto con la física tal y como la conocerán en bachillerato y cursos posteriores. Es por ello por lo que el contenido les resulta interesante, pero difícil.

Respecto a la evaluación del contenido:

El título empleado era poco sugerente, aunque definía perfectamente de que iba a ir el tema, y les ayudaba a estructurar el contenido con las clases anteriores. Era una clase, que debido a sus características, necesitaba tener muy marcados los pasos y muy organizados los contenidos.

Para la presentación del tema (en este caso, las leyes de la dinámica aplicadas a problemas con poleas), se utilizaba un ejemplo real, una polea conectada a un hilo con pesas en los extremos. De esta manera se captaba la atención del alumno, y se daba un ejemplo real sobre la aplicación de este tipo de problemas.

Se utilizó un power point (en la sesión anterior) para la jerarquización de las ideas, en el que se incluían los tipos de problemas que se podían presentar, y los pasos que había que realizar para resolverlos.

El tema ha sido tratado con la profundidad apropiada, si bien es cierto que faltó tiempo para completar todo el temario debido a pérdidas de clases por diversos motivos, por lo que hubo que adaptar el contenido para destacar lo importante.

La documentación empleada para el contenido ha sido, en mi opinión, algo incompleta. Disponían del libro, y se les repartió una colección de problemas. Me hubiera gustado preparar con más cuidado la selección de problemas a repartir, y unos pequeños resúmenes de la teoría fundamental, pero por motivos de falta de tiempo no se pudo realizar mejor. Sin embargo, los alumnos no parecieron echar en falta más documentación, pues el libro de texto era bastante claro en este tema.

Dado al tema al que se refería (dinámica y leyes de Newton) los contenidos estaban tan actualizados como era posible. Es decir, es un tema de la física que no ha tenido ningún cambio desde el siglo XVIII (salvo las aproximaciones de la teoría general de la relatividad cuando la velocidad es cercana a la de la luz, contenido que excede con mucho los objetivos de la física de 4º de la ESO), por lo que no tiene sentido hablar de si está actualizada. Los ejemplos de los problemas si que han intentado ser actuales, utilizando como ejemplos bicicletas, coches de formula 1, y objetos que pudieran tener sentido para los alumnos.

Aspectos de elocución y estrategias retóricas para facilitar la comprensión y el interés

Respecto al lenguaje utilizado, este ha sido preciso, pero adecuado para el nivel de los alumnos. Existen ciertos términos técnicos con los que los alumnos tienen que familiarizarse y saber utilizar correctamente. Sin embargo, durante la exposición se podía sacrificar cierto lenguaje riguroso por una mejor compresión y acercamiento al alumno, siempre que esto no fuera en decremento de la precisión científica.

Otro aspecto importante del lenguaje en esta unidad, es la necesidad de distinguir con precisión entre conceptos que en la vida cotidiana pueden ser considerados como idénticos. Un ejemplo de esto sería los conceptos de masa

y peso. Durante la exposición se procuró usar con precisión estos términos, pues distinguirlos es fundamental para la comprensión del tema.

El tema de la explicación está contextualizado en el tema anterior impartido en la asignatura, por lo que hay referencias constantes a ello. Se usan los conocimientos de los alumnos, sus ideas previas sobre el tema, para intentar profundizar en ellas. Las ideas previas en la dinámica son comunes y persistentes. Por ejemplo, en la explicación de la segunda ley de Newton es común la concepción de que las fuerzas son causantes de movimiento. Es importante hacerles ver sus ideas previas para que puedan sustituirlas por el conocimiento. En este caso, un modo de hacerlo es ejemplificarles casos en los que existen movimientos sin necesidad de una fuerza neta, y hacerles ver que las fuerzas son causantes de cambios en el estado de movimiento, y no de movimiento en sí.

En todo momento se procura mostrar el interés por el tema, un tema con múltiples aplicaciones prácticas y ejemplos en la vida real, lo que hace fácil conseguir llevarles al aula muestras de ello. Manteniendo el interés propio por el tema es más sencillo conseguir que los alumnos también muestren interés por la materia.

Respecto a las estrategias para estructurar la explicación y facilitar la comprensión, en clases previas ya se anticipó cual sería la estructura general de todo el tema, para que los alumnos tuvieran una idea clara de donde estabamos en cada momento. Al principio de cada sesión se procuraba hacer un resumen de lo visto en la clase anterior, para conectar con la siguiente parte del temario. En el discurso, se intentan usar conectores, para hacer que la información esté enlazada. Se procura resaltar lo importante con un ritmo de voz más lento.

Disminuir la densidad informativa resulta muy importante en este tipo de temas, pues se dan muchos conceptos en poco tiempo, que es necesario aplicar juntos en diversos problemas. Para ello, se utilizan ejemplos reales (la polea), y se repiten las cuestiones importantes para facilitar su compresión. Así por ejemplo, el concepto de que la tensión es igual en ambos extremos de la cuerda en una polea, se explica teóricamente, se demuestra en la pizarra, se

ve prácticamente con la polea y un dinamómetro, y luego se utiliza en diversos problemas, de tal manera que se refuerze en la mente del alumno.

Respecto a los aspectos paralingüísticos, el volumen de voz es el adecuado dado el tamaño de la clase. El ritmo es quizá un poco rápido, pues en explicaciones largas se empieza a acelerar. Sin embargo, se utiliza la repetición para paliar este hecho, y los cambios de ritmo para resaltar lo importante. Así, en los conceptos clave, se utiliza la repetición y se dicen lentamente.

Respecto a la expresividad y la mirada, se tiene cierta tendencia a mirar solo a un extremo de la clase. Esto se intenta corregir abarcando a todos los miembros, pero aun así existe cierta tendencia a siempre dirigirse a aquellos que atienden a la explicación.

Como estrategia de aproximación, se utilizan recursos didácticos como hacer salir a alumnos a que ayuden con los ejemplos utilizados, como arrastrar un bloque sobre la mesa y cuantificar la fuerza de rozamiento con un dinamómetro.

Para evitar que esto se convierta en un mero entretenimiento, y como estrategia de autoridad, se insiste a los alumnos en copiar los datos y tratar estas demostraciones como un problema a resolver. Además, se insiste en que en la evaluación (en el examen) se utilizarán ejemplos similares en los problemas.

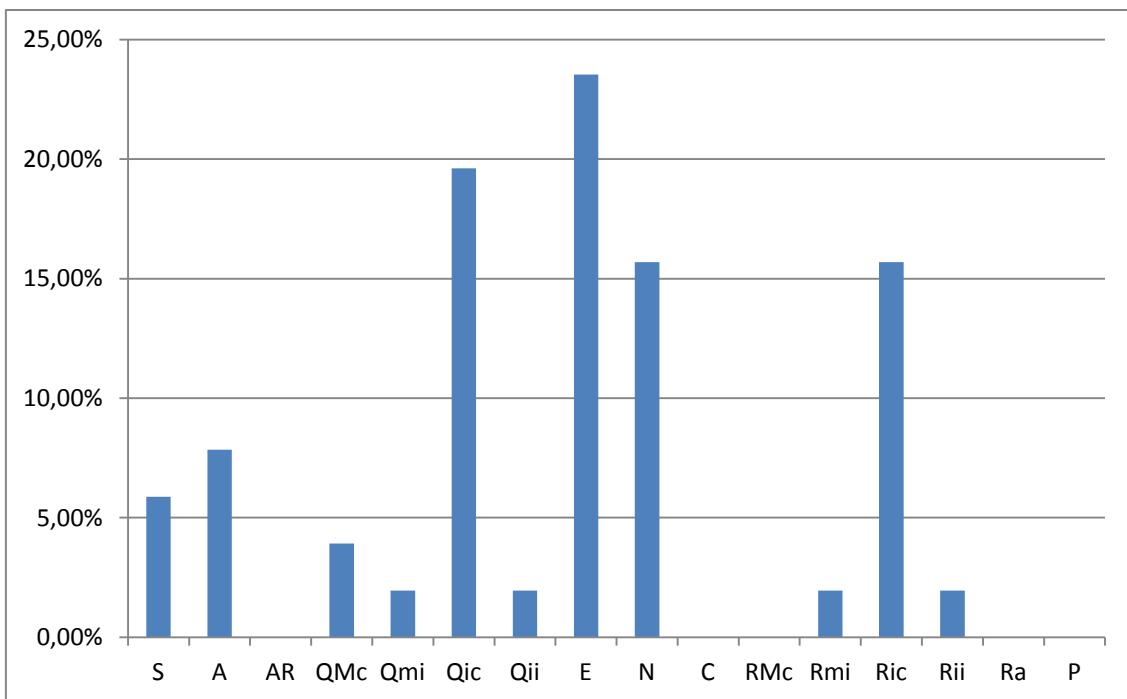
Análisis de la interacción

Se ha realizado un análisis de la interacción desarrollada en la clase mediante las categorías del artículo “Análisis en la interacción verbal profesor-alumnos”, *Revista de Psicología General Aplicada*, nº 128, pp. 555-561.de M. Sanjuán Nájera et al.

Los resultados obtenidos son los siguientes (para un fragmento de las clases):

Significado	Código	%
Simpatiza	S	5,9%
Acepta	A	7,8%
Acepta y refuerza	AR	0,0%
Cuestión Memorística colectiva	QMc	3,9%
Cuestión memorística individual	Qmi	2,0%
Cuestión intelectual colectiva	Qic	19,6%
Cuestión intelectual individual	Qii	2,0%
Enseñanza	E	23,5%
Normas	N	15,7%
Crítica	C	0,0%
Respuesta memorística colectiva	RMc	0,0%
Respuesta memorística individual	Rmi	2,0%
Respuesta intelectual colectiva	Ric	15,7%
Respuesta intelectual individual	Rii	2,0%
Respuesta ampliada	Ra	0,0%
Participación espontanea	P	0,0%

Representado en un gráfico de barras:



Si analizamos las categorías más utilizadas, vemos que predomina un estilo de enseñanza en el que se destacan las cuestiones intelectuales colectivas, la enseñanza, y las normas. Junto con las cuestiones, vienen una serie de respuestas intelectuales colectivas. También se observa una cantidad moderada de simpatizar o alabar, y de aceptar y simpatizar las respuestas del alumno.

El tema estaba basado en las preguntas y respuestas, por lo que las preguntas tienen casi el mismo peso que la enseñanza tal cual. También se realizaba una demostración de varios ejemplos reales aplicados a la física, que requerían la colaboración de los alumnos, por ello la alta puntuación en el apartado de dar normas.

Enfatizar que la mayoría de las preguntas son del tipo intelectual en vez de memorístico. Se buscaba el razonamiento de los alumnos más que la mera repetición de conocimientos. El momento de la exposición y el tema tratado permitía muy bien el uso de preguntas intelectuales frente a las memorísticas.

También se observa el predominio de preguntas colectivas frente a las individuales. Esto es algo que se debería corregir, pues las preguntas

colectivas tienen el riesgo de que siempre las respondan los mismos, o no sean respondidas. Una buena manera sería tras la realización de una pregunta colectiva, realizar la misma pregunta pero de forma individual, alternando a los alumnos elegidos ayudar a mantener la atención de estos. Realizar más preguntas individuales y menos colectivas sería un aspecto a mejorar de la sesión.

Por último se observa que el número de respuestas es menor que el de preguntas. Esto está relacionado con lo anterior, ya que alguna de las preguntas colectivas no tuvo respuesta por parte de los alumnos. Si se hubiera proseguido con una pregunta individual, nos aseguraríamos de obtener una respuesta.

Actitud de los alumnos

Los alumnos en general mostraban una actitud receptiva ante el aprendizaje. Era una clase con buenas notas en general, y una actitud positiva ante el profesor. Había un porcentaje alto de alumnos de sobresaliente, mostrando algunos de ellos interés adicional en la materia más allá del temario.

Por otra parte, había un grupo de alumnos que ya habían desistido de la asignatura, al estar a final de curso, y en general no atendían en clase. Había que prestarles atención e intentar hacerles partícipes de la clase para que no interrumpieran. En ocasiones era necesario llamarles la atención para que mantuvieran el silencio. Para que no se descolgaran, realizaron varios ejercicios en la pizarra y salían a realizar varias actividades. Esto ayudó a mantener el ambiente de estudio de la clase, aunque no se reflejo en sus notas, pues los alumnos de este grupo dejaron el examen sin contestar.

En general, han mantenido una actitud colaborativa, participando en clase sobre todo al final del periodo de prácticas. Al principio era necesario preguntarles individualmente para que participaran, pero poco a poco se conseguía que respondieran a las preguntas grupales.

Daban muestras de haber comprendido, y lo que no comprendían enseguida lo preguntaban o mostraban muestras de inquietud, con lo que era fácil descubrir

la duda y resolverla en el momento. Incluso preguntaban cosas de días anteriores si durante su estudio personal no lograban entenderlo.

Toda esta actitud se refleja en las notas obtenidas en la evaluación del tema, en el que ha habido 20 aprobados, con buena nota la mayoría, y múltiples sobresalientes.

Anexo 4: Estudio comparativo practicum II

Introducción y contexto

En este trabajo se va a desarrollar un estudio comparativo entre dos grupos de alumnos en el contexto escolar. El objetivo será, por un lado, la realización de la propia observación, para identificar las posibles dificultades y puntos a mejorar del proceso, y por el otro, el análisis de los datos obtenidos para su aplicación en el diseño de actividades didácticas.

El estudio comparativo está enmarcado en la asignatura de prácticas II del máster de profesorado de secundaria de la universidad de Zaragoza. Los dos grupos de alumnos pertenecen al I.E.S. Andalán, situado en el barrio de la almozara en la ciudad de Zaragoza.

Para realizar el estudio, se comparan dos grupos de alumnos del curso de 4º de la ESO en la asignatura física y química. En dicho curso, la asignatura es optativa, por lo que se presupone un cierto interés en los alumnos que la escogen. En ambas clases la asignatura es impartida por la misma profesora, pero la actitud y las características de cada clase hacen que la forma de llevar a cabo la docencia sea diferente. Estos grupos, al enmarcarse en el mismo contexto, curso, asignatura, y profesor, permiten que sea una oportunidad excelente para estudiar cómo afecta la predisposición de los alumnos a la forma de llevar a cabo la enseñanza.

Criterios y método de observación

Para la realización de la observación se diseñó previamente una plantilla en la que se destacaban los puntos relevantes. Es importante destacar que la plantilla fue diseñada antes de llevar a cabo el proceso de observación, y sin experiencia previa en procesos de observación similares. Es por ello que se tuvieron que llevar a cabo ciertos cambios durante el proceso de observación, que se comentan en el apartado de reflexiones sobre la observación.

La plantilla utilizada inicialmente fue la siguiente.

	Escala de valoración Muy Bueno- Deficiente	Observaciones
Actitud General	Actitud ante la asignatura	
	Actitud en las demás asignaturas	
	Conocimientos previos	
	Aptitud	
	Aptitud en las demás asignaturas	
	Nivel de participación	
	Relación con el profesor de la asignatura	
	Ambiente en el aula	
	Cooperación entre alumnos	
Valoraciones	Valoración del profesorado por parte del alumnado en la asignatura	
	Valoración del resto del profesorado por parte del alumnado	
	Valoración del alumnado por parte del profesorado	
	Valoración del alumnado por parte del resto del profesorado	

Metodologías	Lleva al día la programación		
	Explica con claridad y de forma organizada		
	Uso de experiencias de cátedra		
	Uso del laboratorio		
	Uso habitual de las TICs		
	Realización de trabajos en grupo		
	Nivel de interacción con el alumnado		
	Relaciona la teoría con la práctica		
	Usa estrategias de motivación		
Relación profesorado	Dentro del departamento		
	Entre departamentos		
	Con el equipo directivo		
	Relación con los padres (individualmente)		
	Relación con el AMPA		

Contexto del aula	Nº de alumnos	
	Nº Chicos	
	Nº Chicas	
	Nº deºalumnos repetidores	
	Heterogeneidad y diversidad:alumnos extranjeros	
	Distribución de grupos y liderazgo dentro del aula	
	Distribución de las mesas	
	Materiales didácticos disponibles en el aula	

La observación se realizó, primero observando al profesor tutor impartir clase en dichas aulas, tanto durante el periodo de prácticas I, como en el II y III. En ambas clases impartiamos la unidad didáctica alumnos del máster, por lo que

la observación se continuo observando las clases correspondientes. Adicionalmente, se impartió la unidad didáctica en el grupo B-C, y clases sueltas en el grupo A, para poder analizarlo desde múltiples perspectivas.

Resultados de la observación

Por un lado, esto es el resultado de llenar la plantilla modificada.

Clase B-C:

		Muy Bueno	Bueno	Medio	Deficiente	Muy deficiente	Desconocido	Observaciones
Actitud General	Actitud ante la asignatura	x						1
	Actitud en las demás asignaturas						x	2
	Conocimientos previos		x					
	Aptitud		x					
	Aptitud en las demás asignaturas						x	
	Nivel de participación			x				
	Relación con el profesor de la		x					
	Ambiente en el aula		x					3
	Cooperación entre alumnos		x					4
Valoraciones	Valoración del profesorado por parte del alumnado en la asignatura						x	5
	Valoración del alumnado por parte	x						6
Metodologías	Lleva al día la programación		x					
	Explica con claridad y de forma	x						
	Uso de experiencias de catedra			x				7
	Uso del laboratorio			x				8
	Uso habitual de las TICs			x				9
	Realización de trabajos en grupo		x					
	Nivel de interacción con el alumnado	x						
	Relaciona la teoría con la práctica	x						
Relación profesorado	Usa estrategias de motivación	x						
	Dentro del departamento	x						10
	Entre departamentos	x						11
	Con el equipo directivo	x						
	Relación con los padres	x						
	Relación con el AMPA						x	

Observaciones:

1. La actitud en general hacia la asignatura era muy positiva. A la mayoría les gustaba, eran buenos estudiantes, atendían en clase y tenían intención de sacar buena nota.
2. La actitud ante las demás asignaturas es algo que no se puede asegurar, puesto que no hemos podido asistir a otras clases diferentes de física y

química. Los comentarios generales de otros profesores son que son un grupo trabajador. También hay que resaltar que en la asignatura de física y química se unían dos clases, B y C, los que querían cursar física y química de ambas. Por ello el grupo de alumnos sería diferente en otras asignaturas.

3. El ambiente en el aula era bastante bueno. No había ningún alumno especialmente disruptivo, y enseguida se conseguía el silencio durante las explicaciones del profesor.

4. En muchas ocasiones los alumnos realizaban problemas en grupos de dos y mostraban cooperación entre ellos. También durante las prácticas de laboratorio no había especiales problemas para que trabajaran en grupo. Sería necesario un periodo de observación mayor para entrar en más detalle acerca de sus relaciones grupales.

5. Aunque en general los alumnos parecían satisfechos con su profesor tutor, y las clases se desarrollaban a gusto por ambas partes, esta valoración está hecha más por suposiciones que por un estudio en profundidad. Desde el lado del profesorado es difícil saber cuál es la verdadera valoración del alumno hacia el profesor.

6. Por otro lado, si que se obtuvo información directa de la valoración del alumnado por parte del profesorado.

7. En general, aunque el profesorado si que empleaba muchas analogías para explicar la teoría y muchos ejemplos prácticos, el uso de las experiencias de cátedra no era habitual.

8. El profesorado era partidario del uso de prácticas de laboratorio. Los recortes, la falta de profesorado, la ausencia de desdobles hacían sin embargo que esto fuera una labor difícil. Los laboratorios estaban plenamente acondicionados para uso, y aprovechando la presencia de los alumnos de prácticas, se pudo realizar muchas prácticas de laboratorio para todos los grupos.

9. Se utilizaba principalmente el power point, no así la pizarra digital. También se utilizaban recursos de internet de forma moderada. La forma principal de

realizar los problemas era en la pizarra tradicional, algo mucho más práctico para esta asignatura.

10. El departamento de física y química estaba formado por dos profesoras, que llevaban una colaboración estrecha en los aspectos docentes.

11. El departamento de física y química se coordinaba con el departamento de matemáticas, para organizar la secuenciación de contenidos de manera que se dispusieran de las herramientas matemáticas (como por ejemplo, los vectores), en el momento de emplearlos en la asignatura de física.

Respecto a la tabla de contexto:

Contexto del aula	Nº de alumnos	26
	Nº Chicos	6
	Nº Chicas	20
	Nº de alumnos repetidores	?
	Heterogeneidad y diversidad	En la clase había un alumno de integración que no participaba en la clase de física y química. Además la clase se podía dividir en dos grupos diferenciados, una mayoría que sacaba buena nota, estaba atenta y trabajaba, y un pequeño grupo de 5-6 personas que estaban descolgadas de la asignatura y se despistaban con facilidad.
Distribución de grupos y liderazgo dentro del aula	Distribución de grupos y liderazgo dentro del aula	El grupo principal, desde el punto didáctico, estaba formado por la gente que quería estudiar, lo que ayudaba al desarrollo de la clase. Además, había otro pequeño grupo menos interesado por la asignatura. Al proceder de dos clases diferentes, hacía que los grupos principales de alumnos estuvieran algo fragmentados. La tendencia general del grupo era favorecer el estudio y la atención en clase.
		Distribución de las mesas

	juntos en el lado izquierdo respecto del profesor.
Materiales didácticos disponibles en el aula	Pizarra digital, pizarra de tiza pequeño tamaño, proyector, ordenador para el profesorado. También se disponía de recursos de laboratorio, tanto de física como de química, y de todo el material disponible en el departamento.

Clase A:

	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	Muy deficiente	Desconocido	Observaciones	
Actitud General	Actitud ante la asignatura				x			1
	Actitud en las demás asignaturas					x		
	Conocimientos previos			x				
	Aptitud		x					
	Aptitud en las demás asignaturas					x		
	Nivel de participación			x				2
	Relación con el profesor de la asignatura		x					3
	Ambiente en el aula		x					4
Valoraciones	Cooperación entre alumnos				x			
	Valoración del profesorado por parte del alumnado en la asignatura					x		5
Metodologías	Valoración del alumnado por parte del profesorado				x			6
	Lleva al dia la programación	x						7
	Explica con claridad y de forma	x						
	Uso de experiencias de catedra			x				
	Uso del laboratorio		x					
	Uso habitual de las TICs			x				
	Realización de trabajos en grupo	x						
	Nivel de interacción con el alumnado	x						
Relación profesorado	Relaciona la teoría con la práctica	x						
	Usa estrategias de motivación	x						
	Dentro del departamento	x						
	Entre departamentos		x					
	Con el equipo directivo		x					
	Relación con los padres (individualmente)		x					
	Relación con el AMPA					x		

Observaciones:

1. La actitud ante la asignatura de este grupo es muy diferente del anterior. Las calificaciones de más de la mitad de ellos en la segunda evaluación eran inferiores al 5. Esto hacía que el grupo no prestara atención en clase, no hiciera los ejercicios, y no estudiara al día. Al ser esta la actitud general, algunos alumnos que podrían haber trabajado, arrastrados por la marea general, tampoco estudiaban, afectando esto al ambiente del aula y los resultados académicos.
2. El nivel de participación en esta asignatura era relativamente bajo. En este caso, los alumnos no tenían problemas de expresarse en público, si no que el

problema estaba en que generalmente no seguían las clases adecuadamente como para poder participar.

3. La relación con el profesor de la asignatura era peor que con el otro grupo. En general, la actitud, el estudio, y la opinión que esto generaba en el profesor acerca de los alumnos, generaba una sinergia que provocaba que las relaciones fueran peores. Pese a ello, las relaciones tampoco eran malas, el trato siempre era el adecuado.

4. El ambiente en el aula es el comentado en el apartado actitud ante la asignatura.

5. Al igual que se comentó en el grupo anterior, esto es un dato difícil de averiguar desde la posición de profesor de la asignatura.

6. Debido a la actitud y a las calificaciones de los alumnos, el profesorado tenía una valoración negativa de esta clase. De alguna manera, no se esperaba de ellos que sacaran bien los exámenes (salvo algunos de los alumnos), ni que su actitud fuera de interés en clase. Por otro lado, el comportamiento en clase no era tan negativo como para provocar malas relaciones entre los alumnos y el profesor, la valoración negativa estaba centrada en los aspectos académicos.

7. Las observaciones referidas a la metodología y al profesorado son las mismas que en el grupo anterior.

Contexto del aula	Nº de alumnos	20
	Nº Chicos	15
	Nº Chicas	5
	Nº de alumnos repetidores	
	Heterogeneidad y diversidad:alumnos extranjeros	En el aula había en general una mayoría de alumnos cuyo interés por la asignatura era bajo o muy bajo. Esto hacía que el comportamiento fuera poco participativo, pues esta mayoría tiraba del resto que pudiera tener algún interés.

	Distribución de grupos y liderazgo dentro del aula	Los alumnos con más interés por la asignatura estaban situados en primeras filas, con la excepción de un alumno que pese a sus buenas notas, nunca prestaba atención en clase. Las cinco chicas de la clase estaban agrupadas al final, y en general no tenían interés por la asignatura. No existía ninguna persona especialmente problemática, pero el ambiente general no favorecía el trabajo, el estudio o el silencio en clase.
	Distribución de las mesas	Las mesas estaban distribuidas separadas de una en una, organizadas en filas y en columnas. Al ser una clase con 20 alumnos se disponía del suficiente espacio para ello. Esto dificultaba el trabajo en grupo, pero facilitaba el orden en clase.
	Materiales didácticos disponibles en el aula	El mismo que en la clase B-C

Reflexiones sobre la observación

Podemos dividir las conclusiones del estudio comparativo en dos partes fundamentales. La primera sería analizar el propio estudio de observación, cómo se ha realizado y en qué puntos podría mejorarse. La segunda, sería analizar los resultados obtenidos, que conclusiones podemos obtener de ellos y cómo podemos aplicarlo para el desarrollo de actividades didácticas.

Evaluación del estudio de observación

Al realizar la plantilla de observación se propusieron una serie de apartados, que al realizar la observación se encontraron dificultades para concretarlos. Por un lado están los apartados relacionados con otras asignaturas, pues no hubo posibilidad de observación directa de las mismas.

Otro problema supuso averiguar cuál es la opinión del alumnado sobre la asignatura y sobre el profesorado. Al realizar el estudio de observación desde el profesorado, es difícil observar con precisión sus pensamientos. Tampoco ayuda las preguntas directas, pues ellos saben que eres parte del profesorado y pueden sentir miedo de responder con sinceridad.

Para mejorar la calidad de la observación sería necesario, la experiencia para poder saber que aspectos son importantes. La plantilla de observación y la observación en si, se realizó sin práctica anterior, y eso influye en los resultados.

Conclusiones sobre los resultados del estudio

Se observa una diferencia general entre ambas clases, que se traduce principalmente en el ambiente de estudio y en la motivación hacia la asignatura. En principio, ambos grupos son similares en características de

contexto, capacidades de los alumnos, espacio didáctico y profesorado. Sin embargo, sus actitudes son muy diferentes en el día a día.

Aplicando esta observación y la propia experiencia de las prácticas, se distinguen dos tipos de enseñanza que podrían ser apropiados para cada una de las clases.

Por un lado, la clase B-C, era una clase muy trabajadora, que no necesita de incentivos para prestar atención, hacer las tareas y ponerse a trabajar. Por otro lado, eran bastante inseguros, y necesitaban que todo estuviera bien delimitado y claro. Querían asegurarse de que tenían los problemas bien resueltos (incluso los más sencillos), y venían habitualmente a preguntar dudas al departamento. Eran buenos estudiantes, pero les faltaba autonomía.

Las actividades didácticas diseñadas deberían fomentar su autonomía y al mismo tiempo aprovechar su propia motivación para hacerles trabajar. Para evitar que se sientan confusos, la teoría se secuenciará correctamente, incidiendo en cuales son los pasos importantes.

Para incidir en su autonomía, se podrían desarrollar equipos de trabajo para realizar actividades. Por ejemplo, se podría hacer diferentes problemas cada equipo, y que tuvieran que corregirselo (con ayuda de la corrección en clase) entre ellos.

Las actividades diseñadas por este grupo deberían insistir en fomentar su seguridad a la hora de los problemas, y en una estructuración ordenada de la teoría.

Por el contrario, el principal problema de la clase A era la motivación. No les interesaba la asignatura, la veían difícil y sin sentido. No eran capaces de conectarla con la realidad. Un ejemplo de este hecho, fue la diferente actitud en el laboratorio de ambos grupos. Se realizó una práctica sobre la segunda ley de Newton, consistente en el cálculo de la aceleración en un carrito, el cual estaba conectado mediante a una polea a diferentes pesos. En esta práctica, la clase B-C, aunque realizó perfectamente la práctica, siguiendo correctamente todos los pasos, no se interesó especialmente, ni intentaron ir más allá, la mayoría de los alumnos en general. Sin embargo, en la clase A, esta práctica les interesó,

y realizaron interesantes preguntas, como por ejemplo “¿cómo es posible que tan poco peso mueva un carrito tan pesado?”, o intentaron experimentar a diferentes alturas de la polea para ver si cambiaba la fuerza con el ángulo del hilo.

Con la clase A, sería muy interesante hacerles ver que la física no son solo problemas en la pizarra, si no que está totalmente conectada con la realidad. Habría que incidir en la motivación, hacerles partícipe de la clase, con actividades dinámicas. Hacer que de alguna manera hicieran problemas de física sin darse mucha cuenta de ello.

Como conclusión tras realizar la observación, creo que sería fundamental evitar las “inevitables” etiquetas. Es indudable que el rendimiento académico de ambas clases y el ambiente en el aula son muy diferentes. Pero, no hay razones reales que hagan pensar que ambos grupos tienen distinto potencial. Sus diferentes características hacen que tengan comportamientos diferentes, y por lo tanto necesidades diferentes. Por supuesto, no se puede cambiar el resultado de los alumnos sin un trabajo por su parte, asunto que puede ser difícil con determinados grupos.

El empleo de la observación sistemática nos puede ayudar a determinar cuales son los mejores caminos para intentar sacar el mayor potencial de cada uno de los grupos y alumnos. Es importante no clasificar, e intentar incidir en aquellos aspectos que puedan conducir a los alumnos a una mejora personal.

Anexo 5: Aspectos que el docente de ciencias debe conocer

2. Aspectos que el docente de Ciencias debe conocer. Selecciona al menos cuatro ámbitos generales sobre los que el docente de ciencias debe poseer conocimientos específicos. Dentro de cada uno de estos bloques, describe los aspectos fundamentales. Indica cómo ha cambiado tu percepción de estos aspectos desde el inicio del curso hasta el final del primer cuatrimestre.

Un buen docente debe tener conocimientos en muchos ámbitos para ejercer su labor. Los más importantes son.

1. Materias propias. Un profesor debe dominar su materia. Su comprensión de lo que enseña debe ser profunda, mucho más allá del nivel en que la imparte. Esto le permite, por un lado poder explicarlo sin que ello le suponga esfuerzo a nivel de conocimiento, pudiéndose centrar en otros aspectos de la docencia, y por otro lado, un conocimiento profundo de su materia le permite realizar de forma más adecuada la transposición didáctica para el nivel de los alumnos.

Además, debe tener un conocimiento actualizado de la materia que imparte, estando al tanto de las noticias de actualidad relacionadas, pudiendo entender, dentro de lo posible, los avances científicos en su campo.

2. Psicología y pedagogía. Como parte de la labor docente el profesor interactúa constantemente con diferentes grupos, y con diferentes tipos de relaciones. Debe relacionarse con los otros profesores, con sus alumnos, con las familias. Debe tratar, en el caso del profesorado de la E.S.O., con personas en un periodo difícil de sus vidas, la adolescencia. El profesor debe tener una serie de habilidades interpersonales que le permitan entender y lidiar con diferentes situaciones. Debe entender como funcionan los grupos, como interactuar en relaciones tanto simétricas como asimétricas, como el contexto social afecta a la conducta de las personas. También debe tener conocimientos de la psicología educativa, como se producen los procesos de enseñanza y aprendizaje. Eso implica tener nociones de pedagogía, y de cómo

es el desarrollo evolutivo del aprendizaje. También es necesario tener nociones del como se desarrolla el proceso cognitivo en los seres humanos, y de los procesos psicológicos básicos.

No solo desde el punto de vista teórico, sino también desde el práctico. Un profesor debe ser paciente, comprensivo, y sobre todo asertivo. Debe ser capaz de conducir a los alumnos sin perder nunca su puesto, pero también sin necesidad de crear un conflicto abierto con ellos.

3. Habilidades comunicativas. Un docente esta continuamente comunicando. Por ello, debe dominar las habilidades de comunicación tanto orales como escritas. Debe ser capaz de exponer ideas manteniendo el interes, conocer diferentes metodologías de trabajo, y ser capaz de expresarse con claridad.

Dentro de esto se encuentra el saber manejar adecuadamente las tecnologías de la información (TICs). Su uso es imprescindible, y conocer bien sus posibilidades y funcionamiento permitirá sacarle provecho y evitar que sean más un inconveniente que una ayuda. Los alumnos viven inmersos en las nuevas tecnologías, y usarlas correctamente (y enseñarles a usarlas correctamente a ellos también) permite un mejor flujo de conocimiento.

4. Historia de la ciencia. Un docente de ciencias debé conocer como se ha llegado a los conocimientos actuales de los que disponemos hoy, cuál ha sido el camino seguido, los sucesivos errores y descubrimientos. Conocer la historia de la ciencia es la única manera de darle sentido al conocimiento actual y tener perspectiva.

Esto nos permite el uso de ejemplos didácticos de cómo evoluciona el conocimiento humano, y por lo tanto resaltar la importancia del pensamiento crítico. También permite poner humildad al conocimiento científico, asumiendo sus limitaciones y defectos, pero al mismo tiempo ensalzandolo como la poderosa herramienta que es, haciendo ver de donde venimos y hasta donde nos ha llevado.

La historia de la ciencia es una fuente maravillosa de conocimiento, tanto puramente académico como del funcionamiento de la sociedad ante determinados hechos.

5. Legislación. La docencia está inmersa en un sistema educativo, sujeto a diferentes legislaciones y documentos. Desde el nivel del aula, vamos subiendo escalones, pasando por el centro, la comunidad autónoma, y el estado, sin olvidar las influencias de las directrices de la unión europea y la situación internacional.

La legislación educativa, cambiante según los intereses de cada gobierno, marca el currículum oficial y otros aspectos de la educación. Cada centro tiene una serie de documentos que rigen las líneas de actuación ante diferentes supuestos.

Un docente debe conocer la evolución de las leyes educativas, las implicaciones de los cambios de ley, y estar al día sobre las diferentes normativas entorno a la educación. También debe entender informes educativos como el informe PISA o las pruebas de diagnóstico.

6. Materias transversales. Un docente de ciencias no debe olvidarse de tener conocimientos generales sobre otras materias no relacionadas con su especialidad. El profesor es una referencia ante sus alumnos, y puede usar el ejemplo para mostrar la importancia de la cultura general en la vida.

No debe ser un especialista en todo, pues eso es algo inabordable, pero dentro de las limitaciones propias de un ser humano, es deseable que un docente de ciencias tenga conocimientos generales de historia, literatura, arte, filosofía, política, y otros ámbitos. Esto le puede proporcionar una visión más global, no ceñirse solo en su campo, algo muy importante cuando se debe ejercer la docencia.

El profesor ideal debe ser polímata, un “hombre del renacimiento”, con conocimientos en muchos campos del saber. Por supuesto, eso es una labor

difícil, pero ella implica el principal aspecto que debe caracterizar a un docente. Un docente debe estar en continua formación. Nunca puede dejar de aprender, tanto con la propia experiencia docente como con formación propia. La formación continua es un requisito indispensable para poder mejorar en la labor docente.