



Universidad
Zaragoza



VALORACIONES Y REFLEXIONES SOBRE EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO

—

ASSESSMENTS AND REFLECTIONS ON THE PROCESS OF TEACHERS TRAINING

Trabajo de Fin de Máster: Modalidad A

Especialidad de Física y Química

Autor: Alfonso de Miguel Arribas

Tutor: José J. Gil Pérez

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

Año 2015/2016

ÍNDICE

MEMORIA PRINCIPAL:

INTRODUCCIÓN	03
PROCESO FORMATIVO	04
PERIODO DE PRÁCTICAS	16
CONCLUSIONES	23

ANEXOS:

PROYECTO DIDÁCTICO	27
PROYECTO DE INNOVACIÓN	40
PRACTICUM I	55
PRACTICUM II	81

1. INTRODUCCIÓN.

Este Trabajo Fin de Máster recoge los aspectos y reflexiones más importantes del Máster Universitario en Profesorado ESO, Bachillerato, FP y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas. Supone la culminación de un año entero involucrado en aspectos teóricos y prácticos de la labor docente, siendo el objetivo principal de este trabajo el hacer de recopilación y síntesis de los contenidos, actividades, y cuestiones más relevantes y destacables experimentados a lo largo de este periplo.

1.1 Organización.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En esta sección de introducción expongo mi *background* y motivación para realizar este máster. En la sección segunda describo y valoro lo realizado en el proceso formativo, distinguiendo entre la fase de formación genérica y la específica. En la sección tercera hago lo propio con el periodo de prácticas. Finalmente, en la sección cuarta, expongo unas valoraciones finales sobre toda esta experiencia. Para consultar en detalle algunos de los trabajos realizados en este curso nos dirigimos a los anexos donde, por este orden, figura: el proyecto didáctico, el proyecto de innovación docente, y las memorias de los prácticum I y II-III.

La organización de la memoria descrita en el párrafo anterior difiere con el esquema sugerido por el equipo docente, y se asemeja más al esquema propuesto en años previos. Hay dos motivos por los que he decidido presentar este desarrollo. El primero es que empecé a hacer las reflexiones y valoraciones sobre mi aprendizaje con antelación a saber la estructura concreta que se propondría, inspirado por trabajos de otros años. El segundo motivo es, tras ver que discrepancia con la propuesta actual pero con el visto bueno de mi tutor, porque este desarrollo por asignaturas me ha permitido recordar con más detalle lo trabajado y aprendido en cada una, y así he podido reconstruir de forma más completa la experiencia global. Dados también los límites exigidos por la memoria principal, he decidido no incluir directamente ningún trabajo concreto en la misma, y pasar todos los trabajos seleccionados a los anexos.

1.2 Trasfondo y motivación para realizar el máster.

En el año 2013 concluí la Licenciatura en Física por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza. No tenía muy claro cómo afrontar el futuro, pero si había algo de lo que estaba seguro es que me encantaba estudiar y aprender sobre física (u otras disciplinas), así que intenté encaminarme hacia la investigación. No obstante, era consciente que posiblemente no tuviera éxito a la hora de obtener alguna plaza predoctoral con financiación, puesto que mis resultados en la carrera no eran, lo que podría decirse, suficientemente competitivos. A lo largo de la carrera mis intereses habían orbitado en torno a la física teórica, pero de cara al final me volqué hacia un ámbito más versátil e interdisciplinar. Decidí especializar mi formación en la llamada física de sistemas complejos, y comencé el *Máster en Física de Sistemas Complejos* por la UNED. Al mismo tiempo que iniciaba esta nueva aventura, en aras de complementar aún más mi formación, inicié también un título propio en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, llamado *Iniciación a la Investigación en Áreas Científicas*; cuya temática también giraba en torno a cuestiones de sistemas complejos. La realización de ambos cursos me llevó un par de años y, aunque fue una etapa dura por la exigencia de las materias, los resultados académicos fueron muy exitosos y aprendí mucho. Lamentablemente, durante ese periodo de tiempo (y posteriormente) no tuve éxito a la hora de conseguir becas predoctorales para iniciar la etapa investigadora. Habiendo terminado el posgrado en la Universidad de Zaragoza, y a falta de presentar mi TFM del máster de la UNED en octubre de 2015, unos meses antes, en torno a mayo-junio del 2015, dadas las perspectivas de incertidumbre y el vacío que podía presentarse, decidí cubrirme las espaldas y

tener algo asegurado para el curso que en unos meses empezaría. Por ello, vi en el ámbito de la educación una muy buena opción hacia la que redirigirme en caso de no poder explotar otras vías.

Visto así, parece que la vía de la educación parece una opción que surge ante la frustración de la vía de la investigación, que es algo así como un *segundo premio*. Sin embargo, si bien en un inicio he dicho que una de las cosas que más me gusta es aprender e investigar sobre física, otra cuestión que también me agrada mucho es la de enseñar y divulgar sobre física (o ciencias en general). Honestamente, también, el hecho de tener que afrontar un nuevo máster (y con algunas temáticas que no gozaban de mi interés) no era algo que me resultara cómodo pero, desde luego, este curso de formación es necesario si uno quiere ejercer la docencia en el ámbito de la educación secundaria en este país, y era algo que había que asumir. Además, entiendo que los docentes han de tener una buena formación – no la exclusiva de su ámbito de conocimiento – en cuestiones pedagógicas y del contexto educativo, y que por lo tanto, podríamos sacar muchas cosas en positivo, y necesarias, en este proceso. Así que, con una mentalidad más abierta hacia este nuevo proceso de formación, y con la baza de que realmente también sentía cierta vocación hacia la educación, inicié el curso en este máster de formación del profesorado en secundaria.

2. PROCESO FORMATIVO.

El Máster Universitario en Profesorado de ESO, Bachillerato, FP y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas de la Universidad de Zaragoza se desarrolla en el transcurso de un único curso escolar. Dentro de la relación de asignaturas de este posgrado, encontramos una división en varios módulos. A su vez, estos están distinguidos en dos fases, la llamada fase de formación general o genérica, y la fase de formación específica. Además de estas asignaturas, muchas de ellas de carácter teórico, con orientación a la práctica, contamos con asignaturas eminentemente prácticas, las practica, para completar nuestra formación como docentes. En esencia, existen dos bloques de prácticas, uno hallado en la recta final del primer cuatrimestre – con una duración de dos semanas – y el otro hallado en el ecuador del segundo cuatrimestre, pero de larga extensión; en torno a mes y medio.

Como ya expuse, este TFM se presenta como una síntesis de los aprendizajes realizados en cada una de las asignaturas, y la reflexión personal asociada a cada una. Antes de exponer tales valoraciones, haremos una esquematización del plan de estudios de las asignaturas y módulos de las dos fases de formación junto con las competencias que se pretenden lograr en cada asignatura. Estas competencias se integran para dar un todo, proyectado en la finalidad última del máster, que tal y como refleja la guía docente es:

“La finalidad del Master es proporcionar al profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas la formación pedagógica y didáctica obligatorias en nuestra sociedad para el ejercicio de la profesión docente con arreglo a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, el Real Decreto 1393/2007, el Real Decreto 1834/2008, y en la Orden ECI 3858/2007 de 27 de diciembre.”

De acuerdo también con la guía docente, las citadas competencias específicas que se exponen son las que siguen:

- 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.

Estas competencias específicas están asociadas a una o varias asignaturas en el curso que, como ya hemos adelantado, están repartidas en módulos, y a su vez en bloques temáticos. Vamos a especificar en detalle ahora la estructura de las diferentes fases de formación y posteriormente a presentar las valoraciones asociadas a las materias pertinentes.

BLOQUES	MÓDULOS	COMPETENCIAS	MATERIAS	CR.
Formación genérica (18 cred.)	M1. Contexto de la actividad docente.	Integrarse en la profesión docente, comprendiendo su marco legal e institucional, su situación y objetivos 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	- La profesión docente y el Centro educativo: organización, proyectos y actividades. (2c.) - El contexto social y familiar del proceso educativo. (2c.)	4
	M2. 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.	- Psicología y desarrollo de la personalidad (2c.). - Tutoría y orientación (2c.). - Interacción y comunicación en el aula (2c.).	6
	M3. 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.	- Fundamentos del proceso de enseñanza-aprendizaje (4c.)	4

	Optativas M1, M2, M3.	Profundización en aspectos específicos de las competencias fundamentales de los Módulos 1, 2 y 3.	- M1: La igualdad desde una perspectiva de género (4c.). - M2: Prevención y resolución de conflictos (4c.). - M2: Educación emocional en el profesorado (4c.). - M2: Atención a los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo (4c.). - M3: Habilidades del pensamiento (4c.).	4
Formación específica (26 cred.)	M4. Diseño curricular en las materias de la especialidad	Planificar y diseñar las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia. Subcompetencias del Bloque 1, relacionadas con el diseño curricular.	- Diseño curricular de las asignaturas de la especialidad (3c.). - Contenidos disciplinares para la materia (4c.).	7
	M5. Diseño y desarrollo de actividades de aprendizaje en la especialidad	Planificar y diseñar las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia. Subcompetencias de los Bloques 2 y 3, relacionadas con el diseño instruccional y a la organización y desarrollo de actividades de aprendizaje.	- Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en el ámbito de la especialidad (4c.). - Diseño y desarrollo de actividades para el aprendizaje de la especialidad (8c.)	12
	M6. Evaluación e innovación docente, e investigación educativa en la especialidad	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.	- Evaluación e innovación docente e investigación educativa en el ámbito de la especialidad (3c.)	3
	Optativas de módulos específicos M4, M5, M6.	Complementos de formación disciplinar adicionales relacionados con la especialidad cursada. Valorar y aplicar de forma adecuada el potencial de las TIC para el aprendizaje.	- M4: Contenidos disciplinares para la materia (4c.) - M5: Diseño de materiales para la educación a distancia (4c.) - M5: Enseñanza del español como lengua de aprendizaje para el alumnado inmigrante (4c.) - M5: Educación Secundaria para personas adultas (4c.) - M5: TIC para el aprendizaje (4c.) - M5: Recursos didácticos para la enseñanza de materias en lengua extranjera (inglés y francés) (4c.)	4
Formación Practicum (16 cred.)	Practicum I	Las competencias específicas fundamentales 1, 2 y 3 que han sido tratadas en los módulos 1, 2 y 3. Incluye el desarrollo de una parte del TFM.	Integración y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula.	
	Practicum II	La competencia específica fundamental 4, abordada, en sus diferentes dimensiones,	Diseño curricular y actividades de aprendizaje en el ámbito de la especialidad	

		en los módulos 4 y 5. Incluye el desarrollo de una parte del TFM.		
	Practicum III	La competencia específica fundamental 5, abordada en el módulo 6. Incluye el desarrollo de una parte del TFM y su presentación y defensa final.	Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en el ámbito de la especialidad	
	Trabajo Fin de Máster			

Tabla 1. Plan de estudios del Máster.

2.1 Fase de formación genérica.

Como bien indica el nombre, la fase de formación genérica supone una toma de contacto con contenidos y aspectos básicos y fundamentales en la formación y profesión del docente, y por tanto comunes – en esencia – a todas las especialidades. Para personas como yo, que venían de una formación eminentemente técnica en un campo científico alejado totalmente del contexto docente escolar, las asignaturas relativas a esta fase supusieron un brusco cambio a la hora de abordar el aprendizaje y estudio de las mismas. No obstante, saqué muchas cosas valiosas de todas ellas, como ahora expondré.

Contexto de la actividad docente.

Esta asignatura busca conseguir la competencia "*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*".

Digamos que esta asignatura, de título bastante genérico, se divide en dos partes claramente diferenciadas, que bien podrían erigirse como asignaturas independientes; aunque al final siempre haya un hilo conductor y un lazo en todo lo aprendido. Por un lado, tenemos la parte denominada como *didáctica y organización escolar*, y por otro lado tenemos la parte de *sociología*.

En la parte de didáctica y organización escolar se estudia el marco legal e institucional que concierne a la educación y a la red de escolarización española. Personalmente, y en inicio, es una cuestión que despertaba muy poco interés en mí, pero unas semanas más tarde vi que todo el material que se nos exponía no eran formalidades teóricas, ni entelequias, sino que había una realidad en los centros de todo ello. Como resumen del contenido, estudiamos la evolución histórica de las leyes de educación en España, los documentos administrativos, organizativos, y de funcionamiento, presentes en un centro educativo, las formas de organización de las etapas del sistema educativo, y la estructuración de los órganos que componen un centro escolar, y como se relaciona este con la administración, etcétera.

Para superar esta parte de la asignatura se realizó un portafolio grupal, en el que íbamos buscando información, dando respuesta, y reflexionando sobre algunas de las cuestiones del temario arriba expuestas. En general fue un ejercicio muy positivo, ya que me llevó a reflexionar en profundidad, y a adoptar una posición respecto a ciertas cuestiones como son los principios que han de regir el funcionamiento de los centros, o cómo hemos de concebir la educación en las escuelas y en la sociedad.

La otra parte de la asignatura, la de sociología, estudiaba el fenómeno de la educación en relación con otros agentes o procesos importantes en la sociedad (sistema de producción, otros

agentes socializadores, inmigración, etc.). Se pretendía mostrar el contexto social y cultural en que la educación está embebida, no solo en la pequeña escala del centro, sino en la sociedad y civilización en general. Estudiamos distintas teorías sociológicas sobre la educación. Algunas de estas la concebían como un fenómeno o proceso cuya función radica en reproducir una y otra vez los mismos estamentos o estructuras ya dados, y otras corrientes de pensamiento, la entienden como una herramienta con un poder transformador. Respecto a los contenidos en sí, independientemente de su utilidad en la función docente cotidiana, he de decir que esta asignatura (la parte de sociología), fue con diferencia la asignatura que más me atrajo, y la que me pareció más enriquecedora intelectualmente, entre todas las asignaturas vistas en el primer y segundo cuatrimestre (aparte de los períodos de prácticas). Se me hizo muy escaso el número de horas lectivas de esta materia, si bien entiendo que hay otras cuestiones que abordar y que también son importantes para nuestra formación.

En cuanto a la evaluación de esta parte de la asignatura, el procedimiento fue similar al mencionado en primer lugar. Se trata de elaborar un portafolio que recogiera la respuesta y/o reflexión a una serie de situaciones abordadas en la hora práctica semanal de la asignatura. Los debates habido en clase, así como la posterior redacción de ideas, me ayudó de nuevo a construir una visión, crítica además, del papel de la educación en la sociedad. Aparte de sendos portafolios, habíamos de realizar la prueba final, un examen escrito para cada parte, que tenían un peso similar en la nota global.

En conclusión, con esta asignatura pude apreciar que ejercer la profesión docente no es limitarse a exponer el contenido didáctico (esto mismo me ocurriría con otras asignaturas), sino que, aparte, hay una gran cantidad de variables y situaciones que uno debe conocer para desempeñar la profesión de la forma más adecuada posible. Además, gracias a mi primera estancia en el centro educativo pude efectivamente comprobar la necesidad de conocer el funcionamiento, la estructura, y las relaciones entre los diferentes documentos oficiales, departamentos, y miembros de los distintos grupos (consejo escolar, directiva, departamentos, etc.) que conforman un centro y la comunidad educativa. Cuando entramos a formar parte del sistema educativo, no somos simplemente una persona que entra a *dar la lección* y se va a casa. El docente forma parte de una comunidad compleja en la que es necesario saber moverse y conocer su estructura y entresijos para ser una pieza útil y funcional dentro de todo el mecanismo de funcionamiento del centro y del sistema educativo, que sea capaz de dar respuesta ante cualquier situación extra-curricular y ajena al aula. Respecto a la adquisición de la competencia relativa a esta asignatura, reconozco la complejidad del ecosistema escolar y su papel dentro de la sociedad actual a todas las escalas (familiar, local, nacional), que lo concibo como el único motor de cambio verdadero y como núcleo integrador de diversos grupos de familias y ciudadanos. Es decir, creo que haber entendido la relevancia de la escuela y la importancia de sus relaciones con el resto de la sociedad. No obstante, yendo a cuestiones más memorísticas, debo reforzar mi aprendizaje en los aspectos de contexto legal de la escuela y del sistema educativo.

Interacción y convivencia en el aula.

La competencia que busca conseguir esta asignatura es la de "*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*".

De igual manera que ocurría con la asignatura anterior, aquí también había una división en dos ramas diferenciables. En esta asignatura se impartieron elementos de psicología; por un lado teníamos la parte de psicología social, y por otro lado la de psicología evolutiva. La evaluación en esta asignatura consistía en la realización de un trabajo ligero para la parte de psicología social, y de

un trabajo de mayor magnitud para la parte de psicología evolutiva. Además, como en todas las asignaturas en general, una prueba escrita de tipo test, donde se le concedía un peso mayor a la parte de evolutiva.

La primera parte mencionada abordaba cuestiones de interacción y convivencia a nivel del aula. Los roles existentes en la clase, las relaciones de poder, el tipo de interacciones que, en general, pueden darse entre los diferentes agentes que integran el aula (profesor y alumnos), o el abordaje de pequeños conflictos en el aula, eran algunos de los temas que componían el contenido de esta parte. Aunque el contenido me suscitaba cierto interés, realmente no me agradaba la asignatura en su fase práctica, pues implicaba una constante realización de dinámicas de grupo, en la que se nos hacía interactuar desde el primer día. Sé que es necesario desarrollar habilidades para tener una buena interacción y relación con los alumnos o con otros compañeros, pero realmente no me siento cómodo ni me gusta hacer estas cosas. Creo que tengo la capacidad de desenvolverme con los alumnos – escribo esto con la seguridad que me da el haber vivido la experiencia del prácticum II-III – y que, aunque puedo mejorar muchos aspectos, prefiero hacerlo sobre el terreno, que recurriendo a, de algún modo, dinámicas artificiales.

En la otra parte de la asignatura, psicología evolutiva, nos centrábamos en el estudio y conocimiento de la conducta del adolescente, pues es el sujeto con el que principalmente vamos a tratar en el día a día del trabajo docente. Como fondo teórico, es siempre interesante conocer algunas cuestiones básicas en las pautas de comportamiento de los chavales, para intentar empatizar con ellos y lograr una interacción positiva, que redunde en la autoestima y en la motivación de estos, lo cual repercutirá positivamente en el clima del aula y en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un peso importante del temario de esta parte recayó también sobre el estudio de los Planes de Acción Tutorial (PAT) y las funciones del departamento de orientación; fundamentales para el trabajo con alumnos afectados por cualquier problemática.

Conocer elementos de psicología es bueno y necesario para desempeñar una buena práctica docente. Tener algunas bases sobre los roles, las interacciones en el aula, y la conducta de los adolescentes, puede ayudarnos al manejo de la clase, a tener el control, y a sofocar distintas problemáticas. No obstante, no somos psicólogos (en general), ni contamos con una experiencia suficiente que nos aporte garantías para abordar situaciones complejas; además, creo que se dan muchas recetas teóricas, pero luego cada situación práctica y real, recurriendo al tópico, es *un mundo*. Lo que intento decir es que, a pesar de la bienintencionada y útil base teórica, el aula es un sistema complejo, que no siempre responderá a las recetas ideales que se nos han dado, y ante esta indefensión, ¿qué hacer?

De cara al futuro creo que debo seguir formándome en estas cuestiones para sentirme más preparado de cara a abordar aceptablemente posibles conflictos o problemáticas que surjan entre los alumnos (sean de carácter individual o colectivo), o simplemente sus inquietudes y cuestiones cotidianas, con el fin de propiciarles una convivencia formativa y estimulante, y contribuir al desarrollo de los estudiantes a todos los niveles y orientarlos académica y profesionalmente, partiendo de sus características psicológicas, sociales y familiares. Es decir, necesito mejorar de cara al futuro para sentir que esta competencia esté adecuadamente adquirida.

Procesos de enseñanza y aprendizaje.

La competencia que persigue esta asignatura es "*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*".

Esta es otra de las asignaturas troncales basada en la exposición de elementos de psicología.

En este caso, como bien indica, el foco de estudio se centra no en los adolescentes y sus interacciones generales, sino en la fase de enseñanza y de aprendizaje. Es decir, aquí nos estamos preocupando por entender cómo los alumnos adquieren el conocimiento y cómo debemos enseñar (metodologías), para lograr que el alumno realice un aprendizaje significativo. Por ejemplo, se nos ha mostrado los diferentes modelos de enseñanza que se conciben, así como las diferentes formas de aprender que los individuos presentan.

El temario me ha resultado más llevadero y agradable que el de la otra asignatura de psicología, y realmente disfruté con la realización del trabajo grupal de esta asignatura. Se trataba de diseñar una propuesta de actuación en el aula para intentar combatir una situación de tedio y falta de motivación generalizada; se nos pedía, además, que recurriéramos a algún herramienta basada en las TIC. No era un trabajo de 'grandes dimensiones' o ambiciones, pero fue interesante. La Física y la Química suele considerarse una asignatura complicada, inútil (más de una vez he tenido que escuchar: ¿esto para qué sirve?), y tediosa; por ello, pensar en innovaciones o alternativas a la hora de actuar en clase, me resulta un desempeño estimulante; más aún porque me tocó a mí pensar en la propuesta de actuación, que gozó de la aceptación del grupo. De cara a la adquisición de la competencia, no obstante, creo que debo profundizar más y seguir ampliando mi formación para tener una visión más sólida y fundamentada de lo que concierne al proceso de enseñanza-aprendizaje y cómo poder potenciarlo.

Educación emocional.

La competencia de esta asignatura está relacionada con la asignatura de *Interacción y convivencia en el aula*. Esta asignatura no es de curso obligatorio, sino que forma parte de la relación de asignaturas optativas que se ofertan en el primer cuatrimestre del máster, de las cuales hay que escoger una. Yo escogí esta asignatura por las recomendaciones de compañeros que realizaron el máster en ediciones previas. Me comentaron que el contenido y, en especial, las clases eran interesantes y diferentes, y sumado a esto, honestamente, también estaba el plus de que exigía poca carga de trabajo.

Mi forma de plantear y abordar cualquier situación, dada mi formación, es eminentemente teórica y racional, por lo que no me considero una persona que se preocupe por el aspecto emocional (en el ámbito del aula). En este sentido, no se me antojaba muy atractivo el contenido y planteamiento de la asignatura pero, no obstante, me dejé llevar por las recomendaciones mencionadas. Conozco que hay una tendencia en la actualidad, desde ciertos estudiosos y divulgadores, a reivindicar el papel de las emociones en la forma de vivir la vida y encarar las situaciones que esta nos plantea, y muchas veces esto está además inmerso en el peligroso y feliz lema del *positive thinking*. No entrará en el barro de tal cuestión, pero cierto conocimiento de la cuestión me hacía ser, cuanto menos, escéptico ante el planteamiento de la asignatura.

Yendo al detalle de las clases, he de decir que un comienzo todo me resultó muy caótico, parecía no haber un índice de contenidos claro, ni un cuerpo teórico del cual aprender. Las clases se basaban en interesantes, improvisadas – y por ello desordenadas – disertaciones de la profesora, reflexiones, debates entre compañeros, vídeos estimulantes de expertos en la cuestión. Era una metodología radicalmente diferente a lo que yo estaba acostumbrado. Las clases eran frescas y atractivas, pero parecía no haber un hilo conductor, pues en mismo día podíamos tratar de aspectos muy diferentes de la conducta y las relaciones. No obstante, y no sé cómo, el círculo al final se cerró, y todo pareció cobrar sentido. Por fortuna, o mejor dicho, por el buen saber hacer y el conocimiento de la profesora, esta asignatura no trataba de darnos una visión edulcorada e ingenuamente positiva de la vida, y en concreto de la vida en el aula, sino que se nos mostraba de forma adecuada y equilibrada el papel y la relevancia que tienen cada una de las emociones (primarias) a la hora de relacionarnos, y que todas son necesarias; la clave reside en la regulación

emocional, en no perder el control según las circunstancias. También fue muy interesante y útil el concepto de asertividad, para con el trato con las demás personas ante situaciones espinosas o incómodas.

No fueron unas clases nada convencionales, ni tampoco lo fue la evaluación de la asignatura, pero al final salí con una visión diferente y enriquecida, más abierta de cara a trabajar mi expresión emocional, para intentar mantener unas relaciones saludables con todo mi entorno, y conmigo mismo.

2.2 Fase de formación específica.

En la fase de formación específica ya adquiere sentido la especialización dentro del máster, y nos centramos en los contenidos, conceptos y procedimientos, que los docentes de cada especialidad deberán dominar para, conjugándolos con su conocimiento técnico adquirido en su formación previa, impartir adecuadamente la materia en el aula.

Diseño curricular en física y química y biología y geología.

La competencia específica que persigue esta asignatura es la de *"planificar, diseñar, organizar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia"*.

Según me comentaron, y pude comprobar, esta fue la asignatura más útil e importante que realicé en el primer cuatrimestre. Sin intención de menospreciar o denostar al resto de asignaturas, en la asignatura de diseño, el trabajo fue eminentemente práctico y orientado a la confección de lo que se conoce como programación didáctica, documento fundamental para el aspirante a profesor (imprescindible para las oposiciones) y para el profesor que ejerce, pues aquí figura la planificación absoluta de la(s) asignatura(s) que tendrá que impartir. El diseño de la programación era el tema central de la asignatura, y el que más horas lectivas ocupaba, pero también abordamos otras cuestiones como el visionado de las pruebas e informes PISA, y el desarrollo de actividades que trabajen las competencias básicas.

La programación didáctica que diseñé fue para la asignatura de Física y Química de 3º de la ESO. Con la elaboración de este trabajo aprendí a manejarme en la lectura de los diferentes boletines oficiales y a acostumbrarme a su lenguaje y estructura. He de decir que los aspectos legales resultaron especialmente confusos, ante la situación en la que se encuentra la comunidad autónoma de Aragón, así como otras, en cuanto a la aplicación de la LOMCE. De cara al futuro, además, debo trabajar más cuidadosamente de cara a elaborar programaciones didácticas ordenadas, exhaustivas, y realistas, ya que es una pieza muy importante en la carrera del docente, sobre todo en los inicios de su profesión, a la hora de realizar la oposición.

Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las asignaturas de Física, Química, Biología y Geología.

La competencia en esta asignatura es *"Planificar, diseñar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia"*.

En esta asignatura se exponen algunas cuestiones y problemas generales a considerar a la hora de impartir una asignatura de ciencias en general. Algunos de estos temas son: la transposición didáctica, el lenguaje empleado, el tipo de preguntas que se proponen, las imágenes, los modelos didácticos, el contenido didáctico, o las ideas alternativas. El contenido de esta asignatura me pareció de los más sugerentes e interesantes de lo visto en el primer cuatrimestre.

Nos expusieron temas, como los que he enunciado que, aunque podría haber intuido que sería necesario considerar, no los había tenido en cuenta a la hora de *bajar el nivel* y enseñar ciencia escolar. Considero que es muy importante el esfuerzo pedagógico a realizar para lograr que los alumnos alcancen un aprendizaje significativo y en concordancia con el conocimiento científico actual. Conocer la teoría de la transposición didáctica, que sería el proceso de adaptación de los contenidos al contexto escolar, y otras cuestiones como la existencia de las ideas previas y la generación de ideas alternativas, han sido descubrimientos para mi formación que han cambiado mi forma de orientar la enseñanza y abordar el contenido didáctico de un tema científico.

Una de los métodos de evaluación de la asignatura fue la realización de un trabajo acerca de algunos de los temas tratados en clase. En una primera instancia debo decir que entendí de manera completamente errónea el fundamento del trabajo, y realicé un trabajo (de modelos) de ciencias experimentales, en vez de modelos en la didáctica de las ciencias experimentales. Tras la oportuna revisión del trabajo con el profesor todo quedó aclarado y me esforcé para reelaborar el trabajo. Lo que se nos pedía era una inmersión en los marcos teóricos de la didáctica de las ciencias experimentales, con el fin de tener una base para justificar futuras propuestas de contenido didáctico o simplemente para ser críticos en su análisis. Desde luego, esto es algo fundamental para enseñar un contenido con criterio en el aula, y hacerlo de la manera más adecuada. Tras estas correcciones en mi forma de abordar la materia, me veo más cercano a haber alcanzado satisfactoriamente la competencia pertinente.

Contenidos disciplinares de química.

Esta asignatura complementa en el módulo 4 a la asignatura Diseño curricular, descrita previamente, y en consecuencia pretende hacer lograr la misma competencia específica.

Como tal, la asignatura se presenta como optativa dentro de una elección binaria; la alternativa era *Contenidos disciplinares de física*. A pesar de que la química no es una disciplina científica que me atraiga especialmente, consideré adecuada su elección para refrescar y reaprender cuestiones básicas de la disciplina, pues provengo de haber cursado la Licenciatura de Física, y en mi experiencia como profesor particular siempre he rehuído dar clases de química *avanzada* (nivel de 2º de bachillerato).

La asignatura, que goza de escasas horas lectivas, se divide en dos partes: en la primera parte, antes de iniciar el prácticum, hacemos un repaso de química inorgánica; tras la vuelta del prácticum, iniciamos la segunda parte, que consiste en un repaso de química orgánica. A pesar de abordar contenidos científicos algo exigentes, la evaluación fue sencilla, llevadera y agradable, consistiendo en sendas presentaciones sobre uno de los temas expuestos en cada parte de la asignatura.

Debo decir que es la asignatura que más he disfrutado en el curso del segundo cuatrimestre, prácticas aparte. Realmente echaba de menos ver exposiciones de temas de una forma más formal y rigurosa, con su aparato matemático. No puedo evitarlo, tengo una forma de aprender teórica y disfruto con el rigor, el orden, y los formalismos. Como dije, muchas de las cuestiones que estudia la química no son de mi especial interés, pero después de varios meses de asignaturas ajenas a mi *zona de confort* académica, asistir a las clases de esta asignatura fue algo así como una experiencia refrescante, renovadora, y muy amena.

Diseño, organización y desarrollo de actividades de aprendizaje en física y química.

Esta asignatura también busca *"planificar, diseñar, organizar y desarrollar el programa y*

las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia".

He de decir que desde el inicio de esta asignatura hasta casi su final, no he tenido muy claro hacia dónde nos estábamos dirigiendo. Es decir, veía que en los diferentes días (y largas horas) que teníamos, hacíamos una serie de actividades de distinta índole y también hacíamos abundantes reflexiones sobre las mismas y sobre el triángulo docente, pero no terminaba de ver una conexión y, como digo, un destino claro: qué debíamos hacer al final, qué clase de trabajo a realizar como prueba de la asignatura. Veía todo muy disperso. Quizás estaba demasiado obsesionado por la evaluación de la misma; hecho que también les ocurre a la mayoría de alumnos en la secundaria.

Durante los jueves, la asignatura estaba enfocada al trabajo práctico. Esta sección sí que la comprendí desde el principio, y a pesar de que soy de gustos muy teóricos y no siento mucho amor por el laboratorio, el realizar las actividades que hicimos enfocadas al trabajo práctico me ha ayudado a valorarlo en su justa medida. Está claro que no podemos basar la enseñanza de la física y la química en pura teoría al tipo de audiencia al que nos vamos a enfrentar y además es preciso que conozcan ciertos aspectos básicos del trabajo de laboratorio, y que sean ellos mismos los que experimenten con la naturaleza. Pero tampoco debemos perder el norte y perdernos en el laboratorio por el mero hecho de estar ante materias de carácter experimental. Hay que valorar muy bien qué queremos conseguir con cada actividad práctica, y diseñarla de forma que sea provechosa y asequible para los alumnos.

De cara a la recta final de la asignatura tuvimos que realizar y presentar el Proyecto Didáctico, el gran trabajo de la asignatura. Creo que contamos con poco tiempo para realizarlo, aunque en mi caso creo que saqué ingenio y me verdaderamente bien. No obstante, quizás habría agradecido haber realizado en clase un trabajo más pautado y orientado, con previsión, de cara a la planificación de este trabajo. Este proyecto didáctico puede consultarse en el anexo. En un principio iba a realizar una unidad didáctica *ordinaria* sobre Física Cuántica, pero finalmente me decidí a abordar el tema de las ciencias de la complejidad o sistemas complejos, un tema que suele estar vinculado a los físicos, pero que realmente se presenta como un enfoque versátil y multidisciplinar a problemas dentro y fuera de las ciencias naturales, y ofrece una visión más global, sistémica, y – sí – compleja de las cosas, enfatizando que las interacciones en principio simples entre distintos componentes o elementos de un sistema puede lugar a comportamiento colectivos impredecibles y de gran trascendencia. Durante la realización de este trabajo, que se enfocaba (como el de todos mis compañeros) en el diseño de las actividades, puede apreciar y valorar la necesidad (al igual de lo visto con el trabajo de laboratorio) de especificar adecuadamente los objetivos de aprendizaje, de preguntarnos qué queremos enseñar y qué tienen que aprender los alumnos con cada actividad que hacemos, y cómo vamos a proceder (nosotros como docentes y ellos como alumnos) para lograr los objetivos que nos hemos propuesto. Valoró de esta asignatura también muy positivamente los diferentes debates tenidos en clase y la insistencia que se nos hacía a reflexionar sobre distintas cuestiones pedagógicas. Sin lugar a dudas el esfuerzo que dediqué al proyecto didáctico y en general el trabajo reflexivo en el aula ha sido clave para adoptar una concepción más científica y crítica sobre la didáctica de las ciencias experimentales, y adquirir una conciencia y un cuidado sobre qué enseñamos, cómo enseñamos, y para qué enseñamos.

Evaluación e innovación docente e investigación educativa en física y química.

Esta asignatura busca la adquisición de la competencia fundamental específica de la titulación de *"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"*.

En esta asignatura he aprendido la importancia del proceso de evaluación como forma de valorar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje en una asignatura. En general y *a priori*,

uno podía ver la evaluación como un trámite que se al final de cada unidad didáctica o curso, en el que mediante una prueba escrita, con un carácter muy rígido y memorística como norma general, el profesor valora lo que los alumnos han aprendido acerca del contenido impartido. En realidad, desde hacía tiempo, no consideraba que este tipo de prueba convencional fuera un buen modelo o procedimiento de evaluación, pero la inercia me llevaba a considerarlo como algo fundamental e inexorable.

Otro aspecto de relevancia que ha entrado en mi concepción de las clases y del proceso de enseñanza-aprendizaje en este asignatura es la capacidad de innovación a la hora de plantear dinámicas en el aula y actividades o proyectos. Acostumbrado por tantos años de universidad, en un principio a uno le cuesta ver más allá del pizarrón, la clase magistral, las colecciones de problemas y, por supuesto, el examen final. Llevar este modelo a la escuela, o seguir con él a día de hoy, es imperdonable (e incluso en el ámbito universitario muchas cosas debieran cambiar también).

Como parte de esta asignatura (aunque encuadrado también en el PII) tuvimos que realizar el llamado Proyecto de Innovación Docente. Los detalles del mismo, tanto su desarrollo teórico como su puesta en práctica en el centro, pueden consultarse en el anexo. Este proyecto fue muy útil para forzarme a trabajar métodos y actividades alternativas con el fin de facilitar el aprendizaje a mis alumnos y tener en cuenta su idiosincrasia.

En conclusión, gracias a esta asignatura tengo en gran consideración trabajar la capacidad de innovación para con las clases para afrontar diferentes conceptos, procedimientos y situaciones, que de otra manera su aprendizaje no resulte tan significativo y se genere aborrecimiento hacia el contenido y la asignatura. Y también, trabajar la innovación en la evaluación y sobretodo, ser consecuente a la hora de evaluar con los procedimientos-actividades seguidos en el aula.

Tecnologías de la información y comunicación para el aprendizaje.

Esta asignatura busca la adquisición de la competencia *"planificar, diseñar y desarrollar el programa y las actividades de aprendizaje y evaluación en las especialidades y materias de su competencia"*.

La asignatura de TICs forma parte de la oferta de asignaturas optativas en el segundo cuatrimestre del máster de profesorado. Escogí esta asignatura, de nuevo y en parte, por las recomendaciones previas recibidas, pero también muy conscientemente porque estoy convencido de la utilidad y el atractivo que este tipo de tecnologías puede aportar a la hora de abordar determinados aspectos del contenido didáctico.

En esta asignatura en particular, se nos ha dado la posibilidad de conocer y utilizar diferentes herramientas y recursos tecnológicos en el aula. He podido perfeccionar mi conocimiento rudimentario de herramientas para el diseño de páginas web, lo cual considero muy positivo. Es de agradecer también la gran fuente de recursos que se nos ha dado a conocer.

Para la evaluación hubo que presentar un conjunto de trabajos basados en las prácticas que íbamos haciendo en la asignatura. Algunos de estos, por ejemplo, consistían en diseñar una página *web*, un *blog*, o un *wiki*. Herramientas todas muy interesantes que, aunque podría haber aprendido a diseñar por mi cuenta, nunca me había parado a ello, y a concebirlas como un elemento interesante para el aula.

En definitiva, en una asignatura como la Física, y también en la Química, el alumno se enfrenta diariamente a la exposición de diversos modelos sobre el funcionamiento de la naturaleza y sus fenómenos asociados. En mi opinión, un libro de texto no es el material más adecuado – al

menos no el único material a utilizar – para tratar estos contenidos. En un tiempo en el que existen una multitud de recursos, de fácil acceso, que aportan una componente audiovisual y de interacción al contenido tan interesante (como applets, simuladores, animaciones, juegos), no recurrir a estos para apoyarnos a la hora de dar clase creo que sería un gran error. Pero no solo eso, estas herramientas, más allá del apoyo, deberíamos orientarlas para intentar transformar las dinámicas habituales – magistrales – del aula, y adoptar metodologías que fomenten una mayor actividad y capacidad de indagación por parte del alumnado. Si bien, a la hora de tratar aspectos muy densos del temario y obtener conclusiones profundas sobre lo estudiado, la figura del profesor como guía no debe desecharse.

2.3 Competencias fundamentales.

A partir de las competencias específicas que se mostraron al inicio de esta sección, el objetivo del Máster es que el alumno – futuro docente – adquiera unas competencias fundamentales que se establecen en la guía didáctica y que aquí se presentan:

- *Saber*: Además de la formación específica sobre el campo de conocimiento correspondiente a la especialidad, los docentes precisan de conocimientos diversos relacionados con la psicología educativa, con el currículo específico de la especialidad, con el desarrollo de competencias en el alumnado, con la metodología y didáctica de su especialidad, la evaluación, la atención a la diversidad y la organización de centros, entre otros.
- *Saber ser / saber estar*: Gran parte de los retos que se les plantean a los docentes actualmente tienen que ver con el ámbito socio-afectivo y los valores. Si pretendemos un desarrollo integral de los alumnos es necesario formar un profesorado capaz de servir de modelo y con la inteligencia emocional necesaria para plantear y resolver situaciones de forma constructiva. Además, la profesión docente abarca también las relaciones con otros sectores de la comunidad educativa (otros docentes, familias, instituciones, etc.) en los que las habilidades sociales tendrán gran trascendencia.
- *Saber hacer*: A partir de todos los aprendizajes anteriores, no hay que olvidar que estamos defendiendo una cualificación profesional, por lo tanto, la finalidad del proceso formativo tiene que ser que los alumnos del Máster desarrollen las competencias fundamentales para su adecuado ejercicio profesional; que sepan resolver los retos que les planteará el proceso educativo no sólo aplicando los conocimientos adquiridos sino creando nuevas respuestas a las nuevas situaciones. Y no hay mejor forma de aprender a hacer que haciendo, por lo que las enseñanzas del Máster deben ser, en su planteamiento didáctico, coherentes con la perspectiva que se pretende transmitir, y articular de manera adecuada la formación teórica y la práctica en los distintos contextos educativos.

Respecto al primer punto, la competencia del *saber*, creo que la formación recibida en este Máster ha contribuido completamente a mejorar mi formación teórica y, de hecho, no solo es que la haya mejorado, sino que me ha dado unas nuevas bases y perspectivas de las que carecía anteriormente. Aunque no es un contenido que, en general, me resulte interesante *per se*, salir de este curso con una nueva visión sobre el trabajo docente en el sentido de las cuestiones extra a considerar, más allá del dominio de la propia materia, como son las relaciones dentro del centro, el trato con los alumnos y sus diferentes problemáticas (su psicología) y su forma de afrontar la asignatura, el funcionamiento del sistema educativo, la normativa vigente, etcétera, es un paso muy importante hacia mi profesionalización. También está, por supuesto, la nueva visión que he adquirido en cuanto a la meta-teoría de ciencias, o a cómo enseñar ciencias. Algunos conceptos y consideraciones aprendidos en el módulo de formación específica me han dado una visión más rica del proceso de enseñanza-aprendizaje y de cómo he de plantear la asignatura y las actividades

asociadas en el aula. De ahora en adelante, cuando tenga que afrontar el impartir alguna materia, no voy a considerar de la misma manera el contenido con el que voy a trabajar. No basta con *soltar* lo que sé sobre ciencias, hay adaptarlo adecuadamente, mediante las representaciones pedagógicas que sean necesarias y al contexto del centro y del aula y al nivel del alumno (conocimiento didáctico del contenido). El preocuparse por el cómo enseñamos ciencias nos lleva pues a tener en consideración aspectos más allá del propio contenido científico, y a preocuparnos por las formas de representación del mismo. Es decir, por ejemplo, el lenguaje utilizado en la clase de ciencias, a la hora de manejar conceptos, de presentarles enunciados de problemas, o, es algo fundamental para ahondar en una mejor comprensión del contenido, y en consecuencia es algo que hay que cuidar. Sería, por tanto, más adecuado trabajar con el lenguaje acordado y comprensible para todos, que otro en el que no se han definido adecuadamente los términos, presenta ambigüedades o demasiados tecnicismos de alto nivel que escapan totalmente a la comprensión del alumno. He aprendido también que es importante marcar muy bien las distancias entre lo que son los modelos científicos de referencia (que tampoco son la última palabra sobre la realidad, y por tanto también hay que remarcarlo), y lo que son los modelos didácticos – como representaciones simplificadas o analogías - de otra manera se puede establecer una confusión sobre el fenómeno natural y ser un caldo de cultivo de ideas alternativas. Este último concepto, junto con el de ideas previas, es otro concepto que considero de suma importancia y que nunca me había parado a considerar. Desde que comprendí que, efectivamente, el aprendizaje sobre el contenido por parte del alumno viene desde etapas previas y también ámbitos extraescolares, es claro que el alumno va a venir con un cóctel de pre-concepciones de carácter poco científico o donde haya podido tener lugar la generación de ideas alternativas. Se antoja, por tanto, obligatorio conocer la base de la que parte el alumno, para poder detectar posibles fallas y trabajar con más incidencia y detalle tales deficiencias o discrepancias con el conocimiento científico aceptado. En mi corta práctica docente he intentado tener todo esto, siempre en la medida de lo posible, en consideración. Sin embargo, el dominar el conocimiento didáctico del contenido requiere años y años de experiencia, de prueba y error, y de formación continua.

Respecto al segundo punto, la competencia del saber *ser/saber estar*, creo que es verdaderamente muy importante, y no es algo que los aspirantes a profesores deberían adquirir o trabajar en exclusiva, sino la sociedad en conjunto. En cuanto a mí, el haber elegido la asignatura optativa en el primer cuatrimestre de *Educación emocional en el profesorado*, ha sido un gran acierto puesto que me ha permitido darme cuenta de la necesidad de este *saber ser/estar*, y he adquirido conciencia de la importancia de las relaciones entre las personas y de cómo abordar diferentes problemáticas con alumnos, padres, u otros profesionales implicados. Aparte de la asignatura mencionada, las otras asignaturas de psicología de la fase de formación genérica también han contribuido a considerar esta dimensión, centrándose en la psicología del alumno y adolescente. El poseer una buena inteligencia o educación emocional es especialmente importante para el docente, puesto que se erige día a día como un escaparate y modelo frente a los alumnos, y en consecuencia su comportamiento tiene una mayor repercusión entre su audiencia.

Finalmente, respecto a la competencia del saber *hacer*, creo que, aunque poseo muchas incertidumbre sobre si podré desempeñar la función docente con capacidad y buena práctica, el periodo de prácticas en el máster ha sido fundamental para tener una primera prueba de fuego y enfrentarme a la realidad de la escuela. En estas estancias, he podido desenvolverme por fin y aplicar algunas de las cuestiones teóricas impartidas, si bien otras son demasiado ideales y en consecuencia imposibles de aplicar en el contexto en el que me he hallado. En general, la experiencia práctica ha sido muy enriquecedora y reveladora para tener una visión a futuro de mi práctica docente.

3. PERIODO DE PRÁCTICAS.

Realicé el periodo de prácticas en el IES Emilio Jimeno de Calatayud, el instituto en el que

yo mismo cursé la secundaria. Con esta componente emocional, encaré ambos períodos de prácticas con mucha ilusión y ganas de aprender. Sobre todo el segundo, pues iba a disponer de mayor tiempo de estancia, y por fin íbamos a intervenir como docentes en las aulas, y en el centro en general.

El prácticum I se desarrolló en el primer cuatrimestre, entre finales de noviembre y principios de diciembre de 2015, un periplo de dos semanas. Se trataba de una fase de contextualización y análisis de documentos del centro y de la organización del mismo. A pesar de tener una componente fundamentalmente burocrática, la estancia fue muy interesante y enriquecedora. La segunda fase de prácticas se desarrolló, aproximadamente, en el ecuador del segundo cuatrimestre, con una duración de en torno a mes y medio (con el parón de Semana Santa intercalado). Aunque administrativamente esta fase comprende lo que se conoce como prácticum II (fase de observación) y prácticum III (fase de intervención), en la realidad cualquier distinción se difumina y nuestra labor – ya enfocada como docentes – es continua y dirigida al trabajo en el aula en toda la estancia.

En lo que sigue se expone un resumen y valoración de los períodos de prácticas. Como ya hice este ejercicio de reflexión en su momento para dar conclusión a la memoria del prácticum I y del prácticum II-III, lo que voy a hacer es reformular sendos textos y exponerlos aquí. De todas maneras, en este trabajo se adjuntarán también ambas memorias y – si se desea – podrán consultarse para obtener una visión más completa y detallada de ambos períodos de prácticas. En la memoria del prácticum I, además, figuran datos sobre el centro, que permitirán al lector hacerse una idea más clara del contexto en el que se ha trabajado. Como apunte final, ha de tenerse en cuenta, por tanto, que la reflexión del prácticum I está escrita a su finalización.

3.1 Practicum I.

Tras algo más de mes y medio de clases magistrales y pequeñas prácticas asociadas a algunas asignaturas, allá desde que comenzara el máster de formación de profesorado a primeros de octubre, por fin llegaron las dos semanas del 23 de noviembre al 4 de diciembre. Por fin pudimos hacer la primera toma de contacto con un centro de enseñanza secundaria. Entiéndase, claro, como observadores y potenciales docentes, ya no como alumnos adolescentes.

Inicialmente afrontaba la estancia con mucha incertidumbre, con algunas dudas sobre cómo se daría la convivencia entre alumnos y profesores, pero también con ilusión, porque volvía al instituto donde yo cursé la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Tras el primer día, muchas de las incógnitas se despejaron. Y, definitivamente, con el paso de estas dos semanas en el Instituto Emilio Jimeno, mis sensaciones han sido muy positivas, y el halo de ilusión con el que entraba se ha visto muy reforzado.

Como parte de este texto de reflexión y conclusiones finales, me gustaría muy sinceramente agradecer a todos los profesores del centro que tuvieron la posibilidad de interaccionar con nosotros, de manera más o menos directa, toda la atención y el afecto mostrado. Las facilidades dadas para desarrollar el Practicum I han sido excelentes. En especial, quería agradecer el trabajo de Sergio, el coordinador de formación, por toda la información facilitada sobre diferentes aspectos de funcionamiento del centro así como del sistema educativo en general, programas de educación, actividades, etc. Su atención y las reuniones mantenidas con él en numerosas ocasiones a lo largo de estas dos semanas nos han permitido tener material y conocimiento para hacernos una idea más adecuada de la situación y redactar una memoria más completa de nuestro paso por el centro. También especial agradecimiento a nuestra tutora, la tutora de los alumnos de la especialidad Física y Química en este instituto, Pilar Domingo.

En las próximas líneas resumiré este primer paso por el centro, en el aspecto de trabajo a

realizar, expectativas, sensaciones, etcétera.

Lo que la teoría nos decía respecto al trabajo que teníamos que llevar a cabo en este periodo era claro: observar el funcionamiento y organización del centro, para a continuación redactar una memoria, esta memoria, recogiendo un mapa de documentos, analizando las relaciones y formas de participación en el centro, etcétera. Honestamente y en inicio, este aspecto 'burocrático' no me atraía ni me entusiasmaba de ninguna forma. Sin embargo, las sensaciones fueron cambiando y, está claro, y este hecho se ha reafirmado fuertemente a lo largo de mi estancia en el centro, que un buen conocimiento de todos los aspectos de la organización escolar del centro son imprescindibles para complementar la formación de un buen docente. Este conocimiento nos va a facilitar en un futuro poder participar de una forma activa a la hora de desempeñar nuestra labor en un centro educativo, y no limitarnos a impartir la materia que nos corresponda, desentendiéndonos del funcionamiento del centro más allá del aula. Una actividad coordinada de los docentes y educadores, el planteamiento de proyectos y objetivos comunes, y su redacción detallada en los pertinentes documentos de la organización del centro, permiten plasmar unas líneas de actuación y un compromiso para intentar mejorar el funcionamiento del centro en todo su conjunto, y que ello revierta en una educación de calidad para los alumnos. Gracias a la comprometida y desinteresada colaboración de Javier Caballer, el director del Emilio Jimeno, tuvimos la posibilidad de observar y estudiar en detalle estos documentos de gestión del centro, así de entender cómo se elaboraban, cuáles eran sus funciones y cómo se relacionaban entre sí. Básicamente, los principales documentos que recogen los objetivos del instituto como centro educativo y sus planes de funcionamiento son el Proyecto Educativo de Centro, el Reglamento de Régimen Interior, y el Plan de convivencia. Un aspecto muy importante que nos ha permitido este Practicum I ha sido la posibilidad de conectar la teoría recibida en la asignatura de Contexto de la Actividad Docente con la realidad de un centro educativo de educación secundaria público en el estado español.

La toma de contacto y el observar la organización de un centro educativo era el objetivo primordial del Practicum I, pero para mí, así como para el resto de compañeros con los que he compartido esta experiencia, había un punto más interesante y estimulante. No me refiero a otro que a la posibilidad de volver al aula, al núcleo donde se desarrolla el principal proceso de enseñanza y aprendizaje, y se establecen las relaciones más directas y cotidianas entre profesor y alumnos. Es cierto que el contexto de vuelta al aula era muy diferente a nuestro original paso por la secundaria, pero había mucha ilusión y ganas de recordar aquellas clases y de experimentar ahora, con un nivel diferente de conciencia, esta situación. Es de agradecer desde esta primera estancia el ofrecimiento, la disponibilidad, y permisividad de nuestra tutora para con nosotros, al darnos en cualquier momento la libertad de asistir a sus diferentes clases de la asignatura de Física y Química. La experiencia fue verdaderamente gratificante y nos permitió sumergirnos de lleno en el ambiente del aula, observar las dinámicas de las lecciones, e ir conociendo a los diferentes alumnos. Gracias a esta labor previa de 'atterrizaje' en el aula, posteriormente, cuando fuimos al prácticum II-III, tuvimos una idea más de la situación que nos encontraríamos, más seguridad, y, además, permitió a todos – tutor, estudiantes de prácticas, y alumnos de secundaria – ser buenos conocidos.

Sobre mi estancia en las distintas clases que tuve la oportunidad de presenciar, debo decir que fue muy interesada e interesante. Entrar en el aula era mi objetivo principal desde el principio. Tenía muchísimas ganas de recordar y de presenciar en vivo cómo se imparte una clase de ciencias, qué recursos y qué procedimientos se realizan, cómo se interacciona con el alumno, cómo responde este hacia la información que se le proporciona. En las diferentes asignaturas del máster se nos están dando bases teóricas, tanto para abordar la didáctica de las ciencias naturales, como para abordar la psicología del alumno y del grupo. La entrada en el aula ha sido un primer momento de intentar relacionar también estos marcos teóricos con lo que uno se encuentra en la realidad. Como mi tutora no estaba al cargo de los cursos de 1º y 2º de la ESO, no pude observar una dinámica de clase en los más jóvenes y revoltosos, espero tener esta oportunidad en el segundo cuatrimestre.

Como ya recogí en apartados anteriores, observé un par de clases de tercero de la ESO y varias de Bachillerato. En general el comportamiento y disposición de los alumnos fue muy bueno, lo cual siempre se agradece, aunque está claro que la presencia de alumnos en práctica perturbaba su comportamiento para bien, según nos informaban los tutores. La principal conclusión que saqué, en este corto periodo de tiempo dentro del aula, y que es una lástima, que las programaciones y la temporalidad son demasiado rígidas, y dan poca capacidad de maniobra al profesor, que se tiene que ceñir al libro para asegurarse la exposición de una serie de contenidos mínimos. Este es un punto que en el máster nos remarcan, en una y otra asignatura, como algo a evitar, y a utilizar otra serie de metodologías más activas y motivadoras para el alumnado, pero desgraciadamente, es un escenario casi utópico, y al cual el profesor poco puede hacer para aproximarse.

Antes de concluir, quiero hacer alguna mención sobre el camino de formación que estamos siguiendo. Elogio la posibilidad que este máster de formación de profesorado nos brinda, al incluir un periodo de prácticas completo de unos dos meses, y dividido entre el primer y segundo cuatrimestre. Moverse por un centro educativo, teniendo las facilidades que hemos tenido para observar su funcionamiento, organización, así como lo que ocurría en las aulas, y ir tomando contacto con la profesión de forma controlada y paulatina, se podría decir casi que es un privilegio que la gran parte de docentes en este país no tuvo en su proceso de formación. Dicho esto, pienso que la formación del profesorado tiene mucho margen de mejora y no nos debemos conformar con la situación actual. A pesar de haber tenido la posibilidad de conectar algunas cuestiones teóricas con las prácticas, creo que sigue habiendo una importante desconexión y falta de realismo en algunas asignaturas. No se me malinterprete, solo quiero decir que he visto (en esta corta experiencia) que la realidad y limitaciones del centro y el intrépido ritmo no nos permiten trabajar con la idealidad que se desearía, y esto creo que exigiría un cambio fundamental en las estructuras y dinámicas de los centros y de las materias. Como expondré en las conclusiones finales, pienso que el periodo de prácticas en los institutos debería ampliarse, y que la forma de evaluar en muchas asignaturas no pasara por trabajos 'poco realistas' y, aún encima, por exámenes. Creo que es necesaria una inmersión absoluta en los centros educativos desde el principio, sin obviar una base teórica que se nos iría dando complementariamente como cursos de formación. Por ello, creo que la idea de un 'MIR' para profesores, que está sonando últimamente en los medios de comunicación, puede ser una muy buena opción de futuro (espero que inmediato) para la formación de estos.

Como he ido haciendo ver a lo largo de esta reflexión sobre el prácticum I, mis sensaciones en el desarrollo de las prácticas, y sobre todo en las estancias en clase, fueron muy positivas e ilusionantes, y en general, satisfactorias. Sin embargo, no quiero pecar de ingenuo o iluso. Lo vivido en estas prácticas ha resultado siendo una experiencia altamente gratificante, sí, pero a ello, han contribuido muchos factores o elementos positivos que lo han hecho posible: Volver al instituto donde pasé la adolescencia y del que guardaba buen recuerdo, reencontrarme con antiguos profesores, o acudir como observador en un contexto controlado, entre los principales. Todo un escenario demasiado idílico. Soy consciente, sin embargo, de que una vez acabemos el máster y, sacando unas oposiciones con mayor o menor éxito, comencemos a rodar de instituto en instituto, muy probablemente las cosas comenzarán a alejarse de la idealidad. Y eso en realidad está bien. Porque tenemos que conocer diversidad. Porque tenemos que enfrentarnos a desafíos, para crecer en todas las dimensiones posibles. Porque ser profesor o educador es una voluntad que ha de prevalecer cualesquiera que sean las condiciones del entorno, y ha de ponerse a prueba. Porque cuando más necesaria es la labor del profesor y educador es en los escenarios más adversos. Con todo esto en mente, mi vocación no flaquea sino que se siente con fuerzas para afrontar situaciones más complejas, y sobretodo, para afrontar el segundo periodo de prácticas que tendremos en el segundo cuatrimestre.

3.2 Practica II y III.

Para la segunda parte de las prácticas (II y III) se nos pedía, entre otras cosas, la realización de un estudio comparativo, y un proyecto de innovación docente, e impartir una unidad didáctica. Estando toda mi experiencia basada en el mismo centro, y principalmente con las mismas clases y alumnos, por fortuna, hemos podido integrar con naturalidad en nuestra práctica diaria tales tareas. La conjunción de estas tres tareas y su plasmación en los cursos de 3º de la ESO que hemos tenido oportunidad de impartir, ha sido una experiencia íntegra y altamente satisfactoria. En verdad, el haber podido realizar estas prácticas ha sido, con absoluta diferencia, la mejor experiencia del máster de formación del profesorado.

En lo que sigue se expone una síntesis de algunas valoraciones generales sobre aspectos que considero de importancia. Estas valoraciones han sido extraídas íntegramente de la memoria del Prácticum II-III, y todos los detalles de tal memoria pueden consultarse en el anexo.

El centro, los profesores y los compañeros de prácticas.

En estas líneas lo que quiero expresar simplemente es un sincero y gran agradecimiento a todos los personas con las que, en mayor o menor medida y más o menos ajenas al ámbito de mi labor, han tratado conmigo para transmitirme su sabiduría, consejos, buenas prácticas, y ánimo e ilusión. Aquí incluyo, por un lado, al personal (cuya labor ya agradecí en el prácticum I) vinculado con dirección, secretaría, jefatura de estudios, orientación, conserjería, cafetería, y profesores de otros departamentos o asignaturas. Asimismo, también incluyo a mis compañeros de prácticum, cuya compañía y humor ha sido de gran ayuda en las horas que hemos pasado en la sala de profesores – o en la cafetería del centro – diseñando actividades, preparando intervenciones, avanzando en los diferentes trabajos, o simplemente conversando. Dentro del grupo de mis compañeros de prácticas, agradecer especialmente la labor de mi amiga Laura Longares, con la que he compartido tutora y muchas horas de trabajo para sacar adelante los distintos proyectos o actividades que hemos realizado en el instituto; no estoy muy acostumbrado a trabajar en equipo pero creo que el buen ambiente, las ganas de cooperación, y el éxito de los resultados obtenidos (no ya académicos sino actitudinales), demuestran que ha merecido la pena y ha sido una gran labor.

Deseo agradecer en líneas generales la excelente coordinación y labor del centro a la hora de aportarnos información y de (pre)ocuparse de que nuestra estancia y desempeño de funciones estaban funcionando con normalidad y buen hacer, así como de facilitarnos el hecho de acudir a actividades no contempladas en un principio, como la realización de actividades extraescolares o la asistencia a un claustro de profesores.

Desempeño de mi labor docente.

Con la llegada del prácticum II-III llegaba la hora de la verdad. El tiempo más esperado y atractivo, pues por fin podría afrontar en primera persona el reto de actuar como docente ante una clase de dos o tres decenas de alumnos, en un contexto heterogéneo y contradictorio. A pesar de mis siempre presentes miedos a enfrentarme a un público numeroso, tenía muchas ganas de volver al IES Emilio Jimeno para exponerme a la mayor de las pruebas que el curso del máster nos ofrece. Este centro, en el cual pasé toda mi adolescencia como alumno, ahora me iba a ver desempeñando una labor de suma importancia. Con la ilusión de la vuelta, no tuve demasiado tiempo para que algunos de mis miedos e inseguridades surgieran: ¿qué actitud debo mostrar ante la clase? ¿autoritaria, relajada? ¿podré dominar los nervios? ¿podré exponer con claridad el temario? ¿podré lograr la atención, el interés y el agrado de los alumnos? No me metía en una caja negra llena de desconocidos, pues tenía la experiencia de tratar un poco con los alumnos en el prácticum I, y en la

fase de observación, el prácticum II, esta confianza y conocimiento en ellos creció, pero no obstante, siempre había ciertas trazas de incertidumbre.

Sin querer extenderme mucho más y entrar en una relato demasiado lento del abordaje de las clases, declaro que mis vivencias desde el punto de vista del docente han sido, en general, muy satisfactorias. Mi experiencia hasta ahora se limitaba a clases particulares con un número reducido de alumnos; el mínimo: uno, y a lo sumo, dos. Pero desde el inicio templé los nervios, y gracias a la introducción de ciertas actividades que fomentaron la comunicación profesor-alumno, la actitud y disposición de todos (la mía también) fue muy buena, y despejaron cualquier duda o incomodidad. Salvo algún nervio sano, en todo momento me he sentido a gusto frente a la clase: exponiendo, interaccionando, y ayudando a los alumnos. Además, la buena acogida de los alumnos hacia nosotros hizo que pudiéramos llevar un tono algo desenfadado y cercano a la hora de exponer los contenidos y tratar con ellos. Para con los alumnos que peor comportamiento tenían a lo largo del curso y que habían abandonado la asignatura, hubo que recurrir a algo más de autoridad, siendo su respuesta aceptable, en términos de disruptión de la clase, aunque no lo fuera en cuestiones de esfuerzo y estudio.

Respecto a este último punto, el del estudio y los resultados, me queda la espina de que, en los cursos de tercero de la ESO, donde impartimos la unidad didáctica, los resultados de unos cayeron respecto a la bonanza en la que andaban, y los de los otros siguieron, en general, en el oscuro pozo del suspense. Valorando con autocrítica, sabiendo que estábamos ante alumnos de 3º de la ESO, deberíamos quizás haber enfatizado y habernos mostrado más rígidos en cuestiones como la organización y el estudio diario; si bien lo que hagan más allá del centro extralimita nuestra capacidades. Quizás, también, muchos se confiaron ante nuestra presencia y relajaron su estudio pensando que sería todo más sencillo. También, nuestra tutora nos comentó que la unidad didáctica que impartimos era un clásico en la cosecha de malos resultados; cosa que no consuela, pero podría ayudar a entender la situación. No obstante, está claro que como alumnos en formación, nuestra falta de experiencia era manifiesta y todo esto contribuye a no haber obtenido mejores resultados.

El alumnado.

En un principio, la idea de trabajar con cierto rango de edades era algo que no me causaba especial atractivo, lo cual podría parecer algo chocante a la hora de asomarse sobre la profesión docente. Me gusta mucho enseñar, y en especial me gusta enseñar física y matemáticas, pero cuando disfruto especialmente es cuando expongo un temario de cierto nivel y complejidad. Si nos centramos en el ámbito escolar, esta predilección me limitaría, si acaso, a los cursos de bachillerato; segundo de bachillerato más en concreto. Desde luego, es una opción demasiado restringida. Además, encuentro – o encontraba – que los chavales, estando en una edad *complicada*, son demasiado alborotadores e indiferentes, en el mejor de los casos, hacia lo que se les enseña, por lo que no me resultaban una audiencia atractiva. Estos dos elementos influían bastante a la hora de aterrizar en un centro de enseñanza secundaria, en el cual *hay vida* por debajo del bachillerato, ¡y vaya que sí la había!

Además, en un principio mis intervenciones se iban a limitar a cursos de 3º de la ESO, y también a la participación en las actividades de grupos interactivos de matemática de 1º de la ESO (el escalafón más bajo y donde las turbulencias son una constante). Las perspectivas no eran nada halagüeñas para mi forma de ver las cosas pero inmediatamente todos estos prejuicios se difuminaron, y desde los primeros minutos me impliqué y empecé a disfrutar. Me impliqué y disfruté del proceso de enseñanza-aprendizaje con los chavales de todos estos cursos, y gracias a su cambio de actitud (frente a lo que estaba acostumbrado a ver) todo fue sobre ruedas. Como ya he comentado en otros puntos de la memoria, es muy posible, y estoy convencido, vaya, de que nuestra experiencia está sesgada, pues los alumnos no tratan igual a profesores en prácticas jóvenes, y su

recibimiento y predisposición es muy positiva. Sin embargo, si hubiera actuado con una actitud cerrada, indiferente o negativa, las cosas no habrían ido igual, pero sentí que el trato con los chavales y el intentar inculcarles conocimientos y valores positivos merecía mucho la pena. Gracias al carácter cercano y jovial que desplegué, la actitud de los alumnos – tanto en clase como en los pasillos – fue muy atenta y cálida, y es algo que realmente me emociona, y que me da mucha lástima perder ahora que el prácticum ha concluido.

La tutora.

No me quiero olvidar ni me olvido de expresar aquí mi profunda y sincera gratitud hacia Pilar Domingo. Mi tutora, otrora mi profesora de física cuando cursé 2º de bachillerato, es una docente de dilatada experiencia y una veterana del centro, con una voluntad e ilusión por el trabajo organizado y bien hecho que sigue intacta y que logra transmitir. Durante nuestra estancia en el centro, se ha preocupado en todo momento por procurarnos la mejor atención posible, aportarnos todo el material que requiriéramos para el diseño y desarrollo de las actividades y la unidad didáctica, así como para cubrir cualquier otra necesidad que tuviéramos.

Ha sido muy sencillo trabajar bajo su tutela, pues la combinación de consejos y conocimiento que nos ha aportado y la libertad que nos ha dado para desempeñar nuestra función ha sido perfecta. He trabajado muy a gusto, con la facilidad y confianza que da tener a una persona que disfruta con su trabajo y que tiene tanto bagaje. Ha sido muy interesante, pasar de la experiencia que tuve con ella como profesora-alumno a ahora estar en el mismo nivel; uno puede llegar a comprender y entender mucho mejor la posición del docente respecto a distintas cuestiones.

El prácticum.

Por último, como conclusión a esta memoria, quisiera exponer una humilde valoración acerca del prácticum como un proceso o asignatura que forma parte del máster de formación del profesorado. Celebro que la organización del máster incluya estos períodos de prácticas como parte del currículo del mismo y que, al menos en mi caso, me hayan dado la facilidad de realizar la estancia en el centro donde los solicité. Para mí, los prácticum I, II, y III han sido sin lugar a dudas la parte más interesante, enriquecedora y valiosa de todo lo que el máster engloba. Esto es así, sin desmerecer el trabajo realizado en las clases ordinarias, puesto que uno no tiene de otra manera la posibilidad de entrar a formar parte de un instituto como docente en formación.

Por esto motivo, compartido por la vasta mayoría de compañeros, creo que la importancia que se le debiera dar a estas prácticas, importancia en el sentido de carga lectiva, debería ser todavía mayor del que ya tiene. No es ningún tópico, viviendo el día a día de un centro de educación pública, embebido en la *batalla* de las aulas, y trabajando codo con codo con docentes que están bien curtidos en esta realidad, que conocen de primera mano cómo funciona un centro y el aula, es la mejor experiencia de aprendizaje y formación que uno puede tener. Esto no es un desprecio hacia la teoría (pues es necesaria) o el trabajo más formal que se nos ha hecho a hacer en la universidad, pero siento que, tal y como se ha enfocado, no me ha resultado tan valioso como el trabajo de campo.

Por ello, como humilde sugerencia, rogaría a las personas encargadas de diseñar el currículum del máster que consideraran una mayor importancia a la estancia en los centros de enseñanza. Yo pienso que el grueso del tiempo debería realizarse en el centro enseñanza; en uno mismo o en varios, para tener una visión más rica. La teoría no debería desaparecer, pero podría enfocarse de otra manera, a partir de cursos más concentrados (y no asignaturas que se extienden durante todo un trimestre) o seminarios puntuales. Y, finalmente, que la carga de trabajo también se contemple como algo revisable, pues en mi caso, durante la estancia en el segundo prácticum, tenía

que prestar mucha atención y tiempo a las memorias a realizar para la universidad, mermando la dedicación a la preparación de las clases y actividades en el centro. Sin tanto trabajo formal a realizar, podría haber profundizado y abordado un mayor número de actividades y clases en el instituto, y creo que la experiencia habría sido todavía más rica y completa.

4. CONCLUSIONES.

Para dar broche final a esta memoria y, en consecuencia, a este curso de máster, expondré una síntesis de lo experimentado y unas últimas valoraciones.

Me matriculé en este máster con el fin de superar el trámite legal para poder estar habilitado en el ejercicio oficial de la práctica docente; esta es la realidad. Ante la dificultad o el desencantado de seguir mi carrera académica/profesional por otras vías, el explotar la vía educativa requería esta condición. Por fortuna, esta opción no la encaraba con disgusto alguno, pues junto con el estudio, aprendizaje e investigación de la física, y de la ciencia en general (naturales y no naturales), igualmente me ha gustado enseñar – o mejor dicho para no sonar presuntuoso – intentar transmitir mis conocimientos y divulgar. Lo complicado de todo esto era dedicar un nuevo curso en un periodo de formación que acogía con más bien pocas ganas. No obstante, finalizado ya este periodo, esta experiencia, y también ahora con la tranquilidad de que ya está más cerca la habilitación oficial como docente, valoro en general positivamente la realización de este máster de formación del profesorado.

Desde luego, tras este periodo, he aprendido (y desaprendido para aprender de otra manera) cosas útiles sobre el funcionamiento en general del sistema educativo, de los centros, de los adolescentes, del proceso de enseñanza-aprendizaje, de la pedagogía de las materias en las que se supone que soy un especialista. Por todas estas cosas, que me han abierto la mente, me han dado nuevas perspectivas y herramientas, y me han hecho concebir la escuela y la ciencia escolar de otra manera, o directamente me han dado una base de la que carecía, por todo esto la realización del máster al final ha merecido la pena. Llegué con cierta arrogancia, despreciando ciertos conocimientos o aspectos nuevos y diferentes que nos intentaban mostrar, considerando que quizás no serían necesarias semejantes alforjas, pero debo retractarme y reconocer que, efectivamente, he aprendido mucho, y he aprendido cosas muy útiles que desconocía o desdeñaba, y que creo que son fundamentales tener en cuenta para el ejercicio de la actividad docente. Yendo a las competencias fundamentales antes mencionadas, no solamente he adquirido un *saber*, sino que también considero haber adquirido cierto grado de saber *ser/saber estar*, si bien creo que la experiencia contribuirá con fuerza a desarrollar positivamente esta competencia, y por supuesto, gracias al periodo de prácticas, he podido desenvolverme en la realidad de un centro educativo nacional, y recurriendo a lo aprendido en la teoría y a mi base y mis capacidades, creo que he aprovechado la estancia y logrado un cierto grado de saber hacer; que por supuesto, todavía está muy alejado de lo deseable, pero contar ya con esta experiencia da mucha confianza, y es mejor que nada.

Para concluir definitivamente, expongo una breve valoración de algunos puntos que creo merecen ser resaltados.

Sobre lo aprendido.

Quiero enfatizar mi proceso de transformación sobre cómo he afrontado gran parte de las enseñanzas teóricas aquí recibidas. Partía desde dos malos sentimientos: primero, y el más fuerte, la indiferencia o pereza hacia tener que aprender cuestiones de psicología, pedagogía y didáctica; segundo, cierto desdén y arrogancia de creer que poco tenía que aprender sobre esto y aquello, y la falsa creencia de que con saber bien de lo mío y cuatro cosas más sería suficiente, y que por lo tanto aquí se me iba a hacer perder el tiempo. Evidentemente, esta posición era más producto de la incomodidad de tener que pasar por este trámite, más que de una convicción personal, pero no

obstante no era una actitud positiva para encarar esta etapa. Está claro que no podía estar más equivocado, y con el paso de los meses valoro muy positivamente en general todas las enseñanzas. ¿Significa esto que ahora siento pasión por conocer en profundidad los fundamentos y entresijos de algunas de la psicología del adolescente, de las leyes que conforman el sistema educativo, o de la pedagogía? No, si bien es un no que varía en función de la temática. No empero, aunque no sienta pasión o gran interés, creo que tener unas buenas bases es algo fundamental para el ejercicio de la profesión docente, y por lo tanto ahora son conocimientos que tengo en consideración, y que intentaré ver con más agrado, puesto que indudablemente son útiles y nos dan pautas y guías sobre cómo aproximarnos a las diferentes situaciones que se dan en un centro educativo (sean de carácter didáctico, psicológico, administrativo, etc.) Quiero poner especial énfasis en la utilidad de la didáctica de las ciencias; campo que en un principio aborrecía, pero que he acabado comprobando que es algo totalmente necesario. Igual que tenemos y tengo – mis compañeros y yo – una actitud científica hacia la naturaleza, debemos tener una actitud científica hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia. Debemos ser críticos con lo que estamos enseñando y cómo lo estamos enseñando. No solo debemos ser científicos naturales, sino científicos de la enseñanza. Esta visión en la he obtenido en las últimas semanas del máster, y creo que es muy importante para afrontar la etapa profesional posterior.

Sobre las prácticas.

En esta cuestión seré breve, pues ya he expresado básicamente lo que vivido en esta fase. Me siento muy afortunado por haber tenido la posibilidad de haber realizado prácticas en un instituto de enseñanza secundaria público, en concreto en el instituto en el que yo mismo fui alumno ha unos lustros. La experiencia ha sido única y muy enriquecedora, tanto en la fase del prácticum I como en los práctica II y III. Poder contar con un periodo de pruebas antes de iniciarse en la profesión como tal, es algo que muchos, la gran mayoría de profesionales docentes no pudieron hacer en su día, y en ese sentido me siento muy agraciado de haber contado con una experiencia preparatoria, con independencia de qué rumbo profesional y personal tome en el futuro.

Sin duda alguna, el periodo de prácticas, en especial el segundo, es el punto más fuerte de toda la oferta de este máster de formación del profesorado, bajo mi punto de vista, porque nos arroja directamente sobre la realidad escolar, y es donde uno tiene la oportunidad en un contexto real (aunque siempre sesgado dadas las circunstancias) de poner en práctica las diferentes ideas, metodologías, actividades, y proyectos en general que uno tiene en mente.

Sobre la organización del máster.

Enlazo este apartado con el anterior para comentar algo que ya he expresado en las reflexiones generales de las memorias de los práctica. Simplemente quiero expresar un punto de vista acerca de la organización del máster, sin acritud alguna, con afán constructivo, y sabiendo de la fragilidad de mi posición, esto es, no siendo un experto en la cuestión ni contando quizás con el conocimiento necesario para justificar con firmeza lo que digo. Esto es, bajo mi humilde opinión pienso que se debería tender en general hacia una estructuración u organización diferente del máster de educación tal y como se concibe. Si bien he aprendido mucho y he encontrado muy útiles en general los conocimientos impartidos en las diversas asignaturas, he sentido también cierta desconexión desde la universidad hacia la realidad de los centros de educación. Tampoco he considerado adecuado muchas formas de evaluación en un amplio número de asignaturas: ciertos trabajos y sobre todo pruebas finales escritas tipo test; según lo que he aprendido, no creo que esta sea la mejor manera de evaluar nuestra aprendizaje, y no me parece una forma apropiada para docentes en formación.

En general, durante y tras el desarrollo de los periodos de prácticas, defiendo fuertemente que se le debería dedicar más tiempo a esta fase. De hecho, sería ideal poder estar la mayoría del año en un centro (o en varios, para tener una experiencia más rica y variada) y acudir puntualmente

(o más bien en el inicio) a seminarios/cursos cuyos contenidos estarían basados en las asignaturas recibidas en la universidad. Creo que sería una experiencia más provechosa para todos, y a nosotros nos daría una experiencia y rodaje mucho mayor. Desde luego, en este nuevo contexto, personalmente vería un sinsentido el recurrir a exámenes convencionales para evaluarnos, y debería buscarse una fórmula conjunta entre el centro y la universidad, basada en considerar el trabajo diario y la realización de diferentes memorias o proyectos donde conjuguemos la teoría recibida por la universidad y la práctica vivida en el centro.

Por supuesto, soy consciente de que esta modalidad puede incurrir en numerosas dificultades de gestión por parte de los centros. Quizás hasta ya haya sido considerado hacer algo así, y se esté trabajando en ello, o se haya desecharido por algún motivo; lo desconozco. Pero eso es todo.

Sobre mi futuro docente.

Realmente no tengo claro cuál será mi futuro, y si será docente. No obstante, lo que sí que tengo claro, después de todo, es que este máster ha cambiado mi forma de enfocar la educación en general, a nivel de escuela en particular, y que en consecuencia me ha creado nuevas estructuras mentales para abordar problemas y planteamientos relacionados con la educación, me ha dado una base teórica sobre la que fundamentarme y a la que recurrir, me ha dado herramientas para manejarme en la adversidad a distintos niveles, para intentar comunicarme mejor y ser asertivo con mi audiencia, para buscar errores y trabajar la innovación, para cuestionarnos todo y ser críticos con lo que hacemos, y me ha permitido poner en práctica muchas de las cosas que aquí he enumerado. Por ello, haga lo que haga, sé que ahora estoy mucho mejor preparado que hace un año, y que está claro que tenía mucho por aprender, y todavía queda, pues se ha de estar en un aprendizaje constante y en formación continua, para estar siempre adaptado a cambios y tendencias venideros, y no solo eso, sino para intentar ser vanguardia de los mismos.



1542

Universidad
Zaragoza



ANEXOS

ANEXO I: PROYECTO DIDÁCTICO

PROYECTO DIDÁCTICO

TALLER DE SISTEMAS COMPLEJOS: ACERCANDO LA COMPLEJIDAD A LA ESCUELA.

Alfonso de Miguel Arribas

1. INTRODUCCIÓN.

¿Qué es un Sistema Complejo?

Responder a la pregunta bajo el título de este apartado realmente no es sencillo, en el sentido de que no hay una definición formal unificada. Estamos ante un campo tan vastamente diverso que, si bien los distintos objetos considerados como sistemas complejos tienen una serie de propiedades universales que subyacen, no es sencillo lograr con una serie de adjetivos una descripción satisfactoria y que abarque toda su diversidad. No obstante, podemos decir que, en general, los sistemas complejos son sistemas formados por un elevado número de componentes que interaccionan entre sí, dando lugar a comportamientos colectivos de difícil predicción. Algunas de las características comunes a sistemas catalogados de esta manera, son la de capacidad de auto-organización, emergencia o sinergia, adaptación (comportamiento evolutivo), no linealidad, caos, patrones espaciales y/o temporales, fenómenos críticos (transiciones de fase), formación de red con posible existencia de jerarquías, o capas, lazos de retroalimentación entre las diferentes variables del sistema, etc.

Tras esta lista de fenómenos genéricos, un rápido vistazo a la naturaleza en su totalidad, nos revela una ingente cantidad de ejemplos de lo que podrían considerarse sistema complejos: las redes tróficas en un ecosistema, los procesos de crecimiento tumoral, las rutas metabólicas en una célula u organismo, las colonias de insectos o bandadas de pájaros; el tráfico, la dinámica de opinión ante unas elecciones generales, el mercado de valores, la actividad económica mundial; los terremotos, los fluidos, las corrientes oceánicas, la atmósfera, el clima global, etc.

Como puede verse, la presencia de sistemas complejos en la naturaleza es ubicua; sea en el propio mundo natural, o en el artificial de lo humano. Y no solo eso, además, muchos de estos sistemas son objetos o fenómenos que forman parte de nuestra cotidianidad, y que han sido estudiados o abordados por las pertinentes disciplinas de conocimiento desde hace décadas y décadas, e incluso algún siglo. ¿Entonces, qué hay de nuevo y necesario en este enfoque que se brinda aquí? La necesidad surge por el problema o las limitaciones que muchas de estas disciplinas acarreaban al basar su enfoque en el uso de postulados simplistas, o incluso poco racionales, o en el uso de herramientas y formalismos matemáticos de escaso poder y acción limitada. El avance en diferentes disciplinas o las nuevas concepciones de aplicación, nos brindan la novedad de las ciencias de la complejidad. Las ciencias de la complejidad, o el estudio de los sistemas complejos, encompasan un enfoque sistémico, multi y transdisciplinar para estudiar sistemas y fenómenos que hasta hace relativamente poco habían pasado desapercibidos como sistemas complejos.

Para dar cuenta del hecho interdisciplinar y de la necesidad de adoptar un enfoque diferente

y más global, podemos destacar algunas de las teorías/herramientas que un científico de la complejidad precisaría para abordar este tipo de sistemas: mecánica estadística, la teoría de sistemas dinámicos (lineales y no lineales; incluyendo el estudio del caos), la teoría de redes complejas, teoría de procesos estocásticos, o métodos computacionales (como los autómatas celulares o los modelos basados en agentes).

Justificación.

A la vista de lo expuesto, creo que queda bastante claro que la profundización en el conocimiento respecto a este tipo de sistemas/fenómenos y características es fundamental. Pero no solo por el mero avance de la ciencia en tanto que dadora de conocimiento, sino porque estos objetos de estudio son también problemas, problemas que como sociedades y como humanidad debemos afrontar demora. E incluso puede que sea tarde para modificar el rumbo y las consecuencias de muchos de ellos; en mente tengo principalmente a la deriva económica mundial - el consumo exacerbado de recursos finitos y la amenaza de la superboblación - y al problema global del ecosistema Tierra - con la amenaza del cambio climático antropocéntrico. De hecho, la unión de los sistemas de relaciones económicas y sociales, con la del sistema Tierra como entorno, son un todo para nosotros, y un ejemplo más de sistema complejo; posiblemente el de mayor relevancia para nosotros. Desligar estos sistemas, pensar de manera más limitada y lineal: intentando resolver problemas en uno olvidando las consecuencias que puede acarrear en el otro, despreciar las conexiones y bucles de retroalimentación entre estos, y planificar a corto plazo intentando a contentar a las masas, puede ser el mayor error que podemos cometer en estos tiempos, un error - por la complejidad - de consecuencias impredecibles, y cuyos resultados pueden arrastrarse durante generaciones y generaciones.

Creo, honestamente, que el enfoque *complejo* es necesario en este nuevo mundo que ya está aquí, entre nosotros. Y como tal, este enfoque y estos problemas, deben acercarse a la escuela. Encuentro fundamental enseñar una visión transdisciplinar y, sobretodo, enseñar las diferencias y consecuencias a la hora de abordar sistemas y problemas desde técnicas limitadas y modelos simplistas (o careciendo directamente de modelos y técnicas) y desde técnicas asociadas a las ciencias de la complejidad. Desde luego, no se pretende que los alumnos se manejen con los entresijos matemáticos, ni mucho menos los dominen, pero sí que veo necesario que conozcan aspectos globales de estos enfoques, y que adquieran un pensamiento menos lineal y más a largo plazo sobre los diferentes problemas que afrontamos.

Revisión del currículo.

Una revisión al currículo actual según la LOMCE nos revela, como esperaba, ninguna mención a conceptos como *sistema complejo*, *complejidad* (en la acepción que aquí se esgrime), *dinámica de sistemas*, *redes complejas*, o algún otro concepto disciplinar relacionado. Queda claro, por tanto, que este enfoque y técnicas no se están enseñando en la escuela, y se hace patente la necesidad de introducirlas.

Lo que sí encontramos son algunos casos de aplicación, algunos ejemplos de sistemas complejos típicos como sistemas biológicos y ecosistemas, en las asignaturas de Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente, y en Biología y Geología. También podríamos mencionar a la asignatura de Economía. Pero esto era esperable, el problema es la falta de mención específica a la necesidad de recurrir a nuevos enfoques o modelos para mejorar nuestra comprensión sobre estos sistemas, y sobretodo a la hora de interaccionar con ellos e intentar corregir sus rumbos.

2. EL PROYECTO

Aspectos generales.

Mi proyecto se basa en realizar un taller, o conjunto de ellos, sobre los Sistemas Complejos, para acercar la *complejidad* a la escuela. Este proyecto se concebiría, en un principio, como una actividad complementaria no curricular. El público objetivo al que este proyecto iría orientado sería al de alumnos de bachillerato. El motivo es que su conocimiento de las matemáticas (aunque todavía limitado) puede permitir más juego a la hora de abordar ciertos temas; no obstante, y dada la necesidad que veo en introducir a la población en estas cuestiones, con la adecuada transposición y consecuente limitaciones, podemos hacer llegar el grueso del mensaje a alumnos en etapas de formación inferiores.

Como docente de este proyecto, los objetivos que me propongo son:

- Divulgar las ciencias de la complejidad.
- Mostrar la necesidad del trabajo interdisciplinar.
- Concienciar sobre los desafíos incipientes (o ya presentes) a diferentes escalas.

Metodología.

La metodología que se seguirá en este taller irá alternando explicaciones de carácter teórico con actividades que favorezcan muy activamente la participación de los asistentes. El docente recurrirá en sus explicaciones a la pizarra, así como a textos, vídeos, imágenes, animaciones, y simulaciones, cuando se requiera. En general, el profesor será guía y llevará el hilo conductor de la clase, orientando en las distintas actividades que requieran reflexión y debate; esto último, sobretodo de cara al taller introductorio. No obstante, se buscará, incluso en las fases más *teóricas*, el fomento de la participación y la interacción con la audiencia y entre los propios miembros de esta, como una forma de ir construyendo el conocimiento en grupo.

En la mayoría de módulos, parte del trabajo o de las actividades irá destinado a trabajar con distintos programas informáticos y simulaciones. En este tipo de talleres se trabajará generalmente en grupos, el docente explicará los objetivos de cada actividad y expondrá cómo proceder, e irá observando cómo trabajan los distintos grupos, asistiendo en la labor de estos. En algunas actividades habrá que lograr una serie de resultados concretos, o serán de carácter más *cerrado*, mientras que otras actividades podrán desarrollarse de manera más autónoma, y la imaginación y la capacidad de análisis del alumnado jugarán un papel más predominante.

Estructuración.

El taller de Sistemas Complejos se estructuraría en lo que podríamos llamar seis módulos. El primero sería de carácter muy general e introductorio, y debería ser seguido por todo aquel estudiante que decidiera seguir este taller. El resto de módulos serían, en principio, independientes entre sí, en el sentido de que para seguir las actividades de cada uno no sería un requisito haber cursado cualquier otro módulo.

Se propone entonces la siguiente estructura:

- Módulo 0: Un mundo complejo.
- Módulo A: La amenaza no lineal.
- Módulo B: Fenómenos críticos.
- Módulo C: Redes sociales y epidemias.

- Módulo D: Autómatas celulares.
- Módulo E: Caos.

En esta memoria se desarrollan (hasta cierto grado de detalle) el módulo introductorio y el módulo C: Redes sociales y epidemias.

Evaluación.

Estamos ante un proyecto de carácter extracurricular, por ello, la meta de la evaluación no se rige por el mismo criterio e instrumentos que en las asignaturas convencionales en las distintas etapas del sistema educativo. Si bien, esto no quiere decir que no se vaya evaluar de ninguna manera el aprovechamiento de estos talleres por parte de los asistentes. En cada módulo hay una descripción de una propuesta de una posible tarea/actividad a partir de la cual se realizará una evaluación de lo aprendido. El resultado de tal trabajo pretendería informar al alumno de hasta qué punto ha asimilado los conocimientos expuestos y procedimientos trabajados, y por tanto, más que incidir en una calificación concreta, se enfocaría a informar sobre el éxito de consecución de los objetivos de aprendizaje propuestos, y sobretodo de los fallos observados, para que el alumno sea consciente de ello y responda en consecuencia en el futuro. Otro aspecto que considero de relevancia, aparte de evaluar a los alumnos, es que los alumnos evalúen al curso (y a los docentes), y para ello se les brindará un cuestionario y un espacio de opinión para que expongan sus críticas y valoraciones. El objetivo de esto es reorientar contenidos, procedimientos, y actividades de los talleres para ediciones siguientes.

Dificultades de “enseñanza”.

Para intentar plasmar este proyecto didáctico en la realidad escolar, no solo hay que quedarse con las dificultades de aprendizaje a la hora de plantear los diferentes contenidos; también habría que considerar las dificultades de enseñanza del contenido y de los procedimientos que se desean exponer, o, en general, las dificultades de implementar este proyecto exitosamente.

Como proyecto que es, evidentemente no ha sido llevado a la práctica en ámbito alguno, y no ha lugar para cualquier valoración y discusión sobre el mismo. Lo que sí se puede a hacer es resaltar algunas fragilidades del mismo o dificultades para que este trabajo pueda ser una realidad más que potencial. En este sentido, sintetizo tres escollos a considerar:

- Encuadrarlo dentro de una programación de centro (¿dentro del horario normal o después de las clases?) y con una temporalización adecuada, ni demasiado concentrado (todos los módulos en una semana) ni demasiado disperso (más allá de un mes).
- Obtener un material a presentar adecuado a su nivel. Esto es, encontrar o diseñar material basado en los contenidos y procedimientos sobre sistemas complejos con una transposición didáctica adecuada.
- *Software* y simulaciones de fácil manejo y visualización.

3. MÓDULO 0: UN MUNDO COMPLEJO.

Temas.

- Conceptos básicos sobre el enfoque sistémico de la naturaleza y sobre los sistemas complejos en particular. Conceptos como *sistema*, sistema *simple*, *complicado*, y *complejo*.
- Propiedades y características básicas sobre los sistemas complejos. Introducción de conceptos como: interacción, emergencia (patrones espaciales y temporales, nuevas

propiedades), auto-organización, no linealidad, fractalidad, lazos de retroalimentación, estructura de red, etc.

- Ejemplos de sistemas complejos.

Objetivos de aprendizaje.

- Emplear adecuadamente terminología básica de las ciencias de la complejidad.
- Proponer ejemplos/situaciones de sistemas complejos en el mundo y la naturaleza.
- Identificar, nombrando, algunas de sus características básicas.

Recursos.

- Recursos físicos: Un aula con capacidad para unos 15-16 alumnos, con equipos para todos los alumnos (a ser posible), con pizarra y proyector.
- Recursos temporales: La duración intencionada para esta sesión de introducción sería de unos 90-100 minutos.
- Recursos didácticos: Los alumnos dispondrán del material necesario proporcionado por el profesor, ya sea de confección propia o de terceros. En esta memoria no se muestra ninguna referencia explícita de material, en parte porque se desconoce de la existencia de material apropiado al nivel de la audiencia.

Dificultades de aprendizaje.

El propio concepto de Sistemas Complejos o Ciencias de la complejidad puede resultar aterrador o crear ciertas reticencias ante el alumnado. La asociación de complejo como equivalente de complicado, difícil, o duro, es casi inmediata de establecer para cualquiera, y realmente no está nada alejada de la realidad. Aparte del concepto central en torno al cual nos movemos, surge una cantidad abrumadora de vocabulario novedoso, o con acepciones más técnicas, que los alumnos deberán conocer, saber identificar, y emplearlas adecuadamente. Obviamente, hay que realizar un trabajo de tranposición didáctica previo para que estos conceptos aterricen con el mayor éxito posible. Lo que se puede tornar como una dificultad para el propio docente, ya que estamos trabajando con un nuevo tipo de ciencia que, en general, no ha llegado a la escuela. Por ello, en esta sesión introductoria las actividades están en caminadas a trabajar con una parte del repertorio terminológico asociado al estudio de los sistemas complejos, a través de la exemplificación, de la visualización, y de la construcción entre todos de los nuevos significados.

Secuencia de actividades.

Se propone una secuencia de actividades para desarrollar en este taller introductorio. Pese a que las actividades tienen una numeración, no tiene por qué seguirse siempre el orden presentado, ni tienen porqué realizarse todas las actividades expuestas en la duración de esta sesión. También puede ser interesante combinar aspectos de unas y de otras. En definitiva, se trata de un listado de acciones para intentar lograr los objetivos de aprendizaje propuestos para esta sesión inicial.

- **Actividad 1.**

Se trata de una sencilla actividad de iniciación en el taller. En una primera parte, el profesor expone en la pizarra la pregunta:

¿Qué es un sistema complejo?

Se pide a los alumnos que intenten responder a la pregunta, sea a partir de su conocimiento o de las impresiones que les genera el concepto. Las respuestas y/o reflexiones se solicitan oralmente,

pero también se exige que tomen apuntes sobre su propia respuesta y aquellos comentarios del resto de compañeros que les resulten de interés. Durante el desarrollo de esta actividad, y a modo de ejercer una cierta guía en la discusión, el profesor se encargará de introducir, nombrando, conceptos como sistema (a secas), sistema simple, y sistema complicado; aparte del ya presentado sistema complejo. El objetivo de esta actividad es dar a conocer terminología básica en cuanto a la cuestión central, que se generen una primera definición, más o menos rudimentaria, sobre los conceptos mencionados y que, en consecuencia, empiecen a saber distinguir entre unos y otros al observar casos en la naturaleza.

- **Actividad 2.**

Presentamos una actividad de iniciación para ir avanzando en la terminología y propiedades de los sistemas complejos. El procedimiento es el siguiente: se organizará en grupos (de unos cuatro alumnos por grupo, cinco a lo sumo, si bien el número de los mismos dependería de los participantes) y el profesor repartirá a cada grupo un pequeño texto (bien extraído de alguna fuente o de elaboración propia) o una imagen, o incluso GIFs (u otro tipo de animaciones). En el caso del texto, este versará sobre la descripción/funcionamiento de un determinado sistema natural o artificial, y que no tiene que ser considerado como complejo, en una acepción estándar de las ciencias de la complejidad. En el caso de la imagen (o animaciones), ídem, intentándose emplear una imagen, o conjunto de ellas, lo suficientemente explícito como para que los alumnos puedan trabajar adecuadamente respecto a lo que se pide ahora. A partir de estas piezas de información dadas, se pedirá que respondan a preguntas tales como:

*¿Cuál consideras que es el sistema al que la pieza de información se refiere?
¿Cuáles son sus componentes o integrantes? ¿Son similares, diferentes? ¿Son muchos?
¿Estos componentes se relacionan entre sí, de qué manera?
¿Sabrías decir alguna consecuencia de la interacción entre estos elementos?
¿Tiene límites el sistema?
¿Qué disciplina científica crees que estudiaría el comportamiento de este sistema?
Nombra alguna otra característica que se te ocurra, o alguna impresión que te genere.*

Estas preguntas se responderán por escrito, sea en papel o en un ordenador, y con una colección de respuestas por grupo será suficiente. Cuando todos los grupos hayan concluido, irán secuencialmente saliendo a la pizarra, debiendo exponer su caso ante el resto de compañeros (no volviendo a leer su texto, sino sintetizando) y a continuación anotarán en un lado de la pizarra sus respuestas. A la conclusión de la exposición de todos los grupos, el profesor volverá a interactuar con los alumnos para solicitarles algunas conclusiones respecto a la información tratada. El objetivo de esta actividad será empezar a conocer e identificar algunas características/propiedades de los sistemas (en general), y a iniciar una distinción entre sistemas simples y sistemas complejos.

Tras estas dos primeras actividades, más las oportunas exposiciones del profesor antes, durante, y después de estas, el alumno tendrá ya una cierta contextualización sobre las ciencias de la complejidad y el estudio de los sistemas complejos, aunque todavía queda mucho por recorrer. Con estas dos actividades se han visto ejemplos de sistemas complejos, y se ha trabajado, a partir de la observación de fuentes de información (textos, imágenes, vídeos, y exposición del profesor) la recopilación de algunas características/propiedades de tales sistemas. En lo que sigue, se trata de presentar y definir algunos conceptos más de relevancia para profundizar en la descripción de estos sistemas.

- **Actividad 3.**

A lo largo de este taller, y del resto, va a aparecer una gran cantidad de nueva terminología, conceptos muy abstractos, conceptos novedosos o, sencillamente, conceptos con un significado

diferente o alternativo al que a la palabra se le asocia en el lenguaje cotidiano. Se trata aquí de, a partir de una lista de términos dada por el docente, que los alumnos realicen una búsqueda en el diccionario de la RAE, revisen las diferentes acepciones, y vean si encaja con la acepción que queremos darle en el contexto en el que estamos trabajando. De no verse como muy adecuada, los alumnos pueden trabajar en el desarrollo de una definición, con la guía del profesor, que se adapte mejor al contexto de los sistemas complejos. Para avanzar más rápido, los conceptos pueden ser repartidos entre distintos grupos, y que cada uno haga la búsqueda.

- **Actividad 4.**

El profesor aportará, por un lado una lista de términos esenciales asociados a propiedades de muchos sistemas complejos como: Auto-organización, formación de patrones, sensibilidad a las condiciones iniciales/caos, transición de fase, turbulencia; por otro lado, se aportará una nueva lista de ejemplos sobre sistemas complejos (al igual que antes, esta información podrá venir a modo de breve texto, imagen, o animación). En esta actividad de integración, los alumnos deberán relacionar estos conceptos al contenido explícito de la información dada, justificando además su respuesta. Para ayudarse, dispondrán además de un glosario sobre los conceptos más formalmente definidos, y que podrá ayudar a justificar sus respuesta, de modo que así se iniciarán en la lectura de nuevos conceptos, haciendo que la actividad sea también de exploración.

Evaluación.

Como hemos expuesto previamente, dadas las características de este proyecto, no buscamos realizar una evaluación formal del aprendizaje, pero sí sería deseable disponer de alguna información que revele hasta qué punto o en qué manera el alumno ha asimilado los conceptos enseñados y sabe relacionarlos con su entorno. Se plantea entonces la entrega de un documento que recoja el trabajo realizado en esta sesión introductoria. Este documento podrá desarrollarse en grupos de hasta cuatro personas, en función del número total de participantes.

Este documento o trabajo a realizar podría consistir en redactar un artículo divulgativo sobre el sistema complejo que deseen. El profesor lo examinará de acuerdo a una rúbrica y en función de su calidad (siempre limitada, por supuesto, al nivel exigido) lo expondrá en el blog creado por el docente explícitamente para el seguimiento de este proyecto didáctico.

4. Módulo C: Redes sociales y epidemias.

Temas.

- Conceptos esenciales de la teoría de redes complejas. Grafo, grado de un nodo, distribución de grado, camino, distancia, direccionalidad, coeficiente de clustering, clúster.
- Conceptos esenciales sobre algunos modelos epidemiológicos. Modelos SIR (susceptible-infectado-recuperado), SIS (susceptible-infectado-susceptible).
- Casos de aplicación a través de herramientas informáticas: Redes sociales y redes epidemiológicas.

Objetivos de aprendizaje.

- Emplear adecuadamente terminología de la ciencia de redes complejas/teoría de grafos.
- Saber nombrar algunos tipos de redes importantes (scale-free, pequeño-mundo, grafo aleatorio), sus principales características (distribución de grado, coeficiente de clustering) y ejemplos.
- Dados grafos sencillos, identificar algunos elementos como: nodos, enlaces, hub, y calcular propiedades como: la distribución de grado y el coeficiente de clustering.
- Dada una red en la naturaleza, identificar sus nodos y enlaces, su direccionalidad, y si es

dinámica.

- Valorar la importancia del conocimiento de la estructura de red a la hora de afrontar epidemias, problemas de distribución de la información, o de recursos.

Recursos.

- Recursos físicos: Un aula con capacidad para unos 15-16 alumnos, con equipos para todos los alumnos (a ser posible), con pizarra y proyector.
- Recursos temporales: La duración intencionada para esta sesión de introducción sería de unos 120 minutos.
- Recursos didácticos: Los alumnos dispondrán del material necesario proporcionado por el profesor, ya sea de confección propia o de terceros. En esta memoria no se muestra ninguna referencia explícita de material, en parte porque se desconoce de la existencia de material apropiado al nivel de la audiencia. También habrá un tutorial para el manejo de las herramientas informáticas que serán precisas.
- Recursos informáticos: Además de que debería haber un ordenador por alumno, o a lo sumo un ordenador por cada dos alumnos, los equipos deberán contar con el *software* adecuado. En este caso, de especial importancia para este taller es contar con *Gephi*, o algún programa similar de código libre, con el que trabajar con datos para confeccionar y visualizar redes complejas.

Dificultades de aprendizaje.

De nuevo, tratamos con conceptos muy novedosos, pero en esta ocasión es más fácil que los alumnos obtengan una buena comprensión de los mismos, gracias a la intuición que ganamos al poder visualizar las distintas redes o grafos que se presenten, sean más o menos complejas. De nuevo, igualmente, nos desprenderemos de cualquier aparataje matemático que escape del nivel del bachillerato, aunque para los objetivos que aquí se proponen, no supondrá ningún detrimiento. Conceptos como grado, distribución de grado, camino, o *hub* son, en principio, muy asequibles trabajando siempre con ejemplos visuales.

Respecto a la presentación de algunos modelos epidemiológicos, estos se presentarán con una dinámica discreta en redes, y no se trabajará con los modelos continuos típicos (con ecuaciones diferenciales y sin estructura de red), aunque se hará mención a sus resultados gráficos. En cada instante de tiempo (discreto) los estados de los nodos de la red cambiarán en función de su estado previo o del estado de sus vecinos más próximos. Se requerirá cierta intuición sobre la evolución del estado de un nodo en función de estos aspectos comentados, pero la regla de actualización (la dinámica) será sencilla. También podrán introducirse aspectos probabilísticos para obtener comportamiento más ricos.

Por último, estará el aspecto informático del taller: el manejo de programas informáticos para trabajar con modelos/problemas más complicados. Afortunadamente, los programas a emplear son muy intuitivos, y se aportará un guión bien detallado de su manejo limitado a las tareas que desempeñaremos.

Secuencia de actividades.

Se propone la siguiente secuencia de actividades. En este caso, el orden presentado sería exactamente el orden cronológico de realización de las mismas.

- **Actividad 1: Enredándonos.**

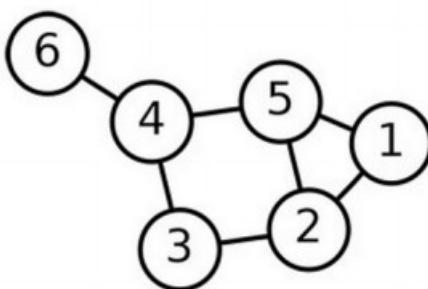
Con esta actividad se pretende simultáneamente introducir algunos conceptos teóricos fundamentales en la teoría de grafos y modelos epidemiológicos y trabajar con estos.

En la primera parte se procederá de la siguiente manera: se organiza a la clase por grupos (de 4 alumnos a lo sumo) y cada uno se le reparte un problema en el que se pedirá identificar algunos conceptos y propiedades básicas de un grafo; el grafo sobre el que tendrá que trabajar cada grupo será diferente, con el fin de obtener resultados más variados. El profesor irá definiendo diferentes conceptos básicos y en respuesta los alumnos irán aplicándolos a su problema para responder a lo que se les plantee. Los conceptos son sencillos y el alumno sin muchos problemas podrá relacionarlos con su grafo particular. Algunos de los conceptos que se introducirán serán: grado de un nodo, distribución de grado, direccionalidad de la red, *hub*, autoridad, diámetro de la red, etc.

En la segunda parte se introducirán modelos epidemiológicos como el SIR (susceptible-infectado-recuperado) y el SIS (susceptible-infectado-susceptible). Tras una breve introducción teórica, se pasará a su aplicación sobre el grafo problema de la primera parte. La intención de esta segunda parte de la actividad, más allá de dar a conocer estos modelos de biología matemática, es que observen cómo evolucionan dinámicas de contagio sobre una estructura espacial definida (el grafo) y que aprendan a predecir dinámicas discretas sencillas. Este *juego* es un pequeño anticipo de la actividad final de este taller. Aquí en concreto, se procederá de la siguiente manera: Se introducirá un *virus* en un agente/nodo del grafo y se darán unas reglas de evolución de la *enfermedad*. Los alumnos entonces deberán estudiar el estado de cada nodo de la red en instantes posteriores de tiempo. Aparte, algunas cuestiones que se les podrán exigir serán: que estudien si la evolución del sistema depende de las condiciones iniciales, que estudien si el sistema puede alcanzar un estado de equilibrio, que vuelvan a estudiar la evolución del sistema retirando/creando algún enlace, etc. (para esta tarea se les darán grafos que supongan un equilibrio entre sencillez y comportamiento ``interesante'').

Example 2

6. Examine the network diagram below.



7. Draw and label a bar graph of the Node vs Edges.

Node	Degrees of a Node
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Figura 1: Posible ejemplo de grafo simple con el que trabajar en esta primera actividad.

- **Actividad 2: Crea tu red social.**

Para esta actividad se deja el papel y boli y se pasa a los ordenadores. Vamos a trabajar con *Gephi*, un programa que permite al usuario, a partir de unos datos introducidos, crear y estudiar su propia red compleja. El proceso de aprendizaje para con esta herramienta y la actividad en sí se desarrollarán simultáneamente, para aprovechar de la mejor manera posible el tiempo disponible. Si bien sabemos que esto coarta la autonomía del alumno, dejaremos a todos ellos un tutorial básico del programa, para que puedan indagar por ellos mismos posteriormente y a su ritmo. En esta actividad los alumnos crearán su propia red social, bien sea a partir de datos extraíbles de redes sociales como *Facebook*, o en caso de que no dispusieran o no desearan, se les facilitarían unos datos genéricos para representarlos. Una vez cargados los datos en el programa, se les mostraría a

los alumnos algunos algoritmos de visualización de la red, y luego se les enseñaría algunas de las medidas más relevantes en una red, con el fin de ilustrar conceptos como *hub*, autoridad, coeficiente de *clustering*, diámetro, modularidad a redes de mayor tamaño y complejidad.

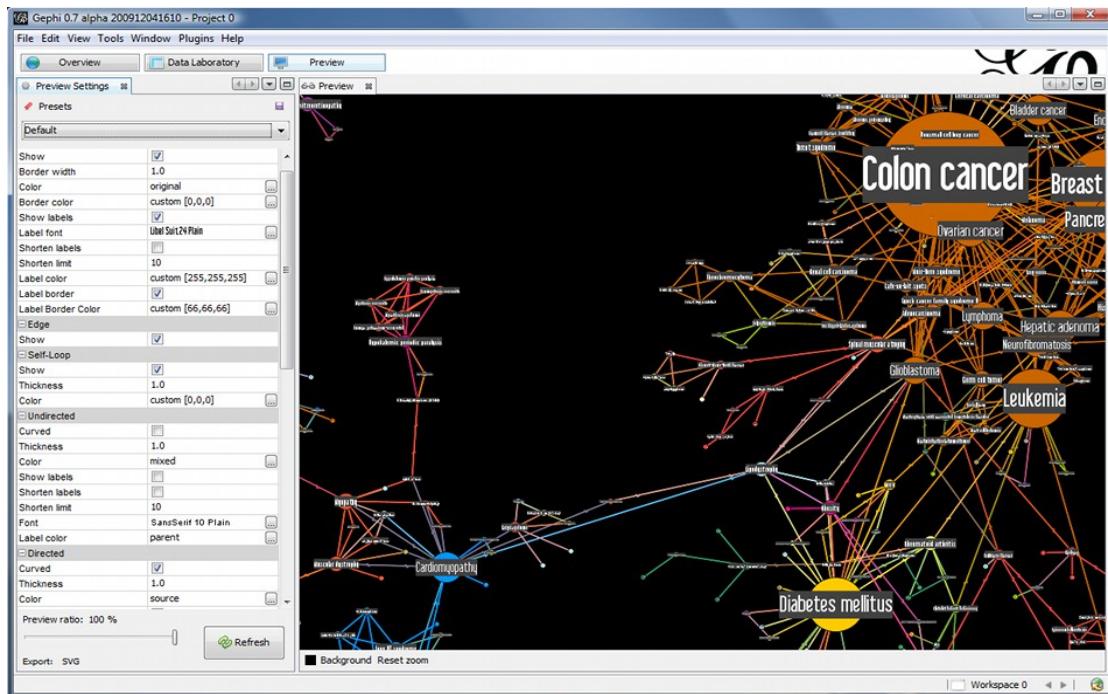


Figura 2: Ejemplo de *interface* del programa *Gephi* para el diseño y visualización de redes.

- **Actividad 3: ¡No te contagies!**

En esta actividad se hará un estudio a “gran escala” de lo trabajado en la actividad 1. El sustrato de trabajo bien podrá ser la red creada en el apartado anterior, o una red compleja diferente. Como en la actividad inicial, sobre la red se lanzará una dinámica de contagio y el trabajo a realizar consistirá en analizar la evolución del estado de los nodos y valorar cómo la estructura de la red puede afectar a la evolución de una epidemia. Consciente de la dificultad de este trabajo, parte del mismo se realizará exclusivamente por el profesor, apoyándose en el material que precise, y parte lo realizará el alumno, a partir de algún programa o simulación diseñada/preparada expresamente para esta actividad. Esta actividad se conjugará además con presentaciones de aplicaciones a casos reales, como estudios del reciente brote de ébola en África, al estudio de redes de contactos sexuales, o incluso a aspectos como la transmisión de información. El principal objetivo de esta actividad es que vean la utilidad de lo estudiado en este módulo, y sus aplicaciones a problemas complejos reales.

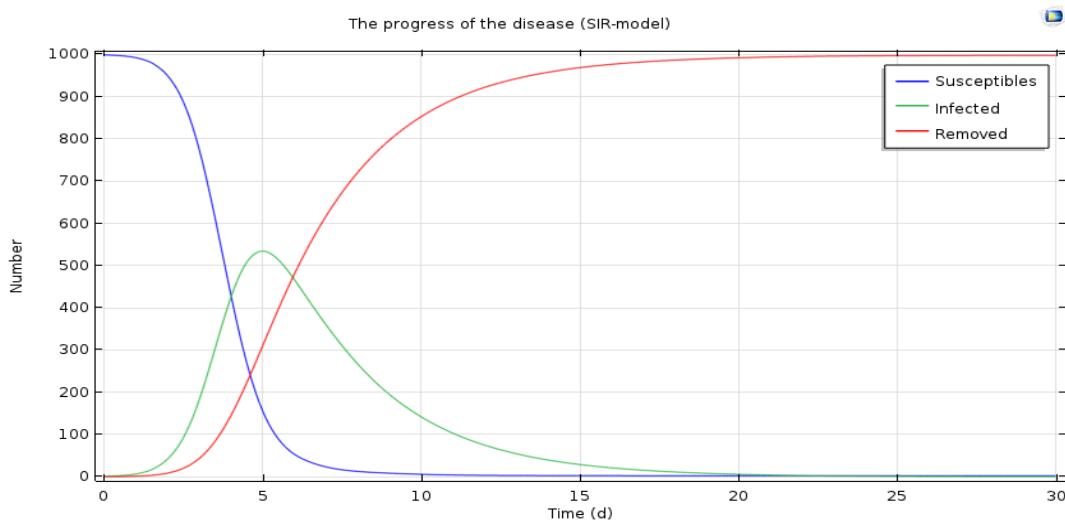


Figura 3: Ejemplo de evolución de la dinámica de un modelo SIR.

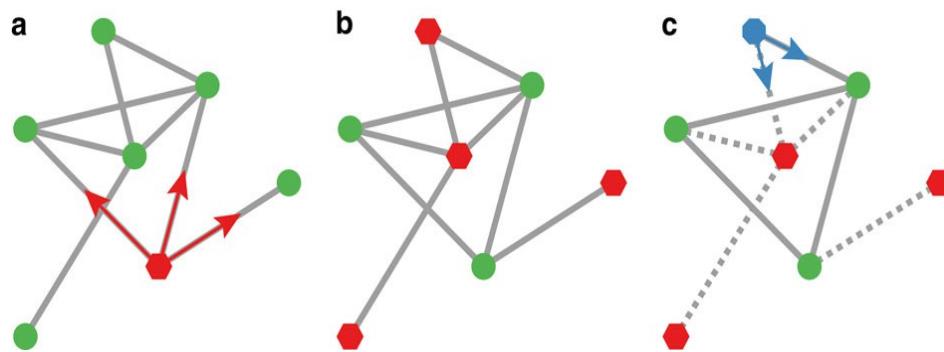


Figura 4: Ejemplo de evolución de un modelo de contagio sobre un sustrato de red.

Evaluación.

La forma de evaluar el aprovechamiento de este taller se realizará mediante la realización de dos tareas que los alumnos realizarán de forma autónoma fuera del horario de taller, y que podrán realizar en grupos. La primera tarea consistiría en analizar un grafo simple de la misma manera a como se procedió en la actividad 1 de este taller. La otra actividad, de carácter más abierto, consistiría en una actividad de síntesis y valoración sobre lo trabajado en taller. Partiendo de lo trabajo en las actividades 2 y 3 de este taller, se les pedirá un breve informe, póster o presentación donde harán una síntesis de los conceptos básicos que han aprendido y su aplicación en alguna red compleja (sea la realizada en el aula o en la alguna otra que deseen a partir de indagación en el material que se les aporte o se comente). Otra opción sería hacer una síntesis en póster sobre algún modelo epidemiológico trabajado, o bien algo que conjunte modelos de contagio y redes. Esta actividad no exigiría necesariamente cálculos ni simulaciones, sino simplemente se trataría de plasmar de manera formal el trabajo del taller; esto es, una reordenación y recopilación de lo estudiado, y presentándolo en un formato visual o audiovisual. Con esto trabajaríamos también aspectos metacientíficos como la expresión y la capacidad de resumir y transmitir ideas y el trabajo realizado.

5. BIBLIOGRAFÍA.

- Center for Sensorimotor neural engineering, 2015, Building Artificial Neural Networks with Arduinos. A curriculum Unit for High School Biology and AP Biology Classes.
- Collins, F.A., Mathbiology: How to Model a Disease.
- Fichter, L.S., Pyle, E.J., Whitmeyer, S.J., 2010, Strategies and Rubrics for Teaching Chaos and Complex Systems Theories as Elaborating, Self-Organizing, and Fractionating

- Evolutionary Systems. *Journal of Geoscience Education*, v. 58, n. 2, p. 65-85
- Jacobson, M.J., Wilensky, U., 2006, Complex Systems in Education: Scientific and Educational Importance and Implications for the Learning Sciences. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 11-34
- Ladyman, J., Lambert, J., Wiesner, K., 2012, What is a Complex System?
- Página web de *Gephi*: <https://gephi.org/>

ANEXO II:
PROYECTO DE INNOVACIÓN
DOCENTE

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Alfonso de Miguel Arribas

INTRODUCCIÓN.

Contexto del centro educativo.

Presentamos algunos datos esenciales sobre el centro donde se ha desarrollado el prácticum, para contextualizar el trabajo realizado.

El Instituto de Educación Secundaria Emilio Jimeno es un centro de titularidad pública hallado en Calatayud, provincia de Zaragoza. Junto con el centro Leonardo de Chabacier, son los únicos centros educativos en esta localidad donde se imparte la etapa de educación secundaria correspondiente al bachillerato.

La oferta completa del Emilio Jimeno recoge toda la Educación Secundaria Obligatoria, incluyendo el PMAR en 3º de la ESO y Diversificación en 4º ESO. Hay que aclarar que las diferencias entre estos 'módulos' son puramente nominales, debido a la implantación de la LOMCE en cursos impares, y a la vigencia de la LOE en los pares. Los tipos de Bachillerato que podemos encontrar son el científico y tecnológico, y el de humanidades y ciencias sociales. La oferta se amplía además a la formación profesional; aparte de la formación profesional básica (con especialidad de electricidad y electrónica), tenemos oferta de ciclos formativos de grado medio y superior. En los grados medios, hay un grado de Gestión Administrativa, de Mecanizado, y otro de Instalaciones electrónicas y automáticas. En los superiores, encontramos un módulo de Administración y Finanzas (con modalidad FP Dual), uno de Administración de Sistemas Informáticos en Red, y otro de Mecatrónica Industrial (con modalidad FP Dual).

Según nos comentaron profesionales del centro en las diversas entrevistas mantenidas en el prácticum I, como el director o el coordinador de formación, la población de estudiantes en el centro ha ido creciendo notablemente en los últimos años. Personalmente, como antiguo alumno del centro, es algo de lo que puedo dar fe, a la vista de la estructuración de los cursos en la actualidad. El número de alumnos es de 838, y el personal docente, tras una serie de reducciones de plantilla en los últimos años, se sitúa en 83 personas. También cuentan con una trabajadora social (siendo esta cantidad, como nos dicen, manifiestamente insuficiente) Demos algunos datos para ilustrar mejor esta cuestión. En 1º de la ESO existen hasta 5 grupos diferentes, pero no por ello gozan de una ratio alumno-profesor aceptable, ya que hay hasta 139 matriculados en tal curso. El 2º de la ESO es el otro curso con hasta 5 grupos diferentes, la población aquí es de 123 alumnos en total. Esto da un menor ratio, pero seguimos hablando de un número de alumnos moderadamente alto. En 3º de la ESO hay una población total de 122 alumnos y ahora 4 grupos. El cuello de botella se produce en el tránsito a 4º de la ESO, donde se observa un notable descenso de la población total de alumnos, 88 alumnos, divididos en solo 3 grupos; esto puede deberse a que un importante grupo de alumnos que no está transitando con éxito en la ESO abandone y tome la opción de la Formación Profesional Básica. Sin embargo, a pesar de que las poblaciones totales de alumnos desciendan en cada curso,

hay que tener siempre presente que, en general, en todos los cursos y grupos, los ratios profesor-alumno son muy elevados. Y este exceso de alumnos para tan poco personal docente se traduce efectivamente en unas ratios de aula alumno-profesor demasiado elevadas como para llevar una dinámica más controlada y una atención más personalizada al alumno. Esto puede tener graves consecuencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que puede haber alumnos con aptitudes especiales que requieran una mayor dedicación, y esta no puede ser prestada.

Contexto de la intervención en las aulas.

La tutora asignada en el centro es la misma persona que me tutorizó en la primera fase del prácticum, M^a Pilar Domingo, antigua profesora mía de Física. Las asignaturas que imparte Pilar en el centro son Física y Química; Física; y Química. Más concretamente, imparte Física y Química a dos cursos de tercero de la ESO (3ºA y 3ºE), y a dos cursos de 1º de Bachillerato (BMT1 y ...); Física a un 2º de Bachillerato (el único existente,); y Química a 2º de Bachillerato (también el único existente). De acuerdo con las exigencias pertinentes, a saber: que el tutor ha de estar presente a la hora de realizar el grueso de nuestro trabajo e intervenciones, mi trabajo en las aulas iba a estar destinado primordialmente a algunos de estos cursos enunciados. No obstante, otros profesores del departamento o de asignaturas relacionadas, nos ofrecieron la posibilidad de colaborar con ellos para determinadas actividades.

Aunque asistimos a algunas clases, en principio se descartó cualquier intervención o participación protagonista para el curso de Química de 2º de Bachillerato, pues al ser mi formación de la Físico, y requerirse cierto nivel en tal curso, creímos no era la situación más conveniente para comenzar. Por otra parte, 2º de Bachillerato es un curso complicado dado el apremio de los alumnos por la inminente llegada de las pruebas de selectividad, y afrontando la evaluación final, puede no ser el curso y momento más adecuado para introducirnos como novatos y para realizar demasiadas innovaciones o cambios en la dinámica habitual. No obstante, se nos ofreció la posibilidad de participar en el curso de Física, a medida que avanzara el desarrollo del prácticum, aunque no desarrolláramos clases teóricas o unidades didácticas completamente.

Las opciones más plausibles que disponía para comenzar era intervenir en la Física y Química de 3º de la ESO, o en la de 1º de Bachiller. Después de unos primeros días de observación en las distintas clases, decidimos que la intervención principal se realizaría en los dos cursos de 3º de la ESO. Creímos que intervenir en los cursos de tercero era especialmente interesante, puesto que existen notables diferencias entre los dos cursos a los que Pilar imparte la asignatura. El 3ºE es un curso de excelente comportamiento y resultados, siendo el 3ºA la antítesis de los primeros. Con esta situación, que ya conocíamos de antemano cuando realizamos el prácticum I, creímos que sería n unos cursos idóneos para trabajar, sobretodo a la hora de realizar el estudio comparativo. Lo que se planeó también es que las actividades prácticas se intentarían llevar a cabo con los cursos de 1º de bachillerato. Aún así, por cuestiones de programación, al llegar nos encontramos con que la parte de física de la asignatura ya había sido impartida en todos los cursos de Física y Química, y por tanto tendríamos que exponer alguna unidad didáctica relacionada con la parte de química. Nuestra profesora concede gran importancia a la formulación, cuestión que tendrían que afrontar durante el mes de abril tanto los terceros como los primeros de bachillerato. Como es un tema algo monótono, la profesora decidió realizar una alteración de su programación, y nos cedió el tema de "Reacciones Químicas", adelantándolo al mes de abril, y secuenciando y dosificando el contenido de la formulación según fuera preciso. Así, entonces, sería con ambos cursos de 3º de la ESO con los que se intentaría impartir íntegramente (o lo que el tiempo permita) una unidad didáctica y el proyecto de innovación docente; mientras, con el resto de cursos, relativos a Pilar o no, planearíamos otro tipo de actividades.

Mapa de las aulas.

Mostramos la organización de las distintas aulas donde impartiremos la unida didáctica.

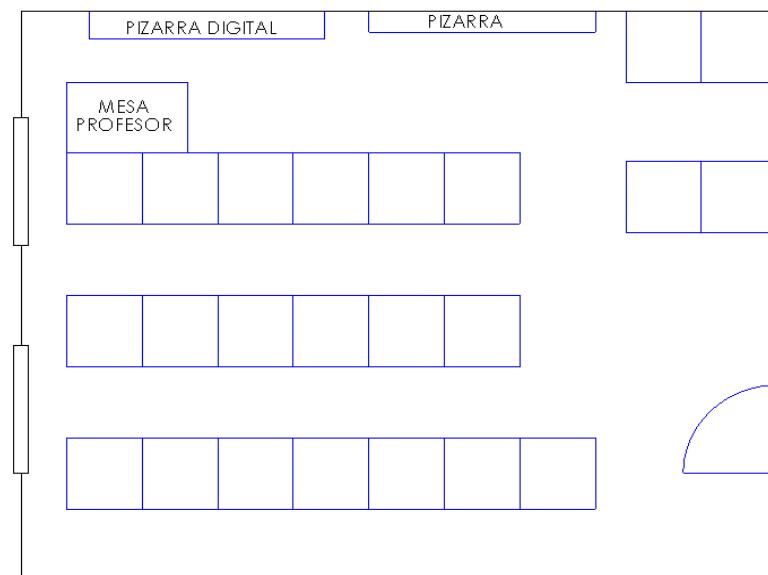


Imagen 1: Mapa de la clase de 3ºA.

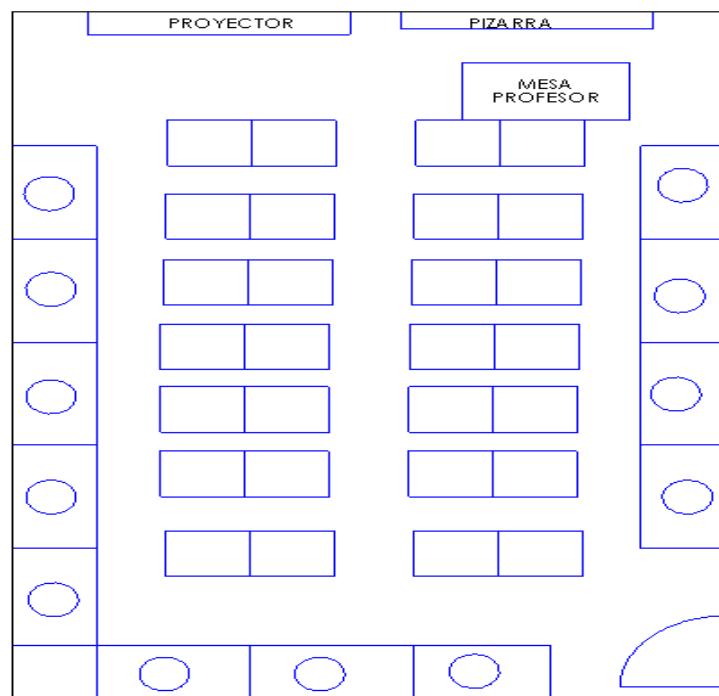


Imagen 2: Mapa de la clase de 3ºE.

PROPUESTA DE INNOVACIÓN.

a) Justificación.

Durante nuestros primeros días en el segundo periodo de prácticas acudimos a diferentes clases, tanto impartidas por nuestra tutora Pilar como por otros profesores, para recuperar las sensaciones tenidas en el prácticum I sobre la docencia en el instituto, y para ir observando posibles carencias, problemas, o cuestiones a las que intentar 'darles la vuelta' o replantear a la hora de

diseñar y poner en práctica el solicitado proyecto de innovación docente.

Según acordamos, en las primeras reuniones con nuestra tutora sobre el trabajo a realizar en el sentido de intervenir en el aula, se nos asignaron las dos clases de 3º de la ESO donde ella imparte Física y Química. Y aunque seguimos asistiendo a alguna otra clase, nuestros esfuerzos se iban a centrar en las clases mencionadas.

En un principio teníamos cierta inquietud por qué ideas y actividades proponer como esencia del proyecto de innovación, no teníamos muy claro hasta qué punto y en qué sentido había que innovar. Asumiendo esta innovación como un cambio en la metodología hasta ahora seguida, sin tener porqué ser una idea rompedora o vanguardista, empezamos a discernir algunas formas alternativas de actuar en el aula. En el máster se hace continuamente énfasis en las posibilidades que las TICs, las tecnologías de la información y la comunicación, suponen para abordar una nueva forma del proceso enseñanza-aprendizaje, la motivación del alumno y, en definitiva, de la dinámica en las aulas. De hecho, hasta estamos matriculados una asignatura enteramente dedicada a esta cuestión. Con este bagaje, y viendo cómo el material informático en el centro había caído en un lamentable ostracismo, decidimos que una de las líneas principales del proyecto de innovación docente sería intentar recuperar (o emplear por primera vez) estos medios. Hablamos en concreto de pizarras digitales y de ordenadores. La clase de 3ºA dispone de una pizarra digital, mientras que la clase de 3ºE es la antigua aula Ramón y Cajal del centro (aula destinada al uso de ordenadores) reconvertida en aula convencional. Por tanto, en ambas clases, aunque de forma diferente, podríamos utilizar herramientas y actividades basadas en las TICs.

El otro aspecto principal en el que queremos basar nuestro proyecto de innovación docente, y en que en parte se logra con las TICs, es el de intentar aumentar la interacción de los alumnos con el profesor y el contenido didáctico, así como entre ellos, y aumentar la participación de los mismos. Lograr una comunicación más fluida, que permita obtener un *feedback* sobre su estado de ánimo y de los contenidos, que día a día vamos viendo. En este sentido, planeamos una batería de actividades, de carácter ligero y lúdico –pero de aprendizaje– para conocer mejor el estado de los alumnos e intentar corregir problemas cognitivos y actitudinales a tiempo, así como intentar lograr una mayor implicación y motivación de los alumnos. Queremos incidir pues en los aspectos de la motivación y la participación en el aula, porque vemos que es un aspecto en el que hemos observado importantes carencias; con independencia de que algunos cursos obtengan buenos resultados académicos.

Por último, y no menos importante, está el hecho de que dos alumnos del máster hemos ido a parar al mismo instituto, con la misma tutora. Como consecuencia de que el tutor ha de estar al cargo de sus alumnos, mi compañera Laura y yo asistimos simultáneamente a las clases que imparte nuestra tutora Pilar Domingo. Tomando ventaja de esta particularidad, decidimos complementarnos a la hora de dar las clases, en vez de recurrir a un proceder más clásico, como *uno da la clase, el otro mira; y luego al revés*.

b) Marco teórico.

La presencia de las TIC en el entorno educativo ya hace tiempo que ha dejado de ser una novedad, para ser una realidad. En los últimos años, la integración de las TIC en la educación se ha convertido en centro de atención en el ámbito educativo (Vidal, 2006). Este artículo presenta un recorrido histórico sobre la evolución del estudio genérico de la llamada Tecnología Educativa hasta su devenir en las líneas de investigación de las TIC. Se trata de una amplia revisión bibliográfica, que recoge un vasto recopilatorio de referencias sobre estudios de TIC, tanto fuera como dentro de nuestras fronteras; en este último caso, ocurre que la mayoría son de corte cuantitativo. En lo relativo a investigaciones acerca de las repercusiones organizativas, profesionales y curriculares de

la introducción de esta tecnología, la atención prestada parece mucho menor. En (Vidal, 2006) se mencionan algunos estudios relevantes, en este sentido, que apuntan, según dice la autora, a que las TIC no parecen introducirse para innovar, sino para reforzar lo existente, que llegan a las escuelas sin que se disponga de un proyecto previo que implique modificaciones en la metodología o práctica dominante, y sin el apoyo formativo necesario para impulsar los cambios esperados, por lo que estos, de producirse, son poco significativos en los modos de enseñar y aprender. En esta misma línea, en (Almerich, Suárez, Orellana y Díaz, 2010), se encuentra que el profesorado presenta un nivel bajo de integración respecto a los recursos tecnológicos en el proceso de EA, y que estos, además, la utilizan más como un apoyo a su metodología que como elemento transformador de la misma.

A pesar de lo dicho sobre la escasa dedicación a estudio de corte cualitativo, en (Boza, 2011) se señalan que la tendencia es alcista. En esta referencia se exponen algunos estudios – como (Boza, Toscano y Méndez 2009) – cuyos resultados muestran que, a pesar de no suponer (las TIC) una transformación metodológica o de la dinámica de clase, los profesores implicados afirman que sus clases se vuelven más activas y participativas. Y en general, según muchos directores de centro, manifiestan la aparición de nuevos ritmos de clases, mayor autonomía en la búsqueda y tratamiento de información, y una tendencia hacia una enseñanza más activa y colaborativa. En (Pérez Gómez y Sola, 2006) se publica un informe de evaluación externa de proyectos educativos de centros para la incorporación de las TIC a la práctica docente. La investigación consiste en un estudio de casos múltiples donde se obtienen una serie de conclusiones positivas. En lo que respecta a nuestro contexto de aplicación (el aula), parece que, de nuevo, la metodología no cambia sustancialmente, pero sí se evidencia un cambio de actitud en el alumnado, más favorable al desarrollo de tareas académicas con TIC. También se está fortaleciendo la cooperación entre iguales, la motivación del alumnado ha incrementado, y se han reducido los conflictos de disciplina y absentismo. En la referencia de (Boza, 2011) se recogen otros estudios donde muchas de las conclusiones van en la misma dirección. Parece una consecuencia ubicua, resultado de la introducción de las TIC, la motivación e interés de los alumnados hacia las actividades y el contenido. También se mantiene la constante conservadora de que las TIC no suponen un giro metodológico relevante o significativo.

Las facilidades técnicas y la demanda de cambios metodológicos han impulsado enormemente la implantación de las TIC en numerosos centros, aunque, como varios estudios revelan, esta revolución de infraestructura y herramientas no siempre va acompañada de una transformación real de la metodología. No obstante, esto no sería un problema de la tecnología dada en sí, sino de la concepción que se tiene de ella y del uso de la misma. En este PID planteamos la introducción de las TIC como una forma de romper con la rutina de la metodología clásica llevada a cabo, y como una forma de facilitar los cauces de interacción y participación del alumnado.

El otro elemento importante a justificar es el hecho de trabajar con dos profesores. La práctica de la docencia compartida conlleva un descenso del ratio de alumnos por docente; esto se traduce en que cada docente pueda proporcionar una mayor atención y conozca lo que ocurre en su aula. El apoyo en el proceso de aprendizaje es más individualizado y resulta más sencillo detectar las debilidades que puedan surgir a cada alumno pudiendo adoptar medidas correctoras a estos alumnos. (Aretxaga,L; Palacios, J.M, 2011)

c) Objetivos.

De acuerdo con lo expuesto en apartados previos, nuestros objetivos principales son:

- Introducir las TICs como herramienta natural en el aula de Física y Química.
- Aumentar la participación de los alumnos facilitándoles cauces de comunicación y expresión.
- Aumentar la motivación de los alumnos hacia el contenido de Física y Química.

d) Desarrollo.

El proyecto de innovación docente se va a desarrollar como una parte integrada de nuestra intervención en el aula para los cursos de tercero de la ESO. Esto es, no se va a establecer como una parte separada y claramente diferenciada de otras intervenciones más convencionales que realizaremos. Las herramientas y actividades planteadas en este proyecto se introducirán en el aula como parte del desarrollo natural de la unidad didáctica que impartiremos. En la medida de lo posible, esto es, en la medida en la que el tiempo, el contenido didáctico, y otros factores lo permitan, recurriremos con normalidad a exposiciones y actividades basadas en las TICs, y en la participación activa del alumnado.

Para situarnos en cuanto al contenido que vamos a abordar, ha de saberse que el título de la unidad didáctica se denomina “El cambio químico y sus repercusiones”, y en ella se estudiarán contenidos como la definición de reacción química; la diferencia entre cambio químico y físico; se introducirá el formalismo de ecuaciones químicas; se harán sencillos cálculos masa-masa y volumen-volumen; y se presentarán algunos tipos de reacciones químicas esenciales en la naturaleza.

Como hemos dicho, parte del atractivo y esencia de este PID radica en que seremos dos alumnos en prácticas los que ejerceremos como docentes en el aula. Esto nos permitirá diversificarnos y dar una atención algo más personalizada a los alumnos, lo cual es algo que hay que buscar a toda costa. Nuestra forma de proceder será coordinada, según el caso, nos complementaremos para explicar la teoría, o mientras uno explique la teoría, el otro se encargará de pasar por los pupitres para intentar dar un servicio más atento, así como para vigilar el estado de los alumnos. A la hora de realizar ciertas actividades, nos desdoblaremos, lo que nos permitirá trabajar con grupos más reducidos y poder ofrecer un servicio más rápido y atento. La presencia de dos docentes en el aula, desde luego, forma parte de una metodología muy atípica en este país, y completamente nueva en nuestro centro, por lo que creemos que será, aparte de una fuente de muchas ventajas, un atractivo para los alumnos.

Contextualizado el contenido didáctico y el procedimiento general con dos docentes, vamos a presentar algunos ejemplos concretos de actividades que se pondrán en práctica en el transcurso de la unidad didáctica. A saber:

- Test de ideas previas/alternativas.
- Simulaciones.
- Trivial en la web.
- Actividad práctica: escala de pH.

Test de ideas previas/alternativas.

Está claro que se trata de una herramienta que puede ser muy adecuada para conocer la base de la que partimos, lo cual es fundamental. (Talanquer, 2011) El objetivo de introducir esta actividad es doble: por un lado, como decimos, conocer la base o ideas previas que los alumnos tienen sobre algunos temas que vamos a tratar en la unidad didáctica. La 'magnitud' de los errores o desviación con respecto al conocimiento científicamente validado, nos servirá para atacar más directamente a esos fallos e incidir con más fuerza para corregir la visión de los fenómenos. Además, el otro punto es que creemos que es una buena forma de romper el hielo para con las distintas clases, ya que la idea es utilizar los resultados como fuente de debate y reflexión en el aula, y así fomentar la participación.

El test que los alumnos de ambos cursos puede consultarse en la secciones de anexos. Los detalles del mismo también, en el anexo: Estudio comparativo.

La actividad se propuso como anónima, si bien algunos alumnos pusieron su nombre. También les dejamos claro que el único objetivo que pretendíamos con esto era conocer su base, para orientar más adecuadamente las explicaciones y actividades venideras, y que en ningún momento formaría parte de la nota final. Los resultados fueron utilizados en sesiones posteriores para ser puestos en común e iniciar pequeños debates y reflexiones que les llevaran a intentar razonar adecuadamente sus respuestas, así como para introducir las respuestas correctas.

Simulaciones.

Las simulaciones emulan el comportamiento de fenómenos naturales a partir de la traducción de las ecuaciones y procesos que los gobiernan a un lenguaje informático. Con una interfaz adecuada, el uso de simulaciones puede permitir ahondar en la visualización de los fenómenos físicos, facilitando su comprensión, y dando una gran comodidad y libertad para observar diferentes aspectos de un sistema o problema determinado. Otra ventaja clara es que podemos tener acceso a una innumerable cantidad de procesos en la naturaleza de forma muy cómoda, sin tener que recurrir a montajes experimentales costosos y complejos. Por último, y como otro punto positivo a favor de la introducción de simulaciones, es que no tienen porqué suponer coste alguno para los centros o el alumnado, ya que hoy en día es muy fácil encontrar en la red numerosas páginas con recursos muy buenos en este ámbito.

Concretamente, recurrimos a varias aplicaciones que simulan algunos de los procesos o fenómenos que surgirán a lo largo de la unidad didáctica. No solo las utilizamos como una muestra más atractiva de lo que se ve, sino que hicimos a los alumnos partícipes activos de la experiencia.

En este ámbito, la simulación que utilizamos como ejercicio activo para los alumnos fue una basada en el ajuste de ecuaciones o reacciones químicas. La forma en la que se llevó a cabo fue algo diferente en una y otra clase: 3ºA contaba con pizarra digital, mientras que 3ºE disponía de un número elevado de ordenadores en el aula. Para estos últimos, los dispusimos en grupos de entre dos y tres personas por ordenador. La actividad consistía en ir resolviendo los distintos problemas de ajuste de ecuaciones que se les presentaban (de una forma visualmente atractiva e intuitiva), además debían ir apuntando el tipo de reacción que se estaba dando lugar. La forma de proceder era autónoma, ellos iban avanzando según su ritmo y capacidad. Los profesores nos dividimos para ir atendiendo las dudas puntuales de los grupos y comprobar que el fundamento quedaba claro. Para 3ºA, con la pizarra digital, se hacía salir a uno o dos alumnos y, de igual manera, debían resolver el ejemplo que se les presentaba. Los compañeros, desde su asiento, también podían colaborar. Al disponer de un solo medio interactivo, había que repartir los distintos ejemplos entre los alumnos, y el aprendizaje era menos autónomo y variado.

Otras simulaciones o aplicaciones web fueron empleadas para acompañar nuestras exposiciones y intentar clarificar algunos puntos, si bien, al no dar tanto juego o requerir más tiempo, los profesores éramos los que las presentábamos y las utilizábamos. El acceso a las diferentes simulaciones puede consultarse en el apartado de recursos.

Trivinet: trivial en la web.

Otra posibilidad que nos proporcionan las TICs. La dirección web de este juego es www.trivinet.com. El objetivo es que, en casa, desarrollem un estudio alternativo de la asignatura, más ameno. La introducción de este tipo de actividades podría incrementar la competitividad, y la motivación, y hacer llevar al alumno cierto control sobre su estado de conocimiento de la materia. El aliciente que les damos, además, es que son ellos mismos los que pueden crear y subir las preguntas al juego, y que algunas de estas preguntas podrán pasar a ser parte del examen que tengan

(previa adaptación si no es de tipo test), con lo cual incentivaríamos la participación. Además, como gestores del juego en red, tenemos la posibilidad de observar estadísticas de aciertos y participación, y podemos premiar el trabajo (bien hecho) en casa.

Actividad práctica: escala de pH.

Preparamos tres muestras de diferentes sustancias (vinagre, agua y una disolución de bicarbonato de sodio) y repartimos entre los alumnos papel indicador de pH. Tras una breve introducción de cómo clasificar las sustancias entre ácidos y bases los alumnos tenían que indicar el carácter de las tres muestras. Una vez clasificadas las diferentes sustancias, desvelamos de qué se trataba y a partir de ellas realizamos una lista de ejemplos de sustancias ácidas y básicas que pueden encontrar en sus casas.

Estructuración de las clases.

Para concluir este apartado y que el lector tenga una idea más clara de cómo se desarrollaban las dinámicas y actividades propuestas, presentamos una secuencia de lo que sería una clase genérica en la unidad didáctica.

- Inicio de sección de la unidad didáctica:
 - Se recuerda la pregunta relativa formulada en el test de ideas alternativas y se pide a los alumnos que recuerden en alto su respuesta.
 - Se propone un breve debate/reflexión. Que alumnos con opiniones enfrentadas o diferentes intenten razonar por qué sostienen esa respuesta y no otra.
 - Los profesores mostramos la respuesta correcta/adecuada.
- Desarrollo:
 - Exponemos la teoría en la que nos fundamentamos. Lo hacemos tanto oralmente, como recurriendo a pizarra, y a herramientas TICs como vídeos, animaciones/simulaciones, o alguna aplicación interactiva.
 - Si es pertinente en el tema a explicar, se realiza algún ejercicio/problema, a modo de ejemplo.
 - Para comprobar la asimilación de lo expuesto, interaccionamos con los alumnos mediante cuestiones, intentando que hagan extrapolaciones a casos no considerados, o que salgan a la pizarra a resolver problemas/ejercicios como los que los profesores realizaron previamente.
- Conclusión:
 - Ocasionalmente se manda trabajo para casa.
 - En todos los casos, se insta a los alumnos a que piensen o indaguen cuestiones sobre el contenido estudiado en el día y que las pongan en común en el trivial en la red, para que vayan practicando para el examen.

e) Temporalización.

En esta sección mostramos una planificación de las actividades integradas en este PID y desarrolladas a lo largo de la unidad didáctica mencionada para cada clase.

Sesión	Fecha	Resumen
0: Introductoria.	18/03/16	Test de ideas previas
1: Cambio físico y cambio químico.	04/04/16	Ánalisis test. Reflexión. Vídeo. Aplicación: cambios de estado. Aplicación: mol.
2: Ecuaciones químicas.	08/04/16	Actividad: Ajuste reacciones (pizarra digital).

3: Propiedades de las reacciones.	11/04/16	Análisis test. Reflexión. Actividad en pizarra.
4: Cálculos masa-masa.	15/04/16	Resolución de problemas.
5: Cálculos masa-masa II.	18/04/16	Resolución de problemas.
Festivo	22/04/16	-
6: Examen.	25/04/16	Examen.
7: Final.	29/04/16	Corrección examen. Actividad práctica: valoración ácido-base. Actividad: Simulación efecto invernadero.

Tabla: Planificación para el curso de 3ºA.

Sesión	Fecha	Resumen
0: Introductoria	21/03/16	Test de ideas previas.
1: Cambio físico y cambio químico.	22/03/16	Ánalisis test. Reflexión.
2: Ecuaciones químicas.	04/04/16	Actividad: Ajuste reacciones (ordenadores).
3: Propiedades de las reacciones.	05/04/16	Ánalisis test. Reflexión. Actividad en pizarra.
4: Cálculos masa-masa I.	11/04/16	Resolución activa de problemas.
5: Cálculos masa-masa II.	12/04/16	Resolución activa de problemas.
6: Cálculos volumen-volumen.	18/04/16	Resolución activa de problemas.
7: Ácidos y bases.	19/04/16	Actividad práctica: valoración ácido-base.
8: Examen.	25/04/16	Examen.
9: Final.	26/04/16	Corrección examen. Actividad: Simulación efecto invernadero.

Tabla: Planificación para el curso de 3ºE.

f) Material y recursos didácticos.

Para realizar este PID, basado en un conjunto de diferentes actividades, hemos recurrido a diversas fuentes o recursos, sea en formato físico, o en la web.

Recursos físicos:

- Piñar Gallardo, Isabel (2010). *Física y Química*, 3º de la ESO. Oxford Educación.
- Wikipedia.

Recursos web:

- Vídeo de cambio químico y cambio físico: <https://www.youtube.com/watch?v=hKcT5nxIANc&list=PLB5D259E8067AA940>
- Simulación de cambios de estado de la materia: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/states-of-matter>
- Aplicación sobre el número de Avogadro: <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Avogadro/Avogadro.htm>.
- Simulación de ajuste de reacciones: https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_en.html
- Simulación de Efecto invernadero: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/greenhouse>
- Trivinet: www.trivinet.com

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.

Prueba final.

Para evaluar el aprendizaje de los alumnos sobre los contenidos expuestos en la unidad didáctica que impartimos como parte del PID, realizamos una prueba escrita final. Sabemos que esta no es la manera más adecuada de evaluar el aprendizaje, o al menos no es la única manera, y que deberíamos haber llevado a cabo alguna prueba o medida más acorde con el espíritu participado del PID que ideamos. Sin embargo, por limitaciones de tiempo y organización, y por no querer desviarnos de los criterios de nuestra tutora – que al fin y al cabo es la persona titular de la asignatura, y decidimos que sería lo apropiado seguir sus directrices. En lo que al diseño de la prueba escrita se refiere, nuestra tutora no puso ningún inconveniente y nos dio total libertad para confeccionar las preguntas como creyéramos adecuado.

Desde el principio, y sin ninguna pega, nuestra tutora Pilar Domingo nos dio la posibilidad de hacer un examen de evaluación a los dos cursos de 3º de la ESO a los que íbamos a impartir clase. Estaba claro que esta sería una buena forma (aunque opino que el examen no es la única, ni mejor forma de certificar o comprobar el aprendizaje y trabajo del alumno) de ver resultados cuantitativos y *objetivos* sobre lo trabajado en la unidad didáctica, en la que integramos el PID.

Como dije, habríamos preferido realizar una evaluación más alternativa, esto es, basándonos en los resultados de algún trabajo, presentación, actividad especial, pero preferimos ir por una línea más clásica en este sentido. Los motivos principales eran que, en 3ºE, el número de alumnos era demasiado alto como para recurrir actividades de tipo *puesta en común* o cooperativas; mientras, en 3ºA, es un curso con un número de alumnos más bajo, pero en el que varios alumnos faltan con cierta frecuencia, y también tienen un comportamiento algo más caótico, que nos obliga a llevar un ritmo más lento. A estas dificultades, se suma que la nuestra estancia en el centro no es muy larga, las horas dedicadas a la Física y Química en 3º de la ESO son solo dos horas semanales y, además, por motivos festivos, 3ºA tendría un día menos de clase. No obstante, desde luego, la actitud, que se vería plasmada en la participación diaria, dentro y fuera del aula, sería algo que se recompensaría.

Así, entonces, enfatizamos la importancia de la participación en el aula, y de la realización de las actividades y ejercicios que mandábamos para casa. Si cumplían con estos deberes, si se esforzaban, con alta probabilidad obtendrían buenos resultados en el examen. De todos modos, para no dejarlo todo al criterio del alumno, intentamos fomentar el trabajo fuera de casa mediante la herramienta Trivinet. No solo les dijimos que jugaran al trivial que les habíamos presentado, sino que fueran ellos mismos quienes lo construyeran, elaborando cuestiones acerca de la unidad didáctica, pues nos serviríamos de algunas de ellas para confeccionar el examen de la unidad. La implicación en esta actividad podría darnos una medida (no la única) de la implicación del alumnado.

Los exámenes que se propusieron y presentaron para los cursos de 3ºA y 3ºE pueden consultarse en los anexos de esta memoria. Estos están conformados por ejercicios y problemas vistos en el aula, y también por cuestiones de test extraídas directamente del juego de Trivinet. En cuanto a los resultados de los mismos, para recordarlos, debemos remontarnos a la sección del estudio cuantitativo.

Autoevaluación: Trabajo en el aula.

El examen final de unidad didáctica es la prueba estándar de comprobar el grado de consecución de los objetivos por parte de los alumnos, pero no es la manera de ver cómo se ha desarrollado el proceso de aprendizaje de este, ni su implicación y actitud en el aula. Siendo que nuestro proyecto estaba basado en fomentar la interacción profesor-alumno, alumno-alumno, así

como lograr una motivación general hacia la asignatura, lo más adecuado para ver el éxito que este PID ha tenido en el aula, es hacer una valoración cualitativa del día a día.

Algo enriquecedor de esta experiencia ha sido el hecho de introducir el PID en los dos grupos en los que se realizó el estudio comparativo y la unidad didáctica. Esto nos dio la posibilidad de conocer más a fondo el desenvolvimiento de estos grupos a la hora de afrontar las – aproximadamente – mismas actividades. Así, podemos ver la recepción y desarrollo de las actividades de este proyecto ante dos muestras que, como se ha demostrado, presentan importantes diferencias.

Por no reiterarnos de nuevo, esta discusión o valoración estaría contenida en las valoraciones y conclusiones realizadas en el estudio cuantitativo de esta memoria.

Propuesta de evaluación alternativa.

Aquí presentamos una propuesta de evaluación alternativa a la de la prueba escrita que llevamos a cabo en la intervención real. La filosofía de esta propuesta es estar en concordancia con el tipo de dinámicas y actividades que realizamos en las clases de los cursos a los que impartimos la unidad didáctica de *las reacciones químicas*, durante nuestra estancia en el centro de educación secundaria.

Para poner en situación conforme a la propuesta de evaluación, enumeramos los principales contenidos, conceptos y procedimientos, que se vieron en esta unidad. La lista no es muy amplia: Cambio químico frente a cambio físico, y concepto de reacción química; ecuaciones químicas: ajuste, ley de conservación de la masa, y ley de las proporciones definidas; cálculos de masa-masa y volumen-volumen; algunos tipos básicos de reacciones; y finalmente algunos aspectos básicos de la química de la contaminación atmosférica y el cambio climático.

De acuerdo al contenido didáctico expuesto, proponemos una *gran* actividad cuya realización supondrá la principal prueba de evaluación de la unidad didáctica. Se trata de una actividad que combina indagación, práctica en procedimientos básicos para con este tema (cálculos esenciales en el manejo de reacciones químicas) y aplicación de la teoría.

Como hemos expuesto, estamos en la unidad didáctica sobre el cambio químico y las reacciones químicas, así que para comenzar, los profesores propondrán una serie de reacciones químicas de cierta relevancia en nuestra vida cotidiana, ya sea en la naturaleza o en la industria. Se formaran grupos de alumnos (no más de cuatro alumnos por grupo), y cada grupo deberá elegir sobre qué reacción/proceso químico quiere indagar y trabajar. Se dará también la libertad de proponer una reacción química diferente a las aportadas por el profesor. Elegido el tema, se instará a los alumnos a que realicen una serie de actividades relacionadas con la reacción química seleccionada. Estas actividades estarán basadas en la recopilación de información y en la resolución de problemas. Se propone, en concreto, dada la reacción (o reacciones) elegidas:

- Que identifiquen los reactivos y productos implicados en el proceso.
- Que escriban la ecuación química asociada y la ajusten.
- Que investiguen en qué ámbito tiene lugar esta reacción o tipos de reacciones, cuáles son sus causas y sus consecuencias. Cuáles son sus aplicaciones (si las tienen).
- Que reflexionen y valoren sobre el papel de la reacción en la naturaleza y propongan posibles soluciones (si estas entrañan problemas).
- Que resuelvan una serie de problemas de cálculo tipo masa-masa y/o volumen-volumen (dados por el profesor) basados en la reacción química escogida o en alguna similar.

Todo esta información recopilada y trabajo de cálculo realizado será recogido en un informe – de extensión razonable y cuyos detalles se especificarían en el aula – y supondrán una de las formas de evaluar (la de mayor contribución, sin duda) al alumnado en la unidad didáctica dada. La otra

contribución a la nota vendría de la participación y éxito en el juego de Trivinet y/o de la realización de ejercicios más clásicos (pero necesarios para su formación científica) sobre problemas de cálculos en reacciones químicas.

Esta propuesta de evaluación nos obliga a modificar la forma de trabajar en la unidad didáctica, si bien los elementos fundamentales que integran nuestro PID no se verían modificados. Comenzaríamos con el test de ideas previas/alternativas antes de iniciar propiamente la unidad didáctica. A partir de ahí, cada sesión de la unidad didáctica tendría dos bloques diferenciados. En la primera parte nos dedicaremos a trabajar y debatir sobre las ideas expresadas en el test, así como a exponer la teoría, o realizar alguna actividad basada en simuladores o aplicaciones web (según la sección de la unidad, tal y como hicimos en nuestra intervención real). En la segunda mitad de las clases, nos organizaríamos por equipos y los alumnos se pondrían a trabajar en sus proyectos. Para ordenar su trabajo, les tutorizaremos en el proceso (téngase en cuenta que estaríamos dos profesores en el aula, lo que facilitaría la atención y dedicación a cada grupo), y para acceder a la información que precisaran, tendrían tanto los ordenadores, como apuntes/documentos diseñados o seleccionados con criterio para que realicen el proceso de búsqueda y síntesis de la información.

Teniendo en cuenta el curso en el que estamos, la extensión del informe se limitará considerablemente, y se velará por no *ahogar* al alumno en proceso de investigación que escape a su nivel, aportándoles material adecuado a su nivel en comprensión lectora, tecnicismos, y extensión.

CONCLUSIONES.

Nuestro PID, para modificar la metodología habitual en las clases de Física y Química, se sustentaba en tres elementos fundamentales:

- Uso de las TICs.
- Realización de clases más interactivas.
- Diversificación e incremento de la atención al alumno.

Recordando ahora los objetivos que nos habíamos propuesto, estos eran fundamentalmente los siguientes:

- Introducir las TICs como herramienta natural en el aula de Física y Química.
- Aumentar la participación de los alumnos facilitándoles cauces de comunicación y expresión.
- Aumentar la motivación de los alumnos hacia el contenido de Física y Química.

Como puede verse, en definitiva, queríamos introducir nuevas herramientas y dinámicas para que los alumnos fueran parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje, con el fin de lograr aprendizaje significativo y un momento de la motivación, lo cual redundaría en bucle de retroalimentación positiva hacia el abordaje de la asignatura.

A lo largo de esta corta experiencia hemos intentado integrar de manera natural los elementos del PID mencionados, en el contexto de la unidad didáctica que nos tocó impartir. Intentamos alejarnos, por tanto, de la clase magistral, basada en la explicación teórica, el libro, y la pizarra llena de fórmulas (sin denostar, pues muchas veces es necesario), mientras el alumno absorbe como puede, en un contexto que no siempre es el más apropiado, una vorágine de información que no suele ser muy consciente de lo que esta supone. En la medida de lo posible, intentamos por diversos medios integrar a los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde el primer momento, nos preocupamos por conocer sus carencias, a través de la realización de tests de ideas previas. Realizada esta prueba, no nos lo tomamos como una mera curiosidad o un trámite, sino que comenzamos cada sección de la unidad didáctica, mostrando los resultados de la pregunta del test relacionada, e iniciamos un proceso de debate y reflexión en común. Evidentemente, este tipo de actividades se sustenta en la iniciativa y participación del alumnado, y

debo decir que, en general, la respuesta fue muy positiva. Los alumnos exponían sus pensamientos – les forzábamos a razonar – para que intentaran ver que toda declaración ha de ser debidamente argumentada; naturalmente, surgían discrepancias que los alumnos debatían, y se esforzaban para exponer sus puntos de vista. Ver a los alumnos interaccionando entre sí acerca del contenido expuesto, sin necesidad de forzar demasiado por nuestra parte, era una delicia. Aunque, como ya he dicho más de una vez, esta característica era más propia de 3ºA; en 3ºE, todo era más apagado, había un ambiente como de timidez generalizada, no diría que de indiferencia. Las actividades de participación clásica, que no eran frecuentes en el aula, como interpelar al público mediante cuestiones, o sacar a la pizarra, también se realizaron, y la respuesta también fue positiva. Siempre había alumnos más propensos que otros, pero nunca nos encontramos negativas, malos comentarios, desplantes, etcétera. Aparte, había alumnos que preguntaban cuestiones algo relacionadas con la temática, pero de carácter más extracurricular, a las que intentamos responder dentro de sus niveles de comprensión, para, aunque pudieran suponer distracciones o desviaciones del temario, no apagar su curiosidad.

En definitiva, de acuerdo al nivel de participación, interés, y actitud en general, tanto en actividades clásicas como en aquellas que involucraban uso de las TICs, a la atención prestada, y a los comentarios positivos de los alumnos, valoro como muy positiva, y exitosa, la realización del PID en el contexto expuesto. En cuanto a los resultados obtenidos de acuerdo con la prueba de evaluación que realizamos, no podemos hablar tan bien. Objetiva y honestamente, hemos detectado un cambio de actitud a la hora de abordar en el aula; es cierto que todo esto se ha visto favorecido por una serie de características que hacen que la realidad esté sesgada, una de ellas es que somos profesores en prácticas, y la otra es que somos relativamente jóvenes, gracias a esto los alumnos han mostrado una disposición abierta al cambio. ¿Pero solo gracias a esto? Yo pienso que también han influido con fuerza nuestra actitud y nuestras dinámicas y actividades propuestas en el aula. Por muy jóvenes y profesores en prácticas que pudiéramos haber sido, con una actitud y una forma de proceder más convencional, creo que no habríamos tenido la misma acogida. Centrándonos de nuevo en los resultados, y sin pretender escapar de autocritica, creemos que gran parte del fracaso se ha debido a la falta de trabajo en casa. Ha habido alumnos que se han confiado, y otros que simplemente no han cambiado la actitud que mantenían fuera del centro. Sin un trabajo que complemente o refuerce lo dado en el aula, es imposible o muy difícil prosperar. Con la idea de amenizar el estudio y enfocarlo de otra manera, quisimos introducir la aplicación de Trivinet, pero los alumnos tardaron demasiado en reaccionar; esto es, en emplearla como un recurso para el estudio (quizás ni estudiaron de otra manera). Incluso en la clase más disciplinada, 3ºE, el uso de Trivinet permaneció en el ostracismo hasta que no amenazamos con penalizar la nota del examen y en utilizar preguntas del trivial para su confección. En 3ºA, apenas esto surtió efecto, con un índice de registrados y participación muy bajo. Como parte de la autocritica, aparte de introducir actividades y dinámicas diferentes, nos ha fallado enfatizar en aspectos más normativos y convencionales, pero que son importantes que los alumnos adquieran a esta edad: el trabajo constante y la buena organización. También, creemos que de haber dispuesto de más tiempo, podríamos haber desarrollado una labor más efectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguarón, J., Aguilar, L., Alamillo, M. y Sánchez, J. M. (2011). Al otro lado de las TIC.
- Almerich, G.; Suárez, J.M.; Orellana, N. y Díaz, M.I. (2010). La relación entre la integración de las tecnologías de la información y comunicación y su conocimiento. *Revista de Investigación Educativa*, 28 (1), 31-50.
- Aretxaga, L., Palacios, J. M. y del Berritzegune Nagusia, A. TALLER: DOCENCIA COMPARTIDA.

Boza, A, Toscano, M^a., y Méndez, J.M. (2009). El impacto de los proyectos TICs en la organización y los procesos de enseñanza-aprendizaje en los centros educativos. *Revista de Investigación Educativa*, vol. 29, nº 1; 263-289. <http://revistas.um.es/rie/article/view/94401/103031>

Boza, A (2011). La integración de las TIC en educación. *Buenas prácticas en integración de las TIC en educación: Andalucía*.

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299-313.

Monereo, C. (2009). La evaluación auténtica de competencias. *IV Congreso Regional de Educación de Cantabria. Competencias Básicas* [vídeo disponible el 23-05-2013 en: <https://www.youtube.com/watch?v=Vyd4Y3XJDmQ>]

Pérez Gómez, A, I. y Sola, M. (2006). *La emergencia de buenas prácticas. Informe final. Evaluación externa de los proyectos educativos de centros para la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a la práctica docente*. Edita: Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado. Junta de Andalucía.

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/publicaciones/nntt/eva_externa_tic_informe.pdf.

Talanquer, V. (2011). El papel de las ideas previas en el aprendizaje de la química. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 17(69), 35-41.

Vidal, M^a.P. (2006). Investigación de las TIC en la educación, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5 (2), 539-552. [http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.htm

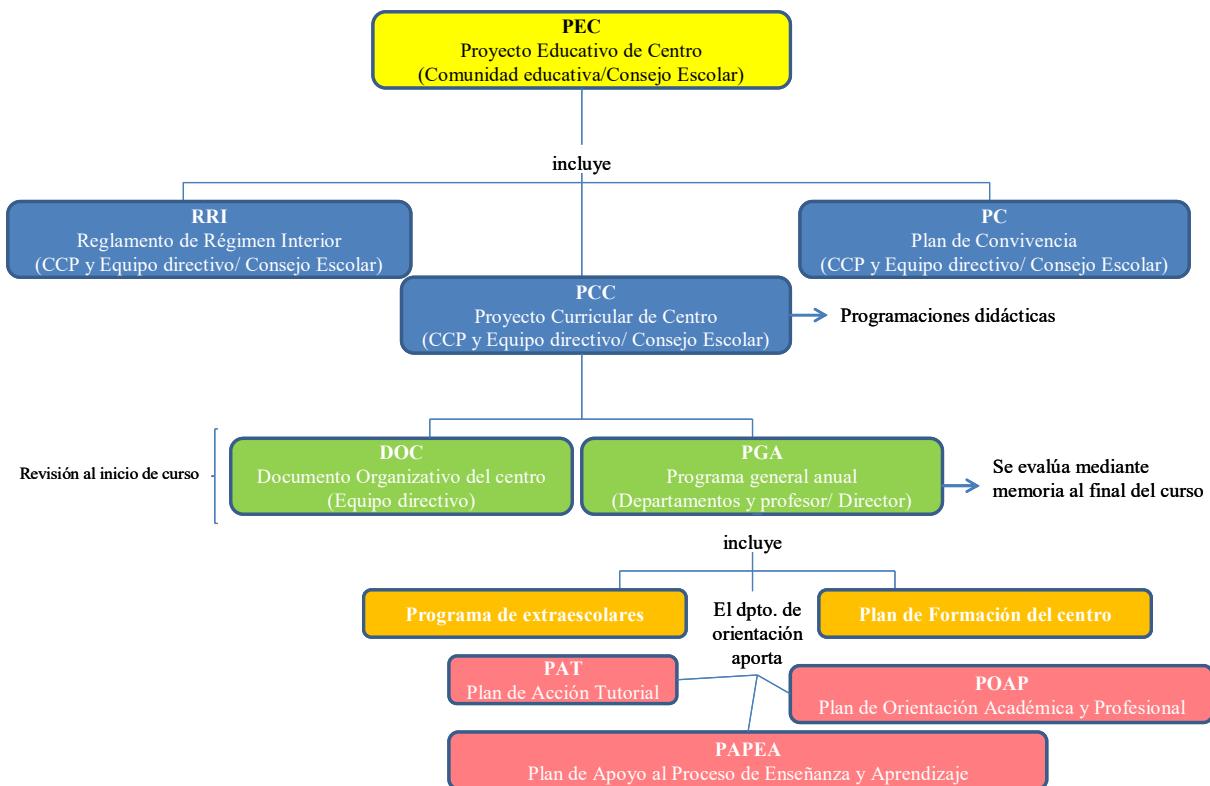
ANEXO III:
PRACTICUM I

PRACTICUM I

MEMORIA CONJUNTA

I.E.S Emilio Jimeno

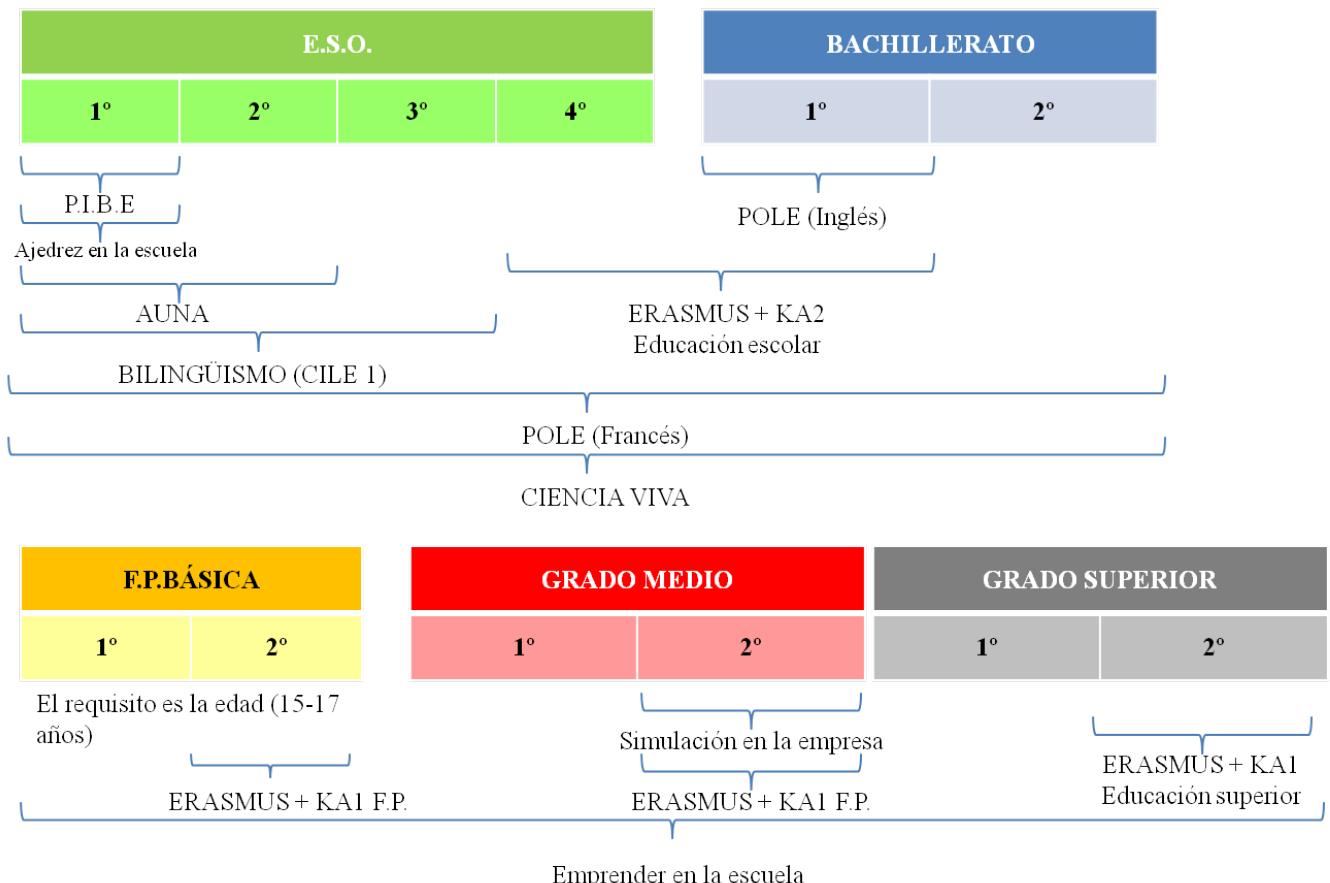
1. MAPA DE DOCUMENTOS



En el DOC podemos encontrar los siguientes apartados: el alumnado matriculado y su distribución y resultados académicos, el cuadro general del profesorado y del personal no docente del centro, la organización pedagógica, dónde están recogidos todos los horarios de los profesores y alumnos, las instalaciones y material con los que cuentan y, por último, se indica otros datos como las asociaciones de padres de alumnos, el estado actual del RRI y la participación estudiantil.

Por otro lado, en la PGA se incluyen los objetivos del curso, el plan de mejora resultante de la evaluación de diagnóstico, la previsión de reuniones de órganos colegiados, los días no lectivos aprobados por el ayuntamiento, el horario general del instituto y los criterios pedagógicos para elaborarlo, la realización del módulo de formación del centro, el programa de orientación a la lectura y estrategias para la mejora de la competencia lingüística y la revisión del PEC y Proyectos Curriculares.

PROGRAMAS EDUCATIVOS



- El sistema ISO 9001:2008 está implementado en todas las diferentes familias profesionales.

- Servicio de voluntariado europeo.

- Erasmus + KA1 Educación escolar: 5 becas para realizar formación del profesorado en Europa.

Destacar que el instituto Emilio Jimeno no cuenta con un Programa de Aprendizaje Básico (PAB).

2. ESTUDIO EN PROFUNDIDAD DEL R.R.I.

Se ha elegido este documento por ser, entre los documentos que tienen proyección a medio-largo plazo, el que más recientemente ha sido modificado.

En lo que concierne al IES Emilio Jimeno, estamos ante un documento de algo más de 30 páginas que recoge el reglamento básico de organización y funcionamiento del centro. Este documento es diseñado y desarrollado por la CCP y el Equipo Directivo del centro, y ha de ser aprobado por el Consejo Escolar. Yendo, de hecho, al título IX «Disposiciones finales», se especifica que el presente reglamento (el del RRI) entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el consejo escolar. En un necesario gesto de transparencia, además, también se garantiza su difusión a todos los miembros de la Comunidad Educativa. De hecho, este documento es públicamente accesible a través de la web del centro. También en el título IX, se enuncia que el RRI tendrá vigencia indefinida salvo modificación aprobada por el Consejo Escolar a propuesta del Equipo Directivo, el Claustro e profesores, la Junta de delegados o un tercio, al menos, de los miembros del Consejo Escolar.

El documento se estructura en nueve títulos (siendo el título primero denominado como título preliminar, y el título IX el que recoge las disposiciones finales). A su vez, cada título está dividido en capítulos y dentro de cada uno de estos últimos aparecen los artículos, que son la forma elemental de redacción de este texto. El RRI cuenta con hasta 83 artículos. Existen artículos que requieren más concreción por lo que, a su vez, vienen subdivididos en puntos más específicos. A continuación vamos a ir exponiendo y comentando los aspectos principales de cada título.

Título I Contextualización

En el Título Primero nos contextualiza el documento y nos explica en qué otros documentos se basa para su redacción.

Título II El Centro

En el Título Segundo hace una descripción del centro, tanto de instalaciones como del espacio físico en el que se encuentra como del mobiliario y del uso, responsabilidad y mantenimiento de estos elementos, así como las medidas de Higiene y Seguridad. Es muy interesante el hincapié que hace en la Biblioteca como lugar de reunión, esparcimiento y espacio para adquirir una «visión plural de la realidad». Se ha comprobado que este es un espacio con un gran uso por parte de los alumnos, tanto en los recreos por su propia iniciativa como acompañados de profesores para realizar actividades curriculares fuera de sus aulas. Por todo esto se ve un extremo cuidado en la redacción de las normas de funcionamiento, ya que estas están muy bien definidas.

Título III Órganos de Gobierno y de Coordinación Docente

El Título Tercero explica la organización y regulación de los Órganos de Gobierno del centro, así como las reuniones ordinarias y sus competencias. Remarca la inclusión de toda la comunidad educativa en el Consejo Escolar de forma directa o a través de representantes. Una peculiaridad de la organización es que, por el gran número de profesores en el centro (más de 80), se da uso a las reuniones de departamento como lugar y momento para la participación activa de los profesores y que así las inquietudes, ideas de mejoras, etc. lleguen al claustro de una forma más ordenada y sintetizada.

Título IV Personal del centro

En este apartado observamos las funciones del personal docente del centro. El profesorado adquiere un papel fundamental al ser el responsable de la enseñanza del alumnado; no solo la académica, sino también procurando que los estudiantes adquieran una formación integral que contribuya a formar una conciencia moral y cívica.

En el RRI se especifica que las reuniones llevadas a cabo por el equipo docente se realizarán, en la medida de lo posible, en las instalaciones del centro y siempre se comunicarán al director. Es otro deber de los profesores colaborar con el tutor controlando y conociendo la falta de asistencia del alumnado para así poder tomar las medidas oportunas contra el absentismo escolar. Cabe señalar que parte de su deber también consiste en el mantenimiento y cuidado de las instalaciones, siempre intentando que los alumnos se involucren en esta labor.

Un aspecto fundamental que hay que tener en cuenta cuando analizamos las funciones del personal docente en el Reglamento de Régimen Interior es el tema de las guardias. Podemos distinguir entre tres tipos de guardias: de aula, de recreos y de Biblioteca.

En general, la misión de las guardias es garantizar que no haya grupos de alumnos sin profesor. De esta forma se debe asegurar que entre la segunda a sexta hora lectiva haya algún docente en el aula de permanencia. Durante la primera hora se hará cargo de dicha aula la jefatura de estudios. Además, si el profesor sabe con anterioridad que va a faltar deberá dejar tarea pendiente e indicaciones para el profesor que lo sustituirá.

Todos los profesores deben realizar tres guardias de aula y una de recreo, excepto los profesores encargados de la Biblioteca que realizarán tres guardias de Biblioteca y una guardia de aula. Siempre se intentará que, en la medida de lo posible, los turnos de guardia en los recreos rotan de forma mensual.

En el siguiente capítulo del mismo título se regula la función del personal de administración y servicios. El RRI nos remite al Decreto 73/2011 de 22 de marzo, que dice textualmente:

Artículo 34. Derechos del personal de administración y servicios y de atención complementaria. El personal de administración y servicios y el personal de atención complementaria tienen los siguientes derechos:

1. A participar en la organización, funcionamiento, gobierno y evaluación del centro educativo, en los términos establecidos en las disposiciones vigentes.
2. A ejercer su función de acuerdo con las obligaciones del puesto que desempeña.
3. Al respeto, reconocimiento, colaboración y apoyo de todos los miembros de la comunidad educativa, en el cumplimiento de sus funciones.
4. A utilizar, según sus funciones, los medios materiales y las instalaciones del centro.
5. A reunirse en el centro de acuerdo con la legislación vigente y teniendo en cuenta el normal desarrollo de sus tareas.
6. A los demás derechos contemplados en la legislación vigente.

Además, el personal de Administración y Servicios podrá presentar peticiones, quejas o recursos; elegir a su representante en el Consejo Escolar; celebrar reuniones y colaborar en la formación de un ambiente educativo que favorezca el cumplimiento de los objetivos del centro.

Título V El alumnado

En este título del RRI se recopilan los derechos y deberes del alumnado. Algunos de los derechos más relevantes son el derecho a recibir una formación integral, el respeto de libertad de conciencia, ser valorado con objetividad, la igualdad de oportunidades, etc. Algunos de los deberes del alumnado que podemos encontrar son el de estudiar y esforzarse para conseguir el máximo desarrollo de sus capacidades, respetar las normas del centro y al resto de compañeros, conservar y hacer un buen uso de las instalaciones, etc.

Consideramos que el punto más importante de este título concierne a la Junta de Delegados, pues es el instrumento por medio del que el alumnado puede participar más activamente en las decisiones del centro. Esta Junta está integrada por todos los delegados de los distintos cursos/grupos y por los representantes de los alumnos en el Consejo Escolar y se renueva anualmente.

Sus funciones son varias, según hemos observado durante el *Practicum* 1 y tras el análisis del RRI. Podemos resumirlas en la labor de representación de todo el alumnado para encauzar las posibles iniciativas, sugerencias y reclamaciones, el rol que adquieren a la hora de ser los portavoces para elevar al Equipo Directivo las propuestas que consideren oportunas para la elaboración del Proyecto Educativo de Centro y la Programación General Anual, transmitir al resto de estudiantes la información que reciban por parte del Consejo Escolar, participar en la elaboración y reforma del Reglamento de Régimen Interior y del Plan de Convivencia Escolar.

En cada curso existirá un delegado y subdelegado que serán elegidos durante las

primeras cuatro semanas del curso académico. Dicha elección se realizará en la medida de lo posible en la hora de tutoría y todos los alumnos serán electores y elegibles. La votación será nominal y secreta y se necesitará más del 50% de los votos para poder nombrar al delegado.

Título VI Normas de convivencia

En el Título Sexto se enumeran una serie de normativas y procedimientos para el establecimiento de unas normas de convivencia en el centro que regulen la conducta y el funcionamiento de la vida en el mismo.

En su primer capítulo se establecen principios generales respecto a la integridad física y moral y a la dignidad personal. Asimismo, se insta a la participación de todos en la organización y gestión del Centro y cumplimiento de los derechos y deberes del alumnado.

En su segundo capítulo se especifican las normas de funcionamiento, divididas en cinco bloques. Estos bloques son: normas de carácter general; asistencia a clase; comportamiento en el aula; normas de salud e higiene; y uso de las instalaciones.

En cuanto al tercer capítulo se especifican los procedimientos de control de la asistencia a clase, incidiendo en el control de las faltas por parte del alumnado.

Un cuarto capítulo trata las correcciones en el aula, aplicadas a aquellos que infringen la normativa del centro. Existe una diferencia entre faltas leves, conductas contrarias a las normas de convivencia del Centro y faltas graves. En este apartado se estipula como han de aplicarse los modificadores de conducta pertinentes a cada caso.

Un quinto capítulo abarca los cauces de comunicación y participación. Con ello se centra en la reclamación de las evaluaciones, sugerencias o quejas en cuanto a la organización del centro, con un gran énfasis en el proceso de reclamación del sistema de evaluación.

Título VII De los padres y tutores y de las asociaciones

Son los padres o tutores los responsables de la educación de sus hijos, es por ello que constituyen un elemento clave de la relación profesor-alumno. Como tales, tienen unos derechos y deberes para con el centro.

Las funciones de las asociaciones de padres y madres se encuentran reguladas en el Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, art. 78.2, que dice:

2. Las asociaciones de padres de alumnos y las asociaciones de alumnos constituidas en cada instituto podrán:
 - a) Elevar al consejo escolar propuestas para la elaboración del proyecto educativo y de la programación general anual.
 - b) Informar al consejo escolar de aquellos aspectos de la marcha del instituto que consideren oportuno.
 - c) Informar a todos los miembros de la comunidad educativa de su actividad.
 - d) Recibir información del consejo escolar sobre los temas tratados en el mismo, así como recibir el orden del día de dicho consejo antes de su realización, con el objeto de poder elaborar propuestas.
 - e) Elaborar informes para el consejo escolar a iniciativa propia o a petición de éste.
 - f) Elaborar propuestas de modificación del reglamento de régimen interior.
 - g) Formular propuestas para la realización de actividades complementarias.
 - h) Conocer los resultados académicos globales y la valoración que de los mismos realice el consejo escolar.
 - i) Recibir un ejemplar del proyecto educativo, de los proyectos curriculares de etapa y de sus

modificaciones. j) Recibir información sobre los libros de texto y los materiales didácticos adoptados por el centro. k) Fomentar la colaboración entre todos los miembros de la comunidad educativa. l) Utilizar las instalaciones del centro en los términos que establezca el consejo escolar.

Título VIII De las actividades complementarias y extraescolares

Las actividades complementarias y extraescolares deben estar programadas de acuerdo a las notas de identidad del Proyecto Educativo de Centro teniendo en cuenta la coordinación con otros centros y su temporalización. Siempre se intentará que dos o más actividades no coincidan en un mismo curso ni en un mismo período.

Todas estas actividades serán recogidas en la PGA y tendrán que ser aprobadas por el Consejo escolar y autorizadas en cualquier caso por el Director.

Se respetan los días dedicados al viaje de estudios en 4º de ESO y se intentará que ninguna actividad afecte a varios profesores en el último mes en 2º de Bachillerato.

Para poder participar, todos los participantes menores de edad deberán ir acompañados de una autorización firmada por partes de sus tutores.

Para poder garantizar la realización de la actividad se exige un mínimo de participación que en el caso de grupos completos es el 70% del alumnado que asiste regularmente y, en el caso del viaje de estudios, solamente será del 50% del alumnado matriculado.

Los ratios de los profesores acompañantes vienen marcados por la normativa de la DGA y será de un profesor por cada veinte alumnos. No obstante, si se trata de viajes fuera de España este ratio baja a quince alumnos.

En el caso de que el alumno no asista a estas actividades, deberá desarrollar sus clases con normalidad. Realizará actividades que haya programado el profesor que no supongan un gran avance en la materia si más de la mitad de los alumnos se encuentran realizando la actividad extraescolar.

En relación con la organización de este tipo de actividades, será el Jefe del Departamento de Actividades Complementarias y Extraescolares el que las promoverá y coordinará, siempre en colaboración con el resto de los miembros de la Comunidad Educativa.

Título IX Disposiciones finales

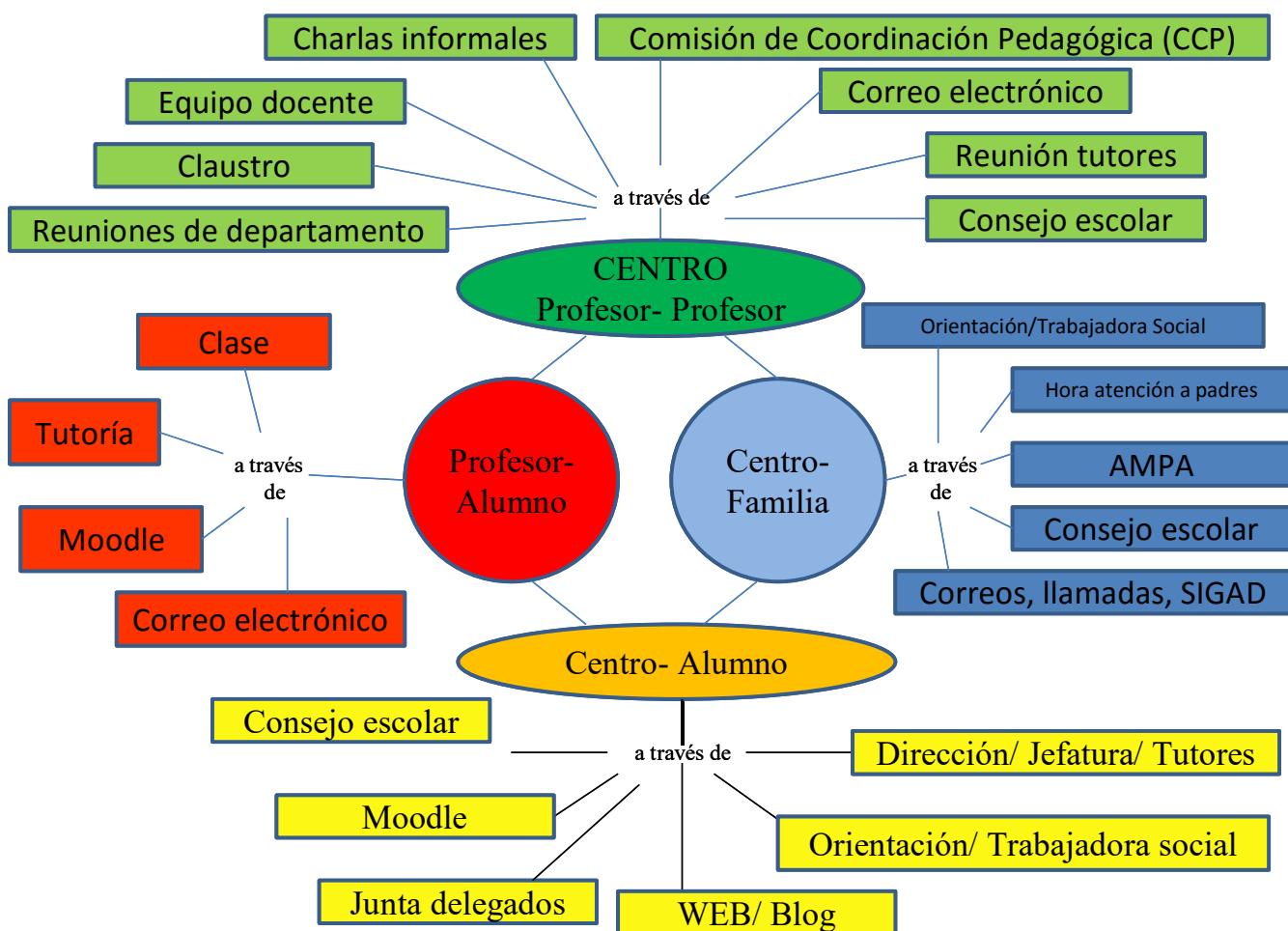
A modo de resumen de todo lo estipulado, en este título se incide en el hecho de que el RRI entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo Escolar de Centro y obliga a su cumplimiento a todos los miembros de la Comunidad Educativa.

Además, tendrá vigencia indefinida a no ser que se produzca alguna modificación siempre por parte del Consejo Escolar como propuesta del Equipo Directivo, el Claustro de profesores, la Junta de delegados o un tercio, al menos, de los miembros del Consejo Escolar.

3. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE ENTREVISTAS Y SESIONES DE TRABAJO

A partir de una serie de entrevistas de todos los alumnos de prácticas del máster con el director, el coordinador de formación y la orientadora; así como con nuestros respectivos tutores, hemos ido desgranando la dinámica de funcionamiento del IES Emilio Jimeno, la organización, los cauces de participación y las relaciones existentes en este centro.

Para una mayor claridad, mostramos en primer lugar un esquema del tipo de interacciones que se producen en el instituto y los medios a través de los cuales se realizan.



Podemos decir que los agentes participantes en el centro son: profesores, alumnos y familias. Si bien esto no impide, y de hecho así ocurre, que otros agentes participen en el funcionamiento y gestión del centro, como el ayuntamiento, personal de administración y servicios u organizaciones empresariales a través del Consejo Escolar, y prácticas de Formación Profesional en empresas del entorno. Aquí nos centramos en los tres que consideramos más importantes, ya que están presentes

en el día a día de la vida del centro.

Comenzaremos por analizar los cauces de participación y relación de los *profesores*, tanto en lo referente a la gestión del centro, como entre ellos.

• **Consejo Escolar.** Al menos un tercio de este consejo está formado por los profesores del centro. Los representantes serán designados por el claustro. Es el órgano propio de participación de toda la comunidad educativa. En el caso de este centro está formado por siete profesores, cuatro representantes de padres, cuatro representantes de alumnos y un representante del ayuntamiento.

• **Claustro.** Está formado por todos los docentes que presten servicio en el centro y se encarga de tomar decisiones sobre los aspectos educativos del mismo. Este es el órgano propio de participación del profesorado.

• **Reunión de departamento.** En ella se toman decisiones en relación a la actividad del propio departamento como, por ejemplo, el diseño de las programaciones de área.

• **Reunión de tutores.** Los tutores de un determinado curso se reúnen junto con la orientadora, la jefa de estudios y, en ocasiones, la trabajadora social. Se trata todo lo referente a evaluaciones, problemas del alumnado, organización de las sesiones de tutoría para trabajar cuestiones o realizar actividades que suelen venir diseñadas por la orientadora y control de las faltas de asistencia. Estas reuniones entre tutores tienen carácter semanal. Las de Bachillerato suelen desarrollarse de forma más simple y resolverse con presteza, ya que suele haber menor «problemática social».

• **Comisión de Coordinación Pedagógica.** Está compuesta por el director, jefe de estudios y los jefes de departamento. Se encarga de diversos aspectos; entre ellos, las directrices del Proyecto Curricular y su evaluación, así como temas referentes a la coherencia entre documentos, programas en los que participa el centro, propuestas de los mismos, etcétera.

• **Equipo docente.** En ella los diferentes profesores comparten impresiones sobre los alumnos, llevan a cabo las evaluaciones, emisión de notas, así como un análisis de posibles causas y soluciones para los alumnos con las problemáticas más complejas.

Por otra parte, los profesores se relacionan entre sí y comparten información sobre diversos temas como comportamiento de alumnos, sus resultados, temas sindicales, legislativos, políticos,

etcétera, a través de charlas informales. Si bien, con creciente frecuencia la comunicación por correo electrónico ha ido ganando terreno a cierto tipo de reuniones presenciales (como estas charlas informales), particularmente a la hora de tratar cuestiones sobre el comportamiento de los alumnos, y en la comunicación profesor-tutor, de cara a las reuniones del tutor con los padres.

Respecto a la relación profesor-alumno, esta interacción se basa esencialmente en lo vivido día a día en las clases, en las que se crean relaciones de diversa índole entre los alumnos y los docentes. También existen otros cauces de participación como el blog en el caso del POLE de francés. Por último, y probablemente la más importante, es interesante mencionar las relaciones que aparecen en las sesiones de tutoría, tanto en la sesión grupal semanal, donde se intentan resolver los problemas del grupo, crear conciencia de grupo y fomentar la participación; como en las tutorías individualizadas, utilizadas para focalizar la atención en los problemas inmediatos y cercanos de un único alumno, recurriendo a la ayuda del departamento de orientación si fuese necesario.

No solo es derecho sino también obligación del alumnado el papel de participar en el funcionamiento y gestión del centro; eso sí, de una manera más limitada. Algunos de los cauces de los que dispone el alumno para participar, además de los ya comentados, son:

- **Consejo Escolar.** También los alumnos tienen representación en este órgano. (Cuatro representantes).

- **Junta de delegados.** A ella, cada uno de los delegados de curso lleva sus propuestas o quejas que, más adelante, pasarán de esta junta a un orden superior. Sería el órgano propio de participación del alumnado.

- **Departamento de orientación.** El departamento de orientación pone a disposición del alumno todos los recursos de que dispone, en este caso orientadora, PDC, pedagogo terapeuta y trabajadora social, para atender a sus necesidades.

El alumno también puede interactuar a través de blogs creados por los diferentes departamentos del centro y profesores, en los que tienen la opción de comentar y también de publicar. También disponen de la plataforma *moodle*, e incluso por medio de la página web del centro, a través de la cual pueden enviar sugerencias cualquier ciudadano, no únicamente alumnos y familiares. Por otro lado, algunos casos especiales de alumnos (generalmente conflictivos, aunque pueden darse otros casos) tendrán ciertas relaciones con el equipo directivo a través de contratos de comportamiento, expedientes, etcétera.

Como último elemento a destacar en las relaciones que se establecen en el centro - aunque desde luego no es el menos importante de los elementos - tenemos a la familia del alumnado. Tanto la Constitución como las leyes educativas destacan la importancia de la participación de las familias en la dinámica del centro. El papel que juega la familia en el entorno educativo es esencial en dos aspectos fundamentales: por un lado, en la toma de decisiones en lo referente al funcionamiento y organización del centro; por otro lado, está su rol como agente de socialización y educador del alumno. Esta cuestión es de severa importancia. La familia es una unidad social de influencia directa sobre el alumno, la cual, de hecho, es la que tiene mayor capacidad de pasar más tiempo con este y de modelar su comportamiento. La familia no debe delegar esa responsabilidad por completo al centro, sino trabajar conjuntamente en una misma dirección. De poco puede servir el trabajo que el centro desarrolla para con el alumno, si durante el resto del día este percibe unos modelos de comportamiento y unos hábitos contradictorios y alejados de unos ciertos ideales de educación y civismo. Es por tanto muy importante su implicación tanto de puertas para dentro (interacción familia-centro) como en el período extraescolar (familia-alumno). Los principales cauces de participación de la familia en la realidad del centro son:

- **Consejo Escolar.** Al igual que los alumnos, los padres de los alumnos también tienen sus representantes en el consejo. (Cuatro representantes).
- **AMPA.** Este tipo de asociaciones de madres y padres son el órgano propio de participación de los padres.
- **Tutoría de padres.** Los tutores conciernen citas con los padres para informar de la evaluación del alumno. Asimismo, los propios padres pueden solicitar esas reuniones si lo desean.
- **Departamento de orientación.** Algunos aspectos trabajados desde el departamento de orientación requieren permiso y colaboración de la familia: PDC, PT o trabajadora social.

Al igual que entre profesores, el correo electrónico se ha convertido en una de las formas más comunes de comunicación entre el centro (dirección, profesorado, tutor) y las familias, al igual que las llamadas de control y, como novedad, este último año se ha introducido un nuevo método de sistema de control informático, que es el SIGAD, que permite tanto a padres como profesores obtener información de los alumnos como por ejemplo faltas de asistencia. También es destacable que, dentro del Plan de Convivencia del IES Emilio Jimeno, se hace referencia a una charla anual para los padres de aquellos alumnos de 6º de Primaria que vayan a cursar la Educación Secundaria en el centro.

Como se habrá podido observar a lo largo de este análisis de los cauces de participación y relaciones, vemos que todos los agentes tienen en común un órgano de participación, del cual todos forman parte, incluidos los nombrados al comienzo del apartado (ayuntamiento, empresas, administración y servicios): este es el Consejo Escolar. El Consejo Escolar es un órgano colegiado, compuesto por representantes de toda la comunidad educativa, que representa el carácter democrático de nuestro sistema educativo.

A raíz de la información provista por diferentes miembros del centro y de la exposición que aquí hemos hecho de la misma, podemos comprobar que son numerosos los cauces de participación existentes en el centro, permitiendo a toda la comunidad educativa participar en la toma de decisiones, involucrándose así en el funcionamiento y gestión del centro.

Aunque en la teoría el planteamiento es muy interesante, lo cierto es que en numerosas ocasiones estos cauces no son efectivos o no se usan, unas veces por desconocimiento de estos, otras por dejadez o falta de interés.

Los puntos en los que consideramos podrían estar el principio de estas carencias son principalmente tres:

- Poca relación profesores-alumnos.
- Poco sentimiento de pertenencia al centro por parte de los alumnos.
- Funcionamiento deficiente del SIGAD.

Es complicado que la relación profesor-alumno se establezca de forma estable y duradera porque alrededor de la mitad de la plantilla docente es de carácter interino; por lo que, año tras año, gran parte del profesorado es nuevo en el centro, se han de habituar al funcionamiento de este y no conocen a los alumnos. Como consecuencia directa, la imagen inicial de estos está muy condicionada a la que transmitan los profesores anteriores y puede aparecer el sentimiento de que el esfuerzo puede ser inútil ya que al año siguiente es muy difícil que vuelvan al mismo centro. Esto se puede relacionar con el poco sentimiento de pertenencia al centro de los alumnos, que ya puede ser elevado en un comienzo por la gran cantidad de alumnado procedente de otras poblaciones de la comarca o con orígenes extranjeros. Si a esto le sumamos las relaciones poco duraderas con los profesores, ya que cada año, como ya se ha comentado, se renuevan casi la mitad; este sentimiento se traduce en una sensación de no formar parte del centro.

Por parte tenemos la relación familia-centro, en la que una de las vías a las que se le quiere dar

más importancia es el SIGAD, pero que queda un poco entorpecida por su funcionamiento deficiente. La causa principal es que no siempre proporciona las herramientas necesarias para que esta comunicación sea tan efectiva y útil como se desea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- BERNAL AGUDO, J.L., J. CANO ESCORIAZA y J. LORENZO LACRUZ (2014). *Organización de los centros educativos. LOMCE y políticas neoliberales*. Zaragoza: Mira Editores

REFERENCIAS LEGISLATIVAS.

- Decreto 73/2011, de 22 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece la Carta de derechos y deberes de los miembros de la comunidad educativa y las bases de las normas de convivencia en los centros educativos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*, nº 68, 2011, 5 de Abril.
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. *Boletín Oficial del Estado*, nº 45, 1996, 21 de Febrero.

WEBGRAFÍA.

- Instituto Emilio Jimeno. <http://www.emiliojimeno.edu.es/>

DOCUMENTOS DE CENTRO.

- Reglamento de Régimen Interior del I.E.S. Emilio Jimeno (30/09/2015).
- Plan de Convivencia del I.E.S. Emilio Jimeno (28/06/2013).

PRACTICUM I

MEMORIA INDIVIDUAL

Alfonso de Miguel Arribas

1. Diario.

En este diario se recoge la rutina de trabajo seguida en el IES Emilio Jimeno durante este primer periodo de prácticas, realizado desde el 23 de noviembre hasta el 4 de diciembre de 2015. No pretendo ser exhaustivo en la descripción de los eventos sino resaltar algunos de los eventos más interesantes.

- **23/11/15: Día 1.**

10:00h: Recepción en el IES Emilio Jimeno a cargo de una de las jefas de estudios del centro, M^a Ángeles, así como de todos los tutores asignados a los diferentes alumnos de prácticas, entre ellos, Pilar Domingo, la tutora de los alumnos de prácticas de la especialidad de Física y Química.

10:35h: Asistimos a la clase de química en el grupo de 2º de Bachillerato.

13:00h: Reunión con el coordinador de formación, Sergio García, y Javier Caballer, director del centro. Aporte de documento con información general del centro y explicación de algunas cuestiones esenciales de funcionamiento y organización, así como del desarrollo de las prácticas.

- **24/11/15: Día 2.**

10:00h: Reunión en la biblioteca con la tutora Pilar Domingo.

11:20h: Asistimos a la clase de física en el grupo de 1º de Bachillerato.

- **25/11/15: Día 3.**

9:00h: Reunión con Sergio para hablar sobre el informe PISA realizado al centro. Conocemos también al asesor del CIFE, que nos explicó la red de formación y los diferentes departamentos en los que se divide. Se nos invita a participar en una serie de talleres que se realizarán a lo largo del curso escolar.

11:20h: Reunión de departamento de Física y Química. Este departamento solo consta de dos profesores, y el otro (aparte de la tutora) estaba ausente debido a una actividad extraescolar, así que la reunión no pudo realizarse. En su lugar, Pilar nos explicó la dinámica habitual de este tipo de reuniones. Además, nos ha enseñado una programación didáctica y nos ha explicado ciertos detalles de su elaboración y composición.

En el segundo recreo presenciamos una entrega de notas de un examen de física en 2º d Bachillerato.

13:30h: Reunión con el director, algunos tutores, y los alumnos de prácticas del máster. En este acto se nos ha explicado cómo se relacionan todos los documentos y órganos del centro, en qué consiste cada uno de ellos, funciones, etc.

- **26/11/15: Día 4.**

10:35h: Asistencia a la clase de física de 2º Bachillerato.

11:30h: Estancia en la sala de profesores para ultimar el trabajo que hemos ido realizando durante la semana respecto al estudio del mapa de los documentos del centro, de los programas educativos, y de las relaciones y cauces de participación del centro. También consensuamos el documento principal a estudiar: el RRI.

13:00h: Reunión con Javier Caballer para corregir algunos aspectos del trabajo.

- **27/11/15: Día 5.**

9:20h: Asistencia a una clase de Física y Química de 3º de la ESO (calificada como algo problemática).

11:20h: Reunión con Sergio, coordinador de formación, para explicarnos el programa POLE de Francés que se lleva a cabo en todos los cursos de la secundaria en este instituto.

12:30h: Reunión con Pilar, la orientadora. En esta reunión, básicamente, se nos expusieron las principales funciones y programas a cargo de este importante departamento.

- **30/11/15: Día 6**

9:20h: Asistencia a una clase de Física y Química de 3º de la ESO.

10:35h: Asistencia a la reunión de tutores de 1º de la ESO. Se reúnen los tutores de las seis clases de primero de la ESO, la jefa de estudios adjunta a tal curso, y la orientadora. Principalmente tratan diferentes casos de absentismo escolar grave e injustificado. La orientadora también facilita actividades para que las desempeñen los tutores respectivos en sus cursos.

- **01/12/15: Día 7**

10:30h: Asistencia al aula de permanencia. Hemos tenido la oportunidad de colaborar en una guardia de este aula junto otra profesora del centro.

- **02/12/15: Día 8**

9:20h: Asistencia y colaboración en una sesión de laboratorio para el grupo de química de 2º de Bachillerato.

11:30h: Reunión semanal del departamento de Física y Química. Esta vez sí que estaba Beatriz Castillo, la otra profesora del departamento, y se ha podido proceder con la reunión con normalidad.

- **03/12/15: Día 9**

8:30h: Asistencia a una clase de diversificación de 4º de la ESO con la profesora de ámbito científico.

10:30h: Reunión con Sergio, coordinador de formación para ir dando conclusión al Practicum I.

12:00h: Puesta en común final con el resto de compañeros del máster para ultimar la parte grupal de la memoria del Practicum I.

- **04/12/15: Día 10**

11:20h: Asistencia a una clase de Física y Química de 1º de Bachillerato.

12:10h: Despedida en el segundo recreo entre los alumnos de máster, los tutores, el director, y otros profesores.

2. **Anecdotario: análisis y valoración de buenas prácticas.**

En esta parte de la memoria recojo un anecdotario y un conjunto de observaciones de lo vivido en el centro extendiendo con sumo detalle algunas de las entradas expuestas en la sección del diario de prácticas. Voy a escribir principalmente sobre la situación general del instituto Emilio Jimeno: algunos datos básicos para su contextualización. Además, describiré los aspectos más interesantes que encontré en nuestro paseo por las distintas clases o aulas a las que asistí: algunas lecciones de Física y Química para tercero de la ESO, 1º y 2º de Bachillerato, una clase de Matemáticas para 4º de la ESO en diversificación, y una estancia en el llamado aula de permanencia. También describiré lo observado en una de las reuniones de tutores a la que tuve la oportunidad de asistir, o la labor del departamento de Orientación, entre otras cuestiones.

situado en la pequeña ciudad de Calatayud (en torno a 25.000 habitantes), en la provincia de Zaragoza. Junto con otro instituto, el Leonardo de Chabacier, son los únicos centros educativos que acogen el bachillerato en Calatayud.

La oferta completa del Emilio Jimeno recoge toda la Educación Secundaria Obligatoria, incluyendo el PMAR en 3º de la ESO y Diversificación en 4º ESO. Hay que aclarar que las diferencias entre estos 'módulos' son puramente nominales, debido a la implantación de la LOMCE en cursos impares, y a la vigencia de la LOE en los pares. Los tipos de Bachillerato que podemos encontrar son el científico y tecnológico, y el de humanidades y ciencias sociales. La oferta se amplía además a la formación profesional; aparte de la formación profesional básica (con especialidad de electricidad y electrónica), tenemos oferta de ciclos formativos de grado medio y superior. En los grados medios, hay un grado de Gestión Administrativa, de Mecanizado, y otro de Instalaciones electrónicas y automáticas. En los superiores, encontramos un módulo de Administración y Finanzas (con modalidad FP Dual), uno de Administración de Sistemas Informáticos en Red, y otro de Mecatrónica Industrial (con modalidad FP Dual).

Según nos han comentado profesionales del centro en las diversas entrevistas mantenidas, como el director o el coordinador de formación, la población de estudiantes en el centro ha ido creciendo notablemente en los últimos años. Personalmente, como antiguo alumno del centro, es algo de lo que puedo dar fe, a la vista de la estructuración de los cursos en la actualidad. El número de alumnos es de 838, y el personal docente, tras una serie de reducciones de plantilla en los últimos años, se sitúa en 83 personas. También cuentan con una trabajadora social (siendo esta cantidad, como nos dicen, manifiestamente insuficiente) Demos algunos datos para ilustrar mejor esta cuestión. En 1º de la ESO existen hasta 5 grupos diferentes, pero no por ello gozan de una ratio alumno-profesor aceptable, ya que hay hasta 139 matriculados en tal curso. El 2º de la ESO es el otro curso con hasta 5 grupos diferentes, la población aquí es de 123 alumnos en total. Esto da un menor ratio, pero seguimos hablando de un número de alumnos moderadamente alto. En 3º de la ESO hay una población total de 122 alumnos y ahora 4 grupos. El cuello de botella se produce en el tránsito a 4º de la ESO, donde se observa un notable descenso de la población total de alumnos, 88 alumnos, divididos en solo 3 grupos; esto puede deberse a que un importante grupo de alumnos que no está transitando con éxito en la ESO abandone y tome la opción de la Formación Profesional Básica. Sin embargo, a pesar de que las poblaciones totales de alumnos desciendan en cada curso, hay que tener siempre presente que, en general, en todos los cursos y grupos, los *ratios* profesor-alumno son muy elevados. Y este exceso de alumnos para tan poco personal docente se traduce efectivamente en unas *ratios* de aula alumno-profesor demasiado elevadas como para llevar una dinámica más controlada y una atención más personalizada al alumno. Esto puede tener graves consecuencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que puede haber alumnos con aptitudes especiales que requieran una mayor dedicación, y esta no puede ser prestada.

Hagamos ahora una mención a la oferta de programas educativos de la que dispone el centro. El Emilio Jimeno cuenta con los siguientes:

- Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008. Todas las enseñanzas de Formación Profesional, y así como la gestión general del centro se encuentra certificada desde mayo de 2007.
- Bilingüismo CILE 1 - Inglés. Este programa se imparte desde el curso 2013/2014. Según nos informó el coordinador de formación, Sergio - también profesor de francés – este programa de bilingüismo algo menos 'ambicioso' que los programas de los que dotaron a los centros que lo solicitaban en torno a una década atrás. El programa CILE 1 supone únicamente impartir una materia no lingüística en lengua extranjera; en este caso, inglesa.

En concreto, en este centro el programa se desarrolla en 1º ESO con Educación plástica y visual, y en 2º y 3º ESO con Tecnología. El hecho de que se imparten estas asignaturas en inglés y no otras se debe exclusivamente a que los profesores a cargo de ellas cumplían con los requisitos exigidos así como con la voluntad de hacerlo.

En este periodo de prácticas no entramos a ninguna de estas asignaturas puesto que no se correspondían con la especialidad de nuestra tutora. No obstante, creo que es muy interesante ver cómo se desarrollan estas clases y puede quedar como punto pendiente para la estancia en el practicum del segundo cuatrimestre.

- Ciencia Viva. Este programa educativo comprende un conjunto de actividades diversas relacionadas con la ciencia, tanto en ESO como en Bachillerato. Como alumno de la especialidad de Física y Química, los profesores de este departamento nos informaron con algo de detalle sobre este programa. Este conjunto de actividades puede incluir la realización de visitas a la Universidad de Zaragoza y otros centros de investigación, conferencias, charlas, concursos científicos, etcétera. En el periodo de tiempo en el que estuvimos, no presenciamos directamente ninguna actividad del programa como tal, si bien, en ese mismo intervalo los alumnos de 1º de Bachillerato científico-tecnológico tuvieron la oportunidad de asistir a una visita al planetario de Huesca. También, Pilar Domingo y Beatriz, las dos profesoras del departamento de Física y Química, estaban preparando el material para organizar en el centro la participación de los alumnos interesados de 4º de la ESO en el III concurso de cristalización en la escuela en Aragón (2015-2016).

La realización de programas de carácter científico orientados a la educación secundaria, así como la participación de los centros educativos en estos, es un hecho de suma importancia. Como tampoco conozco con todo lujo de detalles las características de Ciencia Viva, no opinaré directamente sobre este, pero sí que quiero hacer una llamada a científicos y educadores para esforzarse a la hora de realizar, difundir, y facilitar el acceso a programas educativos científicos. Estamos en un mundo donde el desarrollo tecnológico y sus potencialidades crecen exponencialmente, exigiendo a los ciudadanos, en muchos casos, un alto grado de especialización en cuestiones científico-técnicas para poder comprender el estado del mundo y ante qué escenarios o situaciones debemos hacer frente y cómo. Por desgracia, es imposible que todo el mundo alcance una profunda y razonable comprensión de los fenómenos que nos ciernen, pero lo que no debemos permitir bajo ningún concepto es una desconexión del ciudadano con la ciencia y la tecnología, ya que supondría una alienación y desubicación de los primeros en el mundo futuro, que ya viene. Considero, por tanto, crucial, instruir adecuadamente a los ciudadanos del futuro en los principios, métodos, aplicaciones, y también en la ética, del desarrollo científico-tecnológico, y pienso que es un trabajo que se debe hacer tanto a nivel de aula como complementaria o extraescolarmente a partir de programas educativos científicos, que permitan conectar al alumno con la ciencia, y transmitirle su centralidad (en el sentido de importancia) en el mundo actual.

- Erasmus plus. Continuando con el listado de programas educativos llegamos a los programas Erasmus plus. Toda la oferta educativa del centro se beneficia de este programa. Se tiene:
 - Erasmus plus KA2. Este proyecto está destinado a ESO y Bachillerato. Proyecto “Youth of Europe to connect to right net”. Cuya temática versa sobre la gestión de las TIC.
 - Erasmus plus KA1, para grado medio. Consiste en 7 becas destinadas al alumnado de grado medio para realizar prácticas en el extranjero, y 2 becas de formación del profesorado.

- Eramus plus KA1, para grado superior. Son 2 becas destinadas al alumnado de grado superior para realizar prácticas.
- Eramus plus KA1 Educación escolar. Son 5 becas para llevar a cabo la formación del profesorado en Europa.
- Emprender en la escuela. Consiste en la realización de dos talleres por curso, relacionados con el mundo de la empresa. También se participa en el concurso ``Emprender en la escuela''. Este programa está dirigido al alumnado de Formación Profesional.
- Simulación de empresa. En el 2º curso del Grado Medio de Gestión Administrativa se utiliza una aplicación para simular el trabajo real en una empresa.
- Programa de potenciación en lenguajes extranjeras (POLE). En este centro se realiza un POLE en inglés, dirigido al alumnado de 1º de Bachillerato, que consiste en realizar una unidad didáctica de matemáticas en inglés. También existen otras iniciativas. Además, se realiza un POLE en francés que va dirigido a todo el alumnado de ESO y Bachillerato que curse la asignatura de francés, realizando diversas actividades.
- Proyecto de innovación basado en evidencias – grupos interactivos. Este proyecto se realizó durante el curso 2014/2015, y también se lleva a cabo en este curso 2015/2016. Consiste en organizar la clase de matemáticas en pequeños grupos auxiliados por adultos voluntarios. Se trata de una actividad complementaria, se realiza dentro del horario escolar, se proponen diferentes temas o asuntos de matemáticas y la clase trabaja por equipos. Se requiere la presencia de adultos para manejar la dinámica de los grupos y centrar el trabajo de estos. Nosotros no tuvimos la oportunidad de presenciar esta actividad pues en este caso no comenzará hasta enero-febrero de 2016.
- Programa AUNA. Consisten en realizar tertulias dialógicas en la biblioteca, curso de técnicas de estudio dirigido a 1º de la ESO y actividades de refuerzo y acompañamiento por las tardes para alumnos de 1º y 2º de la ESO.
- Programa Ajedrez en la escuela. Se pretende que los alumnos aprendan a establecer estrategias mentales y a potenciar el cálculo mental fomentando el razonamiento.

Después de haber dado una información de contextualización del centro y de haber expuesto los programas educativos que el Emilio Jimeno ofrece, voy a pasar a describir lo experimentado en las diferentes aulas y clases en las que tuve la oportunidad de estar.

Concretamente, durante mi estancia asistí a dos clases de Física y Química para dos grupos de tercero de la ESO, dos clases de Física y Química para dos grupos de 1º de Bachillerato, una clase de Física, una de Química, y otra de laboratorio de Química para el mismo grupo de 2º de Bachillerato, y también a una clase de Matemáticas de diversificación (4º de la ESO). Todas estas clases, salvo la de diversificación, se corresponden con las asignaturas y grupos que nuestra tutora, Pilar Domingo, tiene asignados en este curso.

Ya he dado unos apuntes generales sobre el número de alumnos totales en el centro así como por curso. En las clases a las que asistí pude observar ciertas diferencias en el número de alumnos que componían cada clase, siendo unas notablemente más numerosas que otras; este factor ya sabemos que es muy importante a la hora de llevar una buen ritmo en las dinámicas de clase y en el aprendizaje de los alumnos. Al ser obligatoria la Física y Química en tercero de la ESO, el número de estos suele ser superior al número de alumnos en bachillerato. Tal número oscila entre diecisiete y veinticuatro, dividido en cinco clases. En bachillerato, Física y Química solo es elegida por los alumnos que cursan el bachillerato científico-tecnológico. De esta manera, el número de alumnos total desciende, si bien el número de alumnos por grupo sigue siendo alto (al haber menos grupos). En segundo de bachillerato las asignaturas de Física y Química se separan. Ocurre, como suele ser habitual, que el número de alumnos matriculados en Física es con diferencia inferior al de Química.

Opino que esto es algo grave en la formación de los alumnos que optan por carreras científicas en general, por pueden pagarla, no ya formativamente, sino curricularmente al enfrentarse a asignaturas de física (o relacionadas) en el primer año de grado.

Se dio la 'casualidad' que, dentro de los grupos de 3º de la ESO a los que asistimos, uno era coloquialmente conocido entre los profesores como el 'malo' y otro como el 'bueno'. ¿A qué se debía esto? A que un grupo formaba parte del CILE 1 (bilingüismo) y el otro no. Por supuesto, ha de quedar claro que no había ninguna maldad o desprecio en esta designación, sino una forma simple y rápida de referirse y reconocer a los grupos, y que los profesores se implicaban lo necesario con ambos tipos de grupos. Está claro, no obstante, que aunque uno de los principios básicos de la escuela pública es poner el énfasis sobre la heterogeneidad de los grupos, la introducción de programas bilingües suele introducir un filtro importante que da lugar a homogeneizar en alumnos más 'brillantes' y menos 'brillantes'. No entraré a realizar una crítica sobre este aspecto (que, por supuesto, no es exclusivo del centro), sencillamente lo comento porque tuvimos la oportunidad de presenciar esta diferencia entre un grupo bilingüe y otro que no lo era, dentro de un mismo curso. Sobre lo que observé en ambos grupos de 3º de la ESO fue muy interesante. El último que tuve la oportunidad de ver fue el grupo de bilingüismo, este grupo de alumnos (formado por abrumadora mayoría por chicas) presentó un comportamiento generalmente excelente: ordenados, preparados, tranquilos, atentos. La clase no sufre interrupciones y la dinámica es muy buena. Su comportamiento es tan exageradamente dócil que incluso apenas hay preguntas sobre dudas o curiosidades al respecto de la lección. Incluso al sonar la alarma del recreo su tranquilidad permanece inmutable. El contraste es muy fuerte con el grupo no bilingüe, a pesar de que este grupo es con diferencia menos numeroso (estando compuesto por unos 16 alumnos). El aula es muy pequeña y así lo son las distancias entre estos. Las interrupciones de la clase son continuas por lo que el ritmo es muy torpe, la profesora tiene que estar constantemente llamando al orden y a la atención, así como guiando con insistencia qué aspectos son más importantes y necesarios dentro del contenido que se está impartiendo. Hay que mencionar también que en esta clase hay un alumno con adaptación curricular, cuyo comportamiento estaba mejorando, pero que venía de un estado altamente disruptivo y problemático. Sin duda alguna, y a pesar de las mejoras en su comportamiento, las principales distracciones de los compañeros y las interrupciones giraban en torno a este chico. Por otra parte, la gran mayoría del resto de los chavales sí que permanecía atenta o inalterada, pero como las interrupciones eran frecuentes, el ritmo general de la clase se rompía. Como nota muy positiva que sí que me llevé de este grupo es que, a diferencia del de bilingüismo, algunos alumnos (de los más 'pillos') realizaban preguntas que denotaban cierta curiosidad e interés por los fenómenos que se estaban explicando.

Respecto a los grupos de bachillerato no hay mucho que añadir. Sí que podríamos decir que en cuanto a 'saber estar' y 'atención', no superaban al 3º de la ESO bilingüe, a pesar de que en algunos casos eran menos en clase y que, además, se supone que dada la edad a la que se afronta este curso, deberían tener una madurez mayor. En este sentido, el grupo de 2º de Bachillerato sí que mostraba un comportamiento más tranquilo y acorde con la situación. Tanto en un grupo de 1º de bachillerato como en el de 2º de bachillerato también tuvimos la oportunidad de presenciar una entrega de notas. La profesora advierte continuamente de cómo deben proceder para realizar un examen de manera adecuada pero incluso a estas edades siguen desoyendo los consejos y no atendiendo a las advertencias o fallos habituales. Los alumnos de estos cursos tampoco eran muy participativos.

Dentro del grupo de 2º de bachillerato, como he dicho, asistimos a una práctica en el laboratorio de química. Era una práctica sencilla basada en preparar una disolución a partir de unos cálculos previamente realizados en el aula. La clase se dividió en dos, y mientras un grupo realizaba la práctica, el otro aguardaba en el aula. Dentro del laboratorio se trabaja en equipos de unas cuatro

personas. La mayoría de los alumnos no se tomaba muy en serio la práctica, realizando continuamente bromas o viéndose algo 'decepcionados' al esperar resultados más espectaculares. Realmente, la actividad no era espectacular, pero hay que tener en cuenta que la ciencia no siempre tiene porqué ser un espectáculo; normalmente es un trabajo o procedimiento serio donde se buscan una serie de resultados y/o hallazgos. En este sentido, creo que muchos alumnos tienen una visión realmente desvirtuada sobre el proceso científico, debido a malas influencias televisivas.

En general, respecto a la actividad docente, se promueve el trabajo por competencias a todos los niveles, intentando relacionar la ciencia con otras materias, haciendo ver también la importancia de la comprensión de la teoría, y de las herramientas matemáticas, imprescindibles para la construcción de los modelos científicos. Se intenta fomentar una visión aplicada también y el trabajo en equipo gracias a las actividades de laboratorio. La relación profesora-alumno es cercana y atenta; especialmente en los cursos de alumnos más jóvenes y cuando hay alumnos con adaptaciones curriculares presentes.

Para finalizar, dentro del conjunto de clases a las que tuve la oportunidad de asistir, describo la experiencia del grupo de diversificación. Para asistir a esta clase solicitamos previamente un permiso con el departamento de orientación (ya que nuestra tutora no estaba al cargo de este grupo) y no hubo ningún problema por parte de la profesora encargada para que asistiéramos. Concretamente, nuestra intención fue la de asistir a las clases de ámbito científico, donde se imparte de manera conjunta matemáticas y ciencias. La clase que pude presenciar era de matemáticas. La dinámica que pudimos observar fue de realización de ejercicios en la pizarra. Tal dinámica era totalmente participativa ya que la profesora iba llamando a los alumnos a la pizarra para que fueran resolviendo los distintos ejercicios. El ambiente era muy distendido entre el grupo de iguales y en la relación profesor-alumno. La clase también se mostraba altamente participativa, ya fuera no poniendo pegas a la hora de ser sacados a la pizarra, hablando constructivamente desde el pupitre con el propósito de preguntar dudas o resolver lo de la pizarra, o incluso pujando para salir a realizar los ejercicios. He de reconocer que toda esta iniciativa e implicación (que se daba en una mayoría muy amplia de los alumnos) me sorprendió muy positivamente. Yo esperaba un clima más hostil y apático, pero me topé con todo lo contrario. Parece que el trabajo más individualizado y atento que se puede hacer debido a los grupos reducidos con los que se trabaja, permite un buen clima en el aula y una cierta motivación e implicación en el alumnado.

Por último, cerraré este anecdotario con una descripción y evaluación de la denominada aula de permanencia, presente en este centro; aula a la que también por solicitud expresa tuve la oportunidad de asistir. El aula de permanencia es una implantación de 'emergencia' que el Emilio Jimeno ha intentado llevar a cabo ante la carencia de programas y facilidades desde la administración para tratar con los alumnos más problemáticos, ya sea por carencias cognitivas o por conflictivos. Cualquier alumno con un comportamiento disruptivo en el ejercicio de las clases es llevado a esta sala, para evitar que corte de forma continua y abrupta el clima y el adecuado ritmo de trabajo en el aula. De acuerdo con lo que nos dijeron los tutores, parece ser que hay una lista de 'sospechosos habituales' que reinciden en sus visitas a este aula. Lo cual puede ser bastante significativo: este medida parece como si no fuera con ellos, y como si prefirieran acudir aquí en lugar de a las clases. Hay que aclarar que la reincidencia no es gratuita, y que varias visitas a este aula acaban conllevando partes de incidencia y expulsiones del centro. Durante la estancia en este aula, los alumnos que han sido enviados por conducta disruptiva llevan una serie de deberes o tareas que han de realizar durante su estancia. La realización de estas tareas es supervisada por el profesor de guardia presente en el aula de permanencia. Muchas veces hay una negativa muy fuerte del alumno a no realizar la tarea mandada. También hemos sabido de casos de mal uso del aula de permanencia, como profesores que han mandado a alumnos simplemente por no haber traído el material escolar exigido. Ante el panorama aquí descrito, está claro que el propósito o

aprovechamiento del aula de permanencia debe ser revisado y replanteado por todos los docentes, y deben buscarse una serie de acciones, y planes, más allá de este castigo, para fomentar el buen clima en el aula y la convivencia en general en el instituto.

He de decir, por desgracia para la documentación, que durante mi estancia en este aula junto con mi compañera Laura Longares, estuvimos en una situación de excepción ya que los alumnos (tres) que allí se hallaban no estaban por motivos de mal comportamiento, sino porque no habían presentado una autorización para realizar una actividad extraescolar; pasamos la hora de forma amena jugando a un ahorcado con ellos y la profesora de guardia.

3. Reflexión personal y conclusiones.

Tras algo más de mes y medio de clases magistrales y pequeñas prácticas asociadas a algunas asignaturas, allá desde que comenzara el máster de formación de profesorado a primeros de octubre, por fin llegaron las dos semanas del 23 de noviembre al 4 de diciembre. Por fin pudimos hacer la primera toma de contacto con un centro de enseñanza secundaria. Entiéndase, claro, como observadores y potenciales docentes, ya no como alumnos adolescentes.

Inicialmente afrontaba la estancia con mucha incertidumbre, con algunas dudas sobre cómo se daría la convivencia entre alumnos y profesores, pero también con ilusión, porque volvía al instituto donde yo cursé la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Tras el primer día, muchas de las incógnitas se despejaron. Y, definitivamente, con el paso de estas dos semanas en el Instituto Emilio Jimeno, mis sensaciones han sido muy positivas, y el halo de ilusión con el que entraba se ha visto muy reforzado.

Como parte de este texto de reflexión y conclusiones finales, me gustaría muy sinceramente agradecer a todos los profesores del centro que tuvieron la posibilidad de interaccionar con nosotros, de manera más o menos directa, toda la atención y el afecto mostrado. Las facilidades dadas para desarrollar el Practicum I han sido excelentes. En especial, quería agradecer a Sergio, el coordinador de formación, por toda la información facilitada sobre diferentes aspectos de funcionamiento del centro así como del sistema educativo en general, programas de educación, actividades, etc. Su atención y las reuniones mantenidas con él en numerosas ocasiones a lo largo de estas dos semanas nos han permitido tener material y conocimiento para hacernos una idea más adecuada de la situación y redactar una memoria más completa de nuestro paso por el centro. También especial agradecimiento a nuestra tutora, la tutora de los alumnos de la especialidad Física y Química en este instituto, Pilar Domingo.

En las próximas líneas resumiré este primer paso por el centro, en el aspecto de trabajo a realizar, expectativas, sensaciones, etcétera, intentando obtener unas conclusiones para el próximo paso por el centro y lo que queda de máster.

Lo que la teoría nos decía respecto al trabajo que teníamos que llevar a cabo en este periodo era claro: observar el funcionamiento y organización del centro, para a continuación redactar una memoria, esta memoria, recogiendo un mapa de documentos, analizando las relaciones y formas de participación en el centro, etcétera. Honestamente y en inicio, este aspecto 'burocrático' no me atraía ni me entusiasmaba de ninguna forma. Sin embargo, las sensaciones fueron cambiando y, está claro, y este hecho se ha reafirmado fuertemente a lo largo de mi estancia en el centro, que un buen conocimiento de todos los aspectos de la organización escolar del centro son imprescindibles para complementar la formación de un buen docente. Este conocimiento nos va a facilitar en un futuro poder participar de una forma activa a la hora de desempeñar nuestra labor en un centro educativo,

y no limitarnos a impartir la materia que nos corresponda, desentendiéndonos del funcionamiento del centro más allá del aula. Una actividad coordinada de los docentes y educadores, el planteamiento de proyectos y objetivos comunes, y su redacción detallada en los pertinentes documentos de la organización del centro, permiten plasmar unas líneas de actuación y un compromiso para intentar mejorar el funcionamiento del centro en todo su conjunto, y que ello revierta en una educación de calidad para los alumnos. Gracias a la comprometida y desinteresada colaboración de Javier Caballer, el director del Emilio Jimeno, tuvimos la posibilidad de observar y estudiar en detalle estos documentos de gestión del centro, así de entender cómo se elaboraban, cuáles eran sus funciones y cómo se relacionaban entre sí. Básicamente, los principales documentos que recogen los objetivos del instituto como centro educativo y sus planes de funcionamiento son el Proyecto Educativo de Centro, el Reglamento de Régimen Interior, y el Plan de convivencia. Un aspecto muy importante que nos ha permitido este practicum I ha sido la posibilidad de conectar la teoría recibida en la asignatura de Contexto de la Actividad Docente con la realidad de un centro educativo de educación secundaria público en el estado español.

Como ya hemos dejado entrever, la toma de contacto y el observar la organización de un centro educativo era el objetivo primordial del Practicum I, pero para mí, así como para el resto de compañeros con los que he compartido esta experiencia, había un punto más interesante y estimulante. No me refiero a otro que a la posibilidad de volver al aula, al núcleo donde se desarrolla el principal proceso de enseñanza y aprendizaje, y se establecen las relaciones más directas y cotidianas entre profesor y alumnos. Es cierto que el contexto de vuelta al aula era muy diferente a nuestro original paso por la secundaria, pero había mucha ilusión y ganas de recordar aquellas clases y de experimentar ahora, con un nivel diferente de conciencia, esta situación. Ya que, posiblemente, en un tiempo futuro más o menos cercano, íbamos a ser nosotros los que ocupáramos el lugar del docente. En este punto, de nuevo, agradecer el ofrecimiento, la disponibilidad, y permisividad de nuestra tutora para con nosotros, al permitirnos en cualquier momento la libertad de asistir a sus diferentes clases de la asignatura de Física y Química. La experiencia ha sido verdaderamente gratificante y nos ha permitido sumergirnos de lleno en el ambiente del aula, observar las dinámicas de las lecciones, e ir conociendo a los diferentes alumnos. Todo esto es muy importante, además, de cara al practicum II y III, puesto que allí tendremos que llegar a impartir una unidad didáctica por nosotros mismos. Esta labor previa de 'aterrizaje' en el aula nos ha permitido ir haciéndonos una idea de la situación que nos vamos a encontrar y, además, permite a todos – tutor, estudiantes de prácticas, y alumnos de secundaria – ir conociéndonos mejor con antelación.

Sobre mi estancia en las distintas clases que tuve la oportunidad de presenciar, debo decir que fue muy interesada e interesante. Entrar en el aula era mi objetivo principal desde el principio. Tenía muchísimas ganas de recordar y de presenciar en vivo cómo se imparte una clase de ciencias, qué recursos y qué procedimientos se realizan, cómo se interactúa con el alumno, cómo responde este hacia la información que se le proporciona. En las diferentes asignaturas del máster se nos están dando bases teóricas, tanto para abordar la didáctica de las ciencias naturales, como para abordar la psicología del alumno y del grupo. La entrada en el aula ha sido un primer momento de intentar relacionar también estos marcos teóricos con lo que uno se encuentra en la realidad. Como mi tutora no estaba al cargo de los cursos de 1º y 2º de la ESO, no pude observar una dinámica de clase en los más jóvenes y revoltosos, espero tener esta oportunidad en el segundo cuatrimestre. Como ya recogí en apartados anteriores, observé un par de clases de tercero de la ESO y varias de Bachillerato. En general el comportamiento y disposición de los alumnos fue muy bueno, lo cual siempre se agradece, aunque está claro que la presencia de alumnos en práctica perturbaba su comportamiento para bien, según nos informaban los tutores. La principal conclusión que saco, en este corto periodo de tiempo dentro del aula, y que es una lástima, que las programaciones y la temporalidad son demasiado rígidas, y dan poca capacidad de maniobra al profesor, que se tiene que

ceñir al libro para asegurarse la exposición de una serie de contenidos mínimos. Este es un punto que en el máster nos remarcán, en una y otra asignatura, como algo a evitar, y a utilizar otra serie de metodologías más activas y motivadoras para el alumnado, pero desgraciadamente, es un escenario casi utópico, y al cual el profesor poco puede hacer para aproximarse.

Como he ido haciendo ver a lo largo de esta reflexión, mis sensaciones en el desarrollo de las prácticas, y sobretodo en las estancias en clase, han sido muy positivas e ilusionantes, y en general, satisfactorias. Sin embargo, no quiero pecar de ingenuo o iluso. Lo vivido en estas prácticas ha resultado siendo una experiencia altamente gratificante, sí, pero a ello, han contribuido muchos factores o elementos positivos que lo han hecho posible: Volver al instituto donde pasé la adolescencia y del que guardaba buen recuerdo, reencontrarme con antiguos profesores, o acudir como observador en un contexto controlado, entre los principales. Todo un escenario demasiado idílico. Soy consciente, sin embargo, de que una vez acabemos el máster y, sacando unas oposiciones con mayor o menor éxito, comencemos a rodar de instituto en instituto, muy probablemente las cosas comenzarán a alejarse de la idealidad. Y eso en realidad está bien. Porque tenemos que conocer diversidad. Porque tenemos que enfrentarnos a desafíos, para crecer en todas las dimensiones posibles. Porque ser profesor o educador es una voluntad que ha de prevalecer cualesquiera que sean las condiciones del entorno, y ha de ponerse a prueba. Porque cuando más necesaria es la labor del profesor y educador es en los escenarios más adversos. Con todo esto en mente, mi vocación no flaquea sino que se siente con fuerzas para afrontar situaciones más complejas, y sobretodo, para afrontar el segundo periodo de prácticas que tendremos en el segundo cuatrimestre.

ANEXO IV:

PRACTICUM II

PRÁCTICUM II

Alfonso de Miguel Arribas

1. INTRODUCCIÓN

Contexto del centro educativo.

Presentamos algunos datos esenciales sobre el centro donde se ha desarrollado el prácticum, para contextualizar el trabajo realizado.

El Instituto de Educación Secundaria Emilio Jimeno es un centro de titularidad pública hallado en Calatayud, provincia de Zaragoza. Junto con el centro Leonardo de Chabacier, son los únicos centros educativos en esta localidad donde se imparte la etapa de educación secundaria correspondiente al bachillerato.

La oferta completa del Emilio Jimeno recoge toda la Educación Secundaria Obligatoria, incluyendo el PMAR en 3º de la ESO y Diversificación en 4º ESO. Hay que aclarar que las diferencias entre estos 'módulos' son puramente nominales, debido a la implantación de la LOMCE en cursos impares, y a la vigencia de la LOE en los pares. Los tipos de Bachillerato que podemos encontrar son el científico y tecnológico, y el de humanidades y ciencias sociales. La oferta se amplía además a la formación profesional; aparte de la formación profesional básica (con especialidad de electricidad y electrónica), tenemos oferta de ciclos formativos de grado medio y superior. En los grados medios, hay un grado de Gestión Administrativa, de Mecanizado, y otro de Instalaciones electrónicas y automáticas. En los superiores, encontramos un módulo de Administración y Finanzas (con modalidad FP Dual), uno de Administración de Sistemas Informáticos en Red, y otro de Mecatrónica Industrial (con modalidad FP Dual).

Según nos comentaron profesionales del centro en las diversas entrevistas mantenidas en el prácticum I, como el director o el coordinador de formación, la población de estudiantes en el centro ha ido creciendo notablemente en los últimos años. Personalmente, como antiguo alumno del centro, es algo de lo que puedo dar fe, a la vista de la estructuración de los cursos en la actualidad. El número de alumnos es de 838, y el personal docente, tras una serie de reducciones de plantilla en los últimos años, se sitúa en 83 personas. También cuentan con una trabajadora social (siendo esta cantidad, como nos dicen, manifiestamente insuficiente) Demos algunos datos para ilustrar mejor esta cuestión. En 1º de la ESO existen hasta 5 grupos diferentes, pero no por ello gozan de una ratio

alumno-profesor aceptable, ya que hay hasta 139 matriculados en tal curso. El 2º de la ESO es el otro curso con hasta 5 grupos diferentes, la población aquí es de 123 alumnos en total. Esto da un menor ratio, pero seguimos hablando de un número de alumnos moderadamente alto. En 3º de la ESO hay una población total de 122 alumnos y ahora 4 grupos. El cuello de botella se produce en el tránsito a 4º de la ESO, donde se observa un notable descenso de la población total de alumnos, 88 alumnos, divididos en solo 3 grupos; esto puede deberse a que un importante grupo de alumnos que no está transitando con éxito en la ESO abandone y tome la opción de la Formación Profesional Básica. Sin embargo, a pesar de que las poblaciones totales de alumnos desciendan en cada curso, hay que tener siempre presente que, en general, en todos los cursos y grupos, los ratios profesor-alumno son muy elevados. Y este exceso de alumnos para tan poco personal docente se traduce efectivamente en unas ratios de aula alumno-profesor demasiado elevadas como para llevar una dinámica más controlada y una atención más personalizada al alumno. Esto puede tener graves consecuencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que puede haber alumnos con aptitudes especiales que requieran una mayor dedicación, y esta no puede ser prestada.

Contexto de la intervención en las aulas.

La tutora asignada en el centro es la misma persona que me tutorizó en la primera fase del prácticum, Mª Pilar Domingo, antigua profesora mía de Física. Las asignaturas que imparte Pilar en el centro son Física y Química; Física; y Química. Más concretamente, imparte Física y Química a dos cursos de tercero de la ESO (3ºA y 3ºE), y a dos cursos de 1º de Bachillerato (BMT1 y ...); Física a un 2º de Bachillerato (el único existente,); y Química a 2º de Bachillerato (también el único existente). De acuerdo con las exigencias pertinentes, a saber: que el tutor ha de estar presente a la hora de realizar el grueso de nuestro trabajo e intervenciones, mi trabajo en las aulas iba a estar destinado primordialmente a algunos de estos cursos enunciados. No obstante, otros profesores del departamento o de asignaturas relacionadas, nos ofrecieron la posibilidad de colaborar con ellos para determinadas actividades.

Aunque asistimos a algunas clases, en principio se descartó cualquier intervención o participación protagonista para el curso de Química de 2º de Bachillerato, pues al ser mi formación de la Físico, y requerirse cierto nivel en tal curso, creímos no era la situación más conveniente para comenzar. Por otra parte, 2º de Bachillerato es un curso complicado dado el apremio de los alumnos por la inminente llegada de las pruebas de selectividad, y afrontando la evaluación final, puede no ser el curso y momento más adecuado para introducirnos como novatos y para realizar demasiadas innovaciones o cambios en la dinámica habitual. No obstante, se nos ofreció la posibilidad de participar en el curso de Física, a medida que avanzara el desarrollo del prácticum, aunque no desarrolláramos clases teóricas o unidades didácticas completamente.

Las opciones más plausibles que disponía para comenzar era intervenir en la Física y Química de 3º de la ESO, o en la de 1º de Bachiller. Después de unos primeros días de observación en las distintas clases, decidimos que la intervención principal se realizaría en los dos cursos de 3º de la ESO. Creímos que intervenir en los cursos de tercero era especialmente interesante, puesto que existen notables diferencias entre los dos cursos a los que Pilar imparte la asignatura. El 3ºE es un curso de excelente comportamiento y resultados, siendo el 3ºA la antítesis de los primeros. Con esta situación, que ya conocíamos de antemano cuando realizamos el prácticum I, creímos que sería en unos cursos idóneos para trabajar, sobretodo a la hora de realizar el estudio comparativo. Lo que se planeó también es que las actividades prácticas se intentarían llevar a cabo con los cursos de 1º de bachillerato. Aún así, por cuestiones de programación, al llegar nos encontramos con que la parte de física de la asignatura ya había sido impartida en todos los cursos de Física y Química, y por tanto tendríamos que exponer alguna unidad didáctica relacionada con la parte de química. Nuestra profesora concede gran importancia a la formulación, cuestión que tendrían que afrontar durante el mes de abril tanto los terceros como los primeros de bachillerato. Como es un tema algo monótono,

la profesora decidió realizar una alteración de su programación, y nos cedió el tema de "Reacciones Químicas", adelantándolo al mes de abril, y secuenciando y dosificando el contenido de la formulación según fuera preciso. Así, entonces, sería con ambos cursos de 3º de la ESO con los que se intentaría impartir íntegramente (o lo que el tiempo permita) una unidad didáctica y el proyecto de innovación docente; mientras, con el resto de cursos, relativos a Pilar o no, planearíamos otro tipo de actividades.

En la sección del estudio comparativo expondremos detalladamente las características de los grupos de 3º de la ESO.

Objetivos.

Durante la realización de este prácticum debíamos llevar a cabo explícitamente una serie de actividades expuestas por los profesores del máster. Desde el momento que en el que volvimos al instituto (mi compañera Laura y yo, puesto que compartíamos tutor) para desempeñar la labor de prácticas, nos reunimos con nuestra tutora para presentarle toda la información pertinente respecto a las actividades exigidas, y a negociar la manera de llevarlas a cabo; esto es, pensar sobre qué actividades concretas se podían realizar, con qué grupos de alumnos, en qué momento, etcétera.

Las actividades a las que me refiero, y por tanto unos de nuestro objetivos primordiales, eran:

- La realización de un estudio comparativo entre cursos.
- La confección y puesta en práctica de un plan de innovación docente.
- La preparación y realización de una actividad práctica.
- El diseño y exposición de una unidad didáctica, a ser posible completa, al alumnado.
- La realización de una evaluación.

Aparte de estas cuestiones explícitamente solicitados. Mis objetivos se extendían a alcanzar un grado de máximo compromiso con el centro durante mi estancia, intentando implicarme en los diferentes proyectos y actividades que las circunstancias me permitieran. Algunos ejemplos pueden ser la participación en actividades extraescolares, la asistencia a clases de otros profesores, o la asistencia a clases del programa bilingüe (inglés). Así, se podría decir que el objetivo principal, ante todo, era impregnarse del ambiente de un centro educativo, conocer los distintos procesos de enseñanza-aprendizaje y convivencia que allí se dan, y participar en ellos en la medida de lo posible.

Organización.

Este trabajo presenta los siguientes contenidos en el orden que a continuación expongo. Tras una introducción donde hemos contextualizado la situación del centro, de las aulas, y los objetivos perseguidos en el prácticum II y III, tenemos:

- El diario. En esta sección expondremos las actividades más relevantes de cada día, acompañando si procede una reflexión al respecto.
- El estudio comparativo. Recopilación de información y valoraciones sobre la marcha de dos cursos del centro.
- Proyecto de Innovación docente. Aunque no forma parte obligatoria del contenido de la memoria del Prácticum II, he decidido incluirlo como una parte más dada la relevancia que tuvo en el desarrollo de nuestras intervenciones y del estudio comparativo. No obstante, el lector puede escapar su lectura sin perder detalle respecto al resto del contenido.
- Conclusiones. Valoraciones generales sobre diversos aspectos en el periodo de intervención.

- Anexos. Aquí adjuntamos varios documentos que nos sirvieron para llevar a cabo diferentes actividades en el centro. Tales como: test de ideas previas, un examen, y un guión para las prácticas de laboratorio realizadas.

2. DIARIO

Horario y planificación.

En primer lugar presento un horario de clases básico que seguí durante mi estancia en el centro. Este horario fue diseñado para adecuarse con el horario de mi tutora. Me refiero a este como básico en el sentido de que en el figuran el número mínimo de horas que con total, o casi total, regularidad se siguieron a lo largo de las semanas que conformaron los prácticum II-III. Por tanto, no significa que nuestra actividad se limitara exclusivamente a esas horas, si no que en función de las circunstancias, asistíamos puntualmente a otros eventos, bien sean otras asignaturas, o reuniones, o otro tipo de actividades.

H/D	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1 ^a		3º ESO E Física y Química			
2 ^a	3º ESO E Física y Química	2º Bachillerato Física			3º ESO A Física y Química
Recreo					
3 ^a				2º Bachillerato Física	2º Bachillerato Física
4 ^a	3º ESO A Física y Química		Reunión de Departamento		
Recreo					
5 ^a		Apoyo 3ºESO Física y Química		1º ESO Matemáticas	
6 ^a	2º Bachillerato Física				1º ESO Matemáticas

Actividades diarias y relevantes, y observaciones.

En esta sección se incluyen, a modo de diario reflexivo, los sucesos, actividades, y aspectos más relevantes de mi estancia en el centro durante el periodo del prácticum II-III.

Día 1 (14/3/16):

Llegamos al centro y nos reunimos con nuestra tutora; las dos personas que tiene como asignadas: mi compañera Laura y yo. La aportamos la información que tenemos sobre el trabajo que tenemos que desempeñar en el centro en este nuevo periodo de prácticas, y planeamos algunas líneas de actuación.

En el resto de la jornada asistimos a tres clases: Química de 2º de bachillerato, Física y Química de 3º de la ESO A, y Física y Química de 1º de bachillerato. En la primera de las clases se

entregan las notas de la asignatura en la 2^a evaluación; el número de suspensos es descomunal. En la ESO van por el tema del enlace químico. Mientras, en la última de las clases, están concluyendo la parte de física de la asignatura, circuitos eléctricos, y en los próximos días comenzarán con la química, y en concreto con la formulación.

Día 2 (15/3/16):

No hemos entrado a ninguna clase. Hemos acordado que, en principio y fundamentalmente, nos centraremos en dar clase a los dos cursos de tercero de la ESO, 3ºA y 3ºE, en los cuales Pilar está a cargo. Durante toda la jornada hemos estado buscando y preparando el contenido de la unidad didáctica que impartiremos, que será la relativa al cambio químico: *Las reacciones químicas*.

Día 3 (16/3/16):

Hemos asistido a Física y Química de 1º de Bachillerato. La tutora ha realizado un control sencillo – un único problema sobre circuitos que podrían llevarse para casa – como forma de evaluar la parte de la teoría de circuitos, que se había quedado descolgada de la 2^a evaluación.

En el resto de la jornada hemos asistido a eventos y reuniones de distinto carácter, tanto por la mañana como por la tarde. La primera de las reuniones que hemos tenido ha sido la reunión del departamento de Física y Química. Posteriormente, la reunión con nuestro tutor José Gil, el cual ha puesto en común, con Pilar y nosotros, la labor que de nosotros se espera en el centro y ha ofrecido su ayuda para cualquier problema o duda que pudiéramos tener. Para finalizar la jornada diurna hemos asistido a una CCP, donde se han discutido algunos asuntos internos del centro y otras cuestiones de carácter educativo para el próximo curso (LOMCE y PAU). A la tarde hemos presenciado las sesiones de evaluación de 1º y 2º de bachillerato. Ha sido una experiencia muy interesante.

Día 4 (17/3/16):

Hemos acudido a la clase de Física del BMT2. El resto de la jornada la hemos pasado en la sala de profesores preparando el contenido de la unidad didáctica.

Preparando actividades de cara a la intervención en el aula y para desarrollar el Proyecto de Innovación Docente (PID) y el estudio comparativo, hemos sugerido a Pilar una actividad para comenzar a interaccionar más directamente con los chavales, y así proponer algo alternativo a lo que se va haciendo lección tras lección. Hemos propuesto realizar un pequeño test/cuestionario a ambos 3º de la ESO, cada uno en su hora, para analizar sus ideas previas o preconceptualizaciones acerca de cuestiones fundamentales que se estudiarán en el tema que nosotros impartiremos, el de reacciones químicas. Este test puede consultarse en la sección de anexos de la memoria.

Día 5 (18/3/16):

Hoy hemos asistido a la clase de 3ºA. En la parte final de la misma hemos intervenido para realizar al test (que hemos presentado como cuestionario). Les hemos explicado qué pretendíamos (observar sus conocimientos previos), les hemos contado qué debían hacer (contestar con brevedad, sin preocuparse por hacerlo bien, sino con las ideas sinceras que ellos tuvieran) y lo han realizado. La acogida ha sido bastante positiva, teniendo en cuenta que el 3ºA carga con la mala fama (y, en parte, no sin razón) de ser un curso de muy malos resultados y actitud. Tras la clase hemos analizado las respuestas, que expondremos en el estudio comparativo y en el PID.

Otra clase interesante que hemos podido presenciar hoy ha sido la correspondiente a

Tecnología en inglés para 3º de la ESO. La clase ha consistido en una parte de teoría sobre las resistencias y sus códigos de colores, y otra parte de práctica, que ha consistido en colocarse por grupos y medir resistencias mediante dos métodos: con el código de colores y con un polímetro. Como estábamos tres adultos en total, nos hemos repartido, paseando por los distintos grupos de trabajo, para colaborar y ayudar a los alumnos respecto a las dudas que tuvieran y para comprobar que procedían correctamente.

Respecto a la materia como asignatura que se imparte en inglés he observado ciertas deficiencias en la dinámica. La profesora se expresa en un inglés correcto, lo hace desde el principio de la clase, no ciñéndose exclusivamente a los temas didácticos en cuestión, también interpela a los alumnos en inglés. El problema es que los alumnos tienden a responder en castellano, y también se relacionan entre ellos mismos en castellano, por lo cual, se pierde el ideal de trabajar adecuadamente una asignatura en una lengua extranjera. La profesora tiene que batallar constantemente para hacerles saber a sus alumnos que han de expresarse en inglés. Por otra parte, la profesora a veces cambia al castellano para asegurarse de que algunas cuestiones de la teoría han quedado suficientemente claras. Por lo menos, el libro, los exámenes y actividades están en inglés. Con este panorama general, como mucho pienso que los alumnos saldrán con un vocabulario algo más rico respecto a la materia de tecnología, pero si no afrontan la asignatura como una materia que han de trabajar en inglés, no aprovecharán la situación lo suficiente y de poco servirá el programa bilingüe como método para mejorar las aptitudes en lengua inglesa de los estudiantes.

Día 6 (21/3/16):

Hoy hemos repartido el test en el tercero “bueno”, el 3º E. Debo decir que los alumnos han respondido obedientemente a la actividad, pero quizás he notado menos interés o curiosidad en el por qué de la misma, respecto al otro curso. En el recreo posterior a la clase hemos analizado las respuestas y, a pesar de las diferencias que sabemos existen entre ambos cursos, en lo que a este test de ideas previas respecta, no hemos encontrado tantas divergencias.

En el 3ºA había examen de recuperación, que han hecho todos salvo dos personas. También lo había en el 3ºE, pero allí solo lo han tenido que hacer tres personas. Nos hemos quedado como vigilantes y asistentes ante las posibles dudas que les pudieran surgir.

Día 7 (22/3/16):

En la clase de 3º de la ESO E, Pilar Domingo ha comenzado con la formulación. La profesora considera que es de gran importancia que la conozcan y la manejen adecuadamente a su nivel lo antes posible. Como nosotros no daremos tal tema, y para no retrasar más nuestra intervención principal (porque no habría tiempo si no), quedamos en que en cada clase, la tutora dedicará unos 10 minutos de la misma a explicar formulación, y el resto del tiempo se cedería a nosotros para desarrollar la unidad didáctica de las reacciones químicas.

Posteriormente hemos estado de asistentes en el examen de recuperación de física de 2º de bachillerato. Una gran parte de la clase debía hacerlo, mientras que otros se han presentado para subir nota. Había un último grupo de unas siete personas que no tenía que hacer el examen y no pretendía subir nota, así que se han quedado realizando ejercicios de física para la selectividad. Nosotros les hemos ayudado en las dudas que les iban surgiendo.

Día 8 (23/3/16):

Como parte del PID que estamos desarrollando, tenemos intención de integrar las TIC como herramienta fundamental en el desarrollo de las clases; cosa que no se está haciendo en esta

asignatura (ni en la mayoría). En muchas aulas, el instituto dispone de pizarras digitales que no han hecho sino caer en el olvido y coger polvo; a lo sumo son usadas para proyectar. Mi compañera Laura y yo nos propusimos intentar introducirlas en algunas de las clases que impartamos, para modernizar la metodología y aumentar la interactividad del profesor y el alumno con el contenido, con el fin de motivar e intentar facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este motivo, nos reunimos con el profesor de informática, Samuel, que amablemente nos estuvo enseñando algunos aspectos básicos de la misma, así como otras posibles herramientas TIC para utilizar en el aula.

También acudimos a la reunión de departamento pertinente de cada miércoles. Por lo demás, la jornada fue tranquila, la víspera de las vacaciones era inminente y eso se notaba en el centro, con notables ausencias de alumnos y un tono más distendido en general de estos y los profesores.

Día 9 (4/4/16):

Llega por fin el día en el que la intervención en el aula ha sido íntegra. Por la circunstancia especial en la que nos encontramos mi compañera Laura y yo, hemos decidido coordinarnos y repartirnos algunas explicaciones o actividades dentro de una misma clase. El hecho de que seamos dos personas nos da también una gran ventaja para doblar las capacidades del docente, mientras uno se encarga de explicar o presentar un tema, la otra persona puede estar al tanto de que los alumnos atiendan o sepan qué deben hacer. También permite prestar un servicio algo más atento a los alumnos. Está claro que esta circunstancia es excepcional en nuestro sistema educativo, si bien no así en otros, como en algunos países nórdicos. Independientemente de la rareza, el contar con más profesores en el aula, o reducir la ratio alumno-profesor, debería ser un objetivo a perseguir.

Yendo a lo concreto, hoy hemos comenzado con la unidad didáctica de Las reacciones químicas tanto en el curso de 3ºE, como en el de 3ºA. Aprovechando el test de ideas previas que realizamos antes de las vacaciones de Semana Santa, hemos comenzado en ambos cursos exponiendo algunos resultados relacionados con el tema concreto que tocaba explicar: cambio físico frente a cambio químico. Hemos intentado dedicar un tiempo a la reflexión y el debate, dejando que los alumnos discutieran los resultados, sus respuestas, y que las defendieran. Este espacio de debate ha funcionado muy bien en ambos cursos, pero especialmente en el 3ºA, el curso de "la mala fama". Lo que vemos es que alumnos están deseosos de hablar e intervenir, y tienen menos 'corte' para expresarse en este tipo de situaciones. Se les ha visto verdaderamente interesados. Tras el periodo de debate hemos pasado a incidir en algunos de sus errores en sus respuestas y argumentaciones, y a presentar las definiciones adecuadas de cambio físico, cambio químico, y reacción química. Como antesala de la exposición de la sección de ecuaciones químicas, hemos introducido el concepto de cantidad de sustancia y de mol; pues, aunque correspondía a la unidad didáctica previa, no había dado tiempo a ser considerado con anterioridad. En la clase de 3ºA, donde hay pizarra digital, hemos presentado una aplicación relacionada con órdenes de magnitud, para que pudieran hacerse una idea de la magnitud del número de Avogadro.

Comparando las partes finales de ambas clases, sí que hemos visto que el 3ºA, que en inicio había respondido muy bien, mostraba ya signos de 'fatiga', y la atención ha caído notablemente cuando hemos introducido algunos cálculos matemáticos necesarios (factores de conversión) y se aproximaba la hora del recreo. La atención y disposición del 3ºE ha sido más uniforme. De hecho, en la parte final hemos pedido voluntarios o animado a salir a la gente a la pizarra para comprobar que la cuestión de los factores de conversión (moles, número de moléculas, masa, etc.) había quedado clara.

Día 10 (5/4/16):

Hoy hemos tenido la segunda clase con 3ºE. La sección de la unidad didáctica que tocaba

exponer hoy era las ecuaciones químicas. Antes de comenzar con ello, hemos empleado unos minutos a corregir unos ejercicios relacionados con los factores de conversión que les mandamos el día anterior. Creo que la gran mayoría había hecho los deberes. A continuación les he presentado el concepto de ecuación química y he introducido un par de ejemplos para que se hicieran una idea. Les he dicho que uno de los ejemplos estaba bien (la reacción estaba ajustada) y el otro no (la reacción no lo estaba), y les he invitado a que sugirieran qué podía estar mal. Después de ello, he presentado algunos ejemplos de reacciones químicas básicas.

Con esta parte más magistral, para intentar que el contexto teórico quedara claro, hemos presentado una actividad interactiva en la Web para que aplicaran los conceptos explicados y comprobaran si habían asimilado adecuadamente lo expuesto. En los ordenadores del aula descargamos una aplicación para ajustar reacciones químicas, les hemos dicho que se pusieran por parejas y “jugaran” a ajustar las diferentes ecuaciones químicas que se les iban presentando. Para que no cayera en “saco roto” la actividad y fuera simplemente lúdica, les hemos exigido que fueran apuntando las reacciones que consiguieran ajustar en sus cuadernos, y que especificaran de qué tipo de reacción se trataba. La actividad ha tenido muy buena acogida.

Finalmente, les hemos comentado que hemos creado un trivial en la web para que vayan practicando distintas cuestiones de la unidad didáctica. Para fomentar la participación, les hemos invitado a que sean ellos mismos los que creen las preguntas del juego, y que algunas de ellas serán utilizadas (o adaptadas) para el examen que realizaremos en unas semanas.

A segunda hora hemos tenido la siguiente actividad de intervención en el día de hoy ha sido con la clase de Física de 2º de Bachiller. La profesora comenzaba con la unidad didáctica de Luz y óptica. A nosotros nos ha cedido explicar la dispersión de la luz y, más concretamente, responder a la cuestión ¿por qué el cielo es azul? Hemos explicado el fenómeno de la dispersión Rayleigh, que explicaría el color del cielo (y de otras cosas) ya sea de día, de noche, o en el ocaso y el amanecer. Para completar la actividad, hemos puesto un vídeo sobre un profesor de física que realiza demostraciones empíricas en sus clases, para ilustrar el fenómeno de la dispersión Rayleigh.

De cara al mediodía nos hemos encargado de montar la exposición “Con A de Astrónomas” a cargo del proyecto Ciencia Viva.

Finalmente, en la penúltima hora, hemos acudido a otra clase de 3º de la ESO de Física y Química de la otra profesora del departamento, Beatriz. Esta profesora nos comentó que en sus clases había una chica con adaptación curricular significativa y que era un asunto complicado porque no tenía medios para, simultáneamente, atender sus necesidades especiales y seguir con el resto de la clase; sugerimos la posibilidad de intentar ayudarla y en ello quedamos. La intención era haber comenzado antes, pero es una alumna que suele ausentarse a ciertas clases. Hoy nos pudimos conocer y estuvimos trabajando con ella en una sala aparte. Debo decir que fue una actividad muy estimulante y emocionante, humana, donde sentí que esta chica, inmigrante latinoamericana, quizás con problemas de adaptación, y serios problemas de aprendizaje, no estaba recibiendo la atención y comprensión que mereciera (no en este área en concreto, sino en otras asignaturas). No obstante, queda patente que, por desgracia, el centro no dispone siempre de los medios adecuados para sacar adelante a los alumnos con más problemas.

Día 11 (6/4/16):

Ayer asistimos a la semanal reunión de departamento. Aparte de esto, estuvimos avanzado en las preparaciones de las clases venideras, y colaborando con el departamento en la gestión de actividades extraescolares. No realizamos ninguna intervención.

Día 12 (7/4/16):

Hoy hemos estado trabajando en una guía que realizaremos con un 4º de la ESO sobre la exposición de A de Astrónomas. Es un grupo que no conocemos, y no conoceremos hasta ese mismo día, así que teníamos que pensar más concienzudamente qué hacer para intentar que fuera una buena experiencia para todos. Para conocer su estado de conocimiento sobre astronomía/astrofísica (en aspectos muy elementales), facilitar la interacción e intentar lograr más participación, hemos recurrido de nuevo a un test de ideas previas. Además, para evitar que las explicaciones que les demos durante la guía no caigan en saco roto, hemos planteado el test como un “antes y después”. Deberán responder con su base previa antes de ir a la exposición, y tras la guía que les hagamos, deberán corregir o adecuar sus respuestas a lo aprendido.

La actividad más interesante de hoy ha sido el comienzo de los grupos de actividades de matemáticas. En el segundo cuatrimestre, en 1º de la ESO y para la asignatura de Matemáticas, el profesor utiliza los jueves y viernes para realizar actividades alternativas o de repaso en grupos cooperativos. Divide la clase en grupos – hoy eran cuatro – y convoca a adultos voluntarios para que hagan de supervisores en los distintos grupos.

Día 13 (8/4/16):

Hoy hemos dado la segunda clase de la unidad didáctica *las reacciones químicas* al curso de 3ºA. Se ha repasado el concepto de cantidad de sustancia y mol que, por las prisas del final de clase, quizás no pudo quedar claro el primer día. Además, mandamos un ejercicio de tarea que fue corregido. Para mí sorpresa con esta clase, varios alumnos lo habían realizado. Lo corregimos haciendo participar a los alumnos desde el sitio. Para concluir esta cuestión, realizamos un ejercicio más sobre factores de conversión en la pizarra, haciendo salir a los alumnos. Estos se mostraron participativos sin problemas. En el resto de la clase expusimos el tema de las ecuaciones químicas. Esta clase es diferente a la del 3ºE también en su infraestructura, como ya explicamos, pues no se disponen de ordenadores, aunque sí de una pizarra digital. Empleamos la pizarra digital para trabajar con una simulación/juego basado en el ajuste de ecuaciones químicas. Propusimos a los alumnos, individualmente o por parejas, salir a practicar. De nuevo, la experiencia tuvo muy buena acogida.

Día 14 (11/4/16):

Hoy ha sido una jornada intensa. La otra profesora de Física y Química, Beatriz Castillo nos avisó de que no podría asistir a las clases de hoy, solicitando, si era posible, nuestra presencia como sustitutos en sus clases. Hoy teníamos que dar clase a los dos terceros, A y E, y aparte, cubrir la ausencia de la profesora con un cuarto de la ESO, a última hora. El problema, es que a cuarta hora, cuando nos tocaba con 3ºA, también debíamos cubrir la ausencia de la profesora. Lo que hicimos fue separarnos, mi compañera Laura se fue a cubrir tal ausencia, y yo me quedé en la clase de 3ºA.

La clase de 3ºE era a segunda hora. Expusimos la segunda cuestión del test de ideas previas, con la respuesta correcta, e intentamos abrir un pequeño debate para que, después de todo lo visto hasta hora, se volvieran a pronunciar y pensaran sobre qué solución era la adecuada. Como siempre señalo, es un grupo muy bueno y ordenado, pero la participación no es su fuerte. Tras esta introducción, hemos procedido a estudiar la ley de conservación de la masa y la ley de Proust, en las reacciones químicas. Después, hemos realizado un ejercicio de cálculos masa-masa. Para terminar, respecto a este curso, de momento, solo una alumna se ha inscrito en el trivial en red, lo cual nos revela que los alumnos no están al tanto de la participación extraescolar, o no están acostumbrados a este tipo de actividades.

Como dije, a cuarta hora tocaba 3ºA. Tras la pertinente explicación de la formulación por

parte mi profesora, he procedido. El temario y desarrollo seguido ha sido el mismo que en 3ºE, con la salvedad de que no ha dado tiempo a concluir el ejercicio de cálculo de masa-masa. Contrariamente a lo que uno podría pensar, no se ha debido a la actitud desordenada e impertinente que (algunos alumnos) a veces muestran. A la hora de plantear la reflexión sobre el test de idea previas, el debate y la reflexión han sido algo más duradero e intenso, respecto al grupo previo. Han participado más alumnos, poniendo en común sus puntos de vista y cuestionándose entre sí. También ha habido que ir algo más lentos o ser más reiterativos en algunas explicaciones. La lección de hoy era algo densa, debido a la 'alta' cantidad de cálculos matemáticos implicados, no obstante, la respuesta de la clase ha sido muy tranquila y positiva.

A última hora hemos ido los dos a suplir la ausencia de Beatriz a la clase de 4º de la ESO. Hasta ahora ha sido la experiencia más 'dura' y agotadora de todas. ¡Qué alboroto! ¡Qué clase! Era última hora, y sabiendo que no había venido la profesora, tenían la esperanza de irse o de que la cosa fuera *un paseo*. Con el fin de que la exposición no quedara en algo anecdotico o vacío, planteamos un test breve sobre cuestiones de astrofísica. Para cada pregunta, había un apartado llamado 'antes' y otro llamado 'después'. En el primero, tenían que responder a las preguntas con la base que tuvieran. En el segundo, tendría que responder a las preguntas durante/después de la exposición. En la clase había unos diez chicos y dos chicas. La actividad ha consistido por tanto en, entregar el test, que contestaran con su base. Hemos contextualizado la exposición y les hemos dado algunas nociones sobre la gravitación (tema que empezarán el próximo día). A continuación hemos bajado a la exposición, donde han estado leyendo los carteles para intentar responder a las preguntas, mientras nosotros hacíamos comentarios o respondíamos a sus dudas. Posteriormente, en el aula de nuevo, hemos repasado las respuestas que han dado y hemos intentado que asimilaran algunas cuestiones básicas, complementar la información que han obtenido de la exposición, y generar interés por la temática. Nos ha costado calmar a la mayoría de chicos, pero a trancas y barrancas, hemos conseguido llamar su atención. Hay que decir que, más de uno, leía con atención los carteles, preguntaban dudas, y mostraban verdadero interés.

Día 15 (12/4/16):

Hoy solo teníamos una clase en la que intervenir, a primera hora, en 3ºE. Hemos proseguido con los cálculos masa-masa, porque es la parte más complicada de la unidad didáctica y creemos necesario realizar numerosos ejemplos para que el procedimiento quede claro. Dado que estos aspectos siempre son un poco más 'densos' que otros, hemos sacado, por parejas, a varios alumnos a la pizarra, para que se involucraran más en la actividad.

En la siguiente hora, en física de 2º de Bachillerato, en la parte final de la clase hemos participado en una pequeña demostración sobre el fenómeno de reflexión total de un láser en fibra óptica y en una pieza de metacrilato.

Durante el resto de la jornada he trabajado en el avance de las actividades didácticas del centro y trabajos del máster.

Día 16 (13/4/16):

En la jornada de hoy hemos asistido a la semanal reunión de departamento y al claustro de profesores convocado por la tarde. Ningún aspecto a destacar en ambas reuniones. El resto de la jornada matutina ha transcurrido en la sala de profesores, donde he ido avanzando en diseños de actividades y realización de trabajos.

Día 17 (14/4/16):

En esta jornada, como actividad a destacar, menciono la participación en las actividades de grupos cooperativos en la asignatura de matemática de 1º de ESO.

Día 18 (15/4/16):

A segunda hora hemos proseguido con la unidad didáctica de las reacciones químicas en 3ºA. En primer lugar, entre los profesores y los alumnos hemos recordado algunos de los contenidos dados hasta la fecha con el fin de recapitular y centrar a los alumnos de cara al inminente examen. En el resto de la clase hemos trabajado problemas de cálculos de masa-masa. Hemos realizado una sesión clásica, magistral, ya que es una parte muy densa de la unidad didáctica que, además, hemos comprobado que les ha costado (y les va a costar asimilar). El próximo día seguiremos con lo mismo.

A última hora hemos vuelto a participar en las actividades de grupos cooperativos de matemáticas para 1º de ESO.

Día 19 (18/4/16):

A segunda hora hemos tenido clase de Física y Química con 3ºE. Hemos sacado a unos alumnos a la pizarra para realizar un problema de cálculo de masa-masa. A continuación hemos explicado los problemas de volumen-volumen, y hemos hecho un ejemplo. Para concluir, hemos mandado a los alumnos otro problema a realizar en la hora de clase. El objeto de esta actividad es ver cómo se defienden, qué autonomía tienen, para realizar estos problemas; esto es importante porque algún problema de este tipo entrará en el examen.

A cuarta hora hemos tenido clase de Física y Química con 3ºA. Esta es la última clase que tienen antes del examen del lunes, pues el viernes es festivo. Hemos repasado un problema de cálculo de masa-masa que quedó incompleto en el día anterior. Con esta clase hay que ir mucho más lento y explicar cada paso y situación muy cuidadosa y detalladamente, pues como se expone en el estudio comparativo, el alumno allí presente tiene serias dificultades con la asignatura, y en general tiene un comportamiento menos atento y desorganizado. Es una labor especialmente dura. Tras un par de ejemplos, hemos mandado, como en 3ºE, un problema a resolver en la hora de clase. Es una tarea que no pretende evaluar con nota al alumno, sino controlar sus deficiencias o problemas de cara al examen. Tanto en este curso como en el otro, mientras realizaban la actividad, nos hemos ido pasando por los sitios para ayudar al alumnado ante posibles dificultades.

Analizando después los resultados de los ejercicios, hay que decir que en 3ºA ha habido mejores resultados, pero también porque, al ser menos alumnos, hemos podido dar una atención más detallada. En 3ºE ha habido muchos despistes y problemas de comprensión. En cualquier caso, está claro que todavía no tienen soltura con estos problemas, y que deben trabajar a fondo en esta semana que queda.

Día 20 (19/4/16):

Hoy hemos tenido la última clase antes del examen con 3º de la ESO E. Para relajar a los alumnos, hemos realizado una sencilla actividad práctica. Consistía en analizar el pH de varias disoluciones a partir de una tira, que posteriormente comparaban el color teñido obtenido con la escala de pH según colores. La actividad se ha hecho en pequeños grupos, uno de los dos profesores controlaba al grupo. Mientras unos estaban con esta actividad, otros realizaban algunas actividades del libro y atendían a las explicaciones del otro profesor sobre cuestiones teóricas del pH, y de las reacciones de neutralización.

A segunda hora hemos entrado como observadores a la clase de Física de 2º de bachillerato.

A penúltima hora hemos estado atendiendo a una alumna inmigrante con serias dificultades de aprendizaje. Hemos repasado la formulación más básica.

Día 21 (20/4/16):

Hoy no hemos entrado a ninguna clase ni realizado ninguna actividad con alumnos. Nuestra labor se ha centrado a confeccionar el examen de la unidad didáctica para los cursos de 3º de la ESO, y avanzar con el diseño de otras actividades y trabajos.

Día 22 (21/4/16):

Actividad extraescolar consistente en una excursión a Zaragoza, conformada por la visita al Museo Pablo Serrano y al Museo de Ciencias Naturales del Paraninfo. Creo que la experiencia ha sido, en general, bastante bien acogida por los alumnos, que han disfrutado y aprendido cosas en ambos lugares.

En el Museo Pablo Serrano, los alumnos han sido partícipes de la actividad de *Experimentar*, promovida y realizada por personal de Ciencia Viva. El grupo de alumnos, provenientes de diferentes cursos de 4º de la ESO, se ha dividido en dos, así como los profesores que les acompañábamos. Cada grupo llevaba un guía, un miembro de Ciencia Viva, que presentaba los distintos experimentos, amenizando y fomentando la interacción con el público. Dependiendo de los experimentos ante los que nos hallábamos, los propios alumnos eran partícipes centrales del mismo. Los alumnos estaban encantados con este tipo de actividad. Yo creo que ha sido algo muy positivo, pero apuntaré dos inconvenientes que, a mi juicio, he encontrado. El primero, e indiscutible, es que a pesar de la división en dos grupos, el número de alumnos era demasiado elevado, como para que, en determinados espacios, todo el mundo pudiera prestar atención de la misma manera y pudieran participar con equidad. Un trabajo con grupos más pequeños habría resultado más satisfactorio. El segundo punto es que creo que todo queda la actividad transcurre como un espectáculo fugaz y efímero. A pesar de que el presentador enfatizaba e instaba a los alumnos a que no se quedaran en el truco o en el efecto, sino que se generan preguntas y se cuestionaran su experiencia cotidiana, creo que todo ello queda como un acto de buena fe, pero el alumno, en general, pronto olvida. Un aspecto que yo introduciría sería el acompañar cada actividad experimental con una pizarra o un lugar de trabajo más formal, donde los alumnos vieran claramente cómo los fenómenos responden antes los distintos modelos matemáticos y leyes físicas descubiertas. Intentar lograr un equilibrio entre el espectáculo científico y la formalidad teórica.

Día 23 (25/4/16):

En esta jornada hemos tenido la prueba de evaluación de los cursos de 3º de la ESO a los que les impartimos la unidad didáctica de las *reacciones químicas*. Los detalles sobre esta prueba pueden consultarse en la sección sobre el estudio comparativo.

Día 24 (26/4/16):

En el día de hoy hemos dado la última clase a 3º de la ESO E. Hemos hecho un repaso del examen, ya que los resultados no fueron muy buenos, y hemos intentado que los problemas más importantes quedaran claros.

A segunda hora hemos iniciado nuestra intervención en la clase de 2º de bachillerato, para la asignatura de Física. Daremos la unidad didáctica sobre Física Cuántica, en el plazo de tiempo de

esta última semana.

A cuarta hora hemos preparado el material de laboratorio para la realización de la actividad práctica que se hará con dos grupos de 1º de Bachillerato en la asignatura de Física y Química.

Día 25 (27/4/16):

A primera hora hemos asistido a la clase de uno de los grupos de Física y Química de 1º de Bachillerato para realizar una actividad práctica. Esta actividad práctica consiste en la preparación de una disolución y de una dilución. Esta es una actividad sencilla y clásica en la programación de las asignaturas de Física y Química diseñadas por Pilar Domingo. Nos habría gustado haber realizado alguna otra actividad práctica o de laboratorio más, pero por cuestiones de horario y de la programación de nuestra tutora, no tuvimos más opciones. En los días previos nos encargamos de diseñar el guión de la práctica, que posteriormente fue aceptado por Pilar. Este guión de la práctica, donde se exponen los detalles de todo el proceso, puede consultarse en la sección de anexos, por lo que no nos dedicaremos aquí a describir y relatar la experiencia. Simplemente señalar que, dado el tamaño del grupo, nos hemos dividido en dos. Pilar Domingo y Laura Longares han estado en el laboratorio con el primer grupo. Yo me he encargado del segundo grupo, con el que me he dedicado a presentarles el problema/actividad, y realizar los cálculos (junto con la intervención de los alumnos) pertinentes para saber las cantidades que debían pesar y los volúmenes que debían extraer en cada parte del proceso, para agilizar el trabajo en el laboratorio. Como a los del segundo grupo no nos ha dado tiempo a pasar al laboratorio, mañana realizaremos la actividad práctica.

A tercera hora esta misma actividad práctica se ha realizado con el otro grupo de Física y Química de 1º de Bachillerato. Este grupo es notablemente menos numeroso así que hemos acudido todos los profesores con la clase al completo. En primer lugar he expuesto el problema de la disolución y hemos realizado los cálculos en la pizarra (como hice con la clase anterior). Los alumnos se han dividido en cuatro grupos, los alumnos en prácticas hemos estado al cargo de dos de ellos, y la tutora iba supervisando a todos. Algún grupo ha tenido que repetir la disolución debido a que no han tenido precaución en el proceso de enrarse, pero más allá de esos pequeños – y esperables – inconvenientes, la práctica ha procedido con normalidad.

Día 26 (28/4/16):

En el día de hoy, a primera hora, hemos concluido la actividad práctica de preparación de disoluciones que en subgrupo de una clase de 1º de Bachillerato no pudo hacer en el día anterior. Tras estas sesiones de actividades prácticas con los cursos de Bachillerato, he podido ganar confianza en el manejo del instrumental del laboratorio y en los procedimientos a tener en cuenta para llevar a cabo sencillos trabajos en el mismo. Dada mi escasa y lejana experiencia en el laboratorio de química, podría decirse que he aprendido junto con el resto de alumnos.

A penúltima hora hemos acudido a la última sesión de jueves de la actividad de grupos interactivos de matemáticas.

Día 27 (29/4/16):

A segunda hora hemos tenido la última clase con 3º de la ESO A. Hemos corregido algunos puntos peliagudos del examen, hemos realizado la actividad práctica de la valoración de pH de algunas sustancias, y hemos concluido con una pequeña charla para intentar motivar y concienciar a este grupo sobre el trabajo y el respeto que han de tener para seguir hacia delante. Se trata de un grupo de buenas personas pero con una actitud desorganizada, desmotivada, y algo hostil hacia el estudio, y el trabajo constante. Además, las faltas de respeto (sean más o menos en broma;

chiquilladas) en el aula son constantes, lo que afecta siempre al ritmo de la lección y a los compañeros que están intentando prestar atención.

A tercera hora he concluido la unidad didáctica de Física Cuántica, con la realización de algún problema para las PAU, y la exposición de la hipótesis de de Broglie y el principio de incertidumbre de Heisenberg. He intentado ir más allá de la exposición en el libro, para que los alumnos se quedaran con una idea más clara de lo que estas cosas suponen (hecho que no se trabaja en el libro de texto). Los alumnos veían la cuestión como algo muy difícil, pero creo que les ha resultado interesante, de todos modos.

En el segundo recreo hemos celebrado un aperitivo de despedida con los profesores del departamento de Física y Química, Ciencias Naturales, y el coordinador de formación. Y después otra reunión con una jefa de estudios y el director, donde se nos ha agradecido nuestra elección por el centro, nuestra compañía, y los servicios prestados.

A última hora hemos concluido nuestra actividad en el centro, dentro del periodo oficial del prácticum, con una actividades de grupos cooperativos de matemáticas para 1º de la ESO.

3. ESTUDIO COMPARATIVO

En esta sección exponemos el estudio comparativo que ya anticipamos. Voy a detallar las características de los grupos en los que, por número de horas, más me he involucrado a la hora de intervenir en el aula.

Elección del grupo objetivo.

Los grupos elegidos para trabajar fueron los dos cursos de tercero de la ESO, a los que mi tutora imparte la asignatura de Física y Química. Como ya mencioné en la introducción, la elección de este grupo se debió a que se hallaban en una situación muy interesante para realizar un estudio comparativo. Esto fue, además, encarecidamente sugerido por la tutora, que lo vio como idóneo.

Nuestro objeto de observación han sido pues: dos grupos del mismo curso, 3º de la ESO, que cursan la misma asignatura, Física y Química, y lo hacen con la misma profesora, Pilar Domingo. La diferencia fundamental que distingue a una clase de la otra – y que ha motivado la organización de tales grupos – es que ninguno de los alumnos de 3ºA opta al programa de bilingüismo del instituto. Por su parte, los alumnos del 3ºE sí que están inscritos en tal programa, y en consecuencia reciben dos asignaturas (Educación Plástica y Tecnología) en inglés.

Criterios de observación.

Vamos a recurrir a los siguientes criterios para hacer el estudio cuantitativo. Los hemos clasificados en cuantitativos y cualitativos.

Criterios cuantitativos.

Dada su naturaleza, , estos criterios pueden valorarse de manera objetiva, y consecuentemente han sido mensurables. Tenemos:

- Número de alumnos. El número de alumnos en un aula influye notablemente en su dinámica, ya que en función de tal variable, será más adecuado abordar el conocimiento con una u otra metodología y conjunto de actividades. También, el número influye

negativamente a la hora de, como docentes, prestar una atención más personalizada hacia cada alumno.

- Número de chicos/chicas. Este factor puede ser importante también. En las asignaturas de psicología hemos visto que, por norma general, el desarrollo hacia la pubertad de las mujeres suele acaecer con anterioridad al de los hombres (en torno a un año o dos antes). En 3º de la ESO, precisamente, nos hallamos en la frontera de profundos cambios, tanto físicos como psíquicos, en el alumnado. Esto se acaba traduciendo en el comportamiento y en las relaciones del alumnado, por lo que puede ser un factor interesante del que dar cuenta.
- Número de alumnos repetidores. Un alto número de alumnos repetidores también puede influir en el rendimiento de la clase, ya que son alumnos que previamente han tenido que experimentar ciertos problemas académicos (al menos) para haber llegado a tal situación.
- Número de alumnos de origen extranjero. Por cuestiones culturales y de lenguaje, son alumnos que también pueden afectar a la dinámica y a las relaciones en el aula. Requerirían también especial atención para facilitarles, sobretodo, un buen conocimiento del lenguaje.
- Número de alumnos con problemas. Otra variable importante puesto que estos alumnos requieren, idealmente, una atención muy atenta y personalizada.
- Horario. El horario es un factor que puede influir notablemente a la hora de dar clase, tanto la hora del día en la que la clase se imparte, como los días de la semana asignados a la materia.
- Faltas de asistencia. Una tendencia al absentismo escolar va a repercutir muy negativamente en la integración del alumno en el ambiente de trabajo del aula y en su aprendizaje.
- Calificaciones en la 1ª y 2ª evaluación. Nos fijamos en las notas generales del alumnado, con el fin de discernir ciertos patrones y ver cómo todo los factores que estamos considerando (tanto cuantitativos como cualitativos) afectan a uno de los resultados finales de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, que son las notas de las pruebas de evaluación.

Criterios cualitativos.

Dentro de los criterios cualitativos, vamos a hacer una nueva distinción centrando la atención en una serie de aspectos según sean referidos al alumnado o al profesor. Respecto al alumno, nos fijaremos en:

- Relaciones entre el alumnado dentro del aula.
- Participación en el aula.
- Comportamiento actitudinal.

Respecto al profesor, nos fijaremos en:

- Habilidades comunicativas.
- Metodología.
- Dominio de la materia.
- Uso de TICs.

Análisis de los criterios observados.

Expongo y desarrollo los datos obtenidos y las observaciones apreciadas en relación a los criterios expuestos en el apartado anterior.

Criterios cuantitativos.

Respecto a los criterios cuantitativos, dada su naturaleza, los expongo en una tabla para tener una

visualización comparativa más directa.

Variable	CURSO	
	3ºA	3ºE
Población total	18	24
Chicos		6
Chicas		18
Repetidores	6	0
Origen extranjero	6	0
ACNEAE	1	0
Faltas asistencia (1 ^a ev.)	47	33
Suspensos (1 ^a ev.)	10	0
Nota máxima (1 ^a ev.)	6	9
Faltas asistencia (2 ^a ev.)	49	26
Suspensos (2 ^a ev.)	15	3
Nota máxima (2 ^a ev.)	6	9

Tabla: Criterios cuantitativos para el estudio comparativo entre 3ºA y 3ºE.

La clase del 3ºA tiene seis alumnos menos que la de 3ºE, este sería un dato muy positivo, favorable a lograr un ambiente más manejable en el aula y una mejor atención. El problema es que, cuando estamos ante alumnos de comportamientos tan dispares en una y en otra clase, y es en la de menor número total donde habría más alumnos disruptores o revoltosos, esta diferencia no significa nada. Algo que sin duda puede afectar al buen comportamiento (ordenado, obediente y sosegado) del 3ºE frente al A, es el elevado número de chicas en la primera. Hasta el 75% de los componentes en este aula son de sexo femenino, siendo la población de chicos muy reducida, en consecuencia. Creemos que esto favorece muy positivamente al plácido clima que observamos.

Siguiendo con los datos cuantitativos, llegamos a tres variables en la tabla que son clave para comprender el posible mal funcionamiento del curso de 3ºA. El primer dato es el número de repetidores: en 3ºE no hay ninguno. Es una clase conformada por alumnos que siguen el programa bilingüe, y la exigencia para acceder a él radica en las notas obtenidas. Evidentemente, este filtro afecta negativamente a grupos como el 3ºA, que son los que han de albergar alumnos repetidores. Aquí tenemos hasta seis de ellos, lo cual, en una clase de 18 alumnos, supone un tercio de la misma, una fracción verdaderamente importante. Esta variable por sí sola nos lleva a hacernos una idea de las dificultades generales que esa clase puede afrontar en las dinámicas cotidianas de clase y a la hora de afrontar las pruebas cualquier actividad y prueba de evaluación. Aparte de esto, esta misma clase cuenta con seis alumnos de origen extranjero. Lo que no podemos asegurar es si son inmigrantes de 1^a o de 2^a generación. Por si se pudiera sospechar, las personas que han repetido no se corresponden con el número de estos, salvo por una persona. Sin embargo, según los datos de la 1^a y 2^a evaluación, su trayectoria académica en este curso está siendo bastante problemática, y están (casi todos) acumulando numerosos suspensos, por lo que no sería nada descartable que muchos de ellos pasaran a ser repetidores en el próximo curso, si no corrigen su trayectoria. Los alumnos de origen extranjero son marroquíes (2), rumanos (2), y un sudamericano. Los cuatro primeros, aparentemente, no presentan problemas con el lenguaje, ni tampoco –en lo que hemos visto– tienen problemas de integración o de relación con otros compañeros, así que su condición no parece un obstáculo significativo en el aula. Otra cuestión sería qué clima existe en sus hogares. El último de los alumnos extranjeros es, además, un alumno de tipo ACNEAE. Este alumno, a pesar de

proceder de un país con la misma lengua materna, sí que tendría verdaderos problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Parece ser que es de 1^a generación (está en España desde hace relativamente pocos años) y, según nos han dicho, procede o ha experimentado entornos muy violentos o turbios en su país de origen. Es un alumno que falta con alta regularidad y que cuando está en clase la perturba con facilidad e intensidad. También suele andar enredado en conflictos de violencia física suave-moderada con otros compañeros. Se nos había comunicado (pues ya no está en edad obligatoria) que ya no iba a acudir más a las clases, pero hace lo que le viene en gana.

Con todos los factores expuestos en el párrafo anterior, pueden fácilmente comprenderse, sin más justificación, el resto de datos de la tabla, correspondientes a los resultados en la primera y segunda evaluación.

En cuanto a datos fácilmente cuantificables o mensurables, nos quedaría mencionar el horario de la asignatura. Dada la ley actual de educación, a la Física y Química le corresponden dos horas semanales (número que a mi juicio es demasiado bajo). El 3ºA tiene estas horas: los lunes a 4^ºh, y los viernes a 2^ºh; mientras, el 3ºE tiene clase los lunes a 2^ºh, y los martes a 1^ºh. La tutora, Pilar, protesta porque existe las clases no están más homogéneamente repartidas a lo largo de la semana; y tiene su razón, puesto que puede afectar al ritmo de exposición de los contenidos, teniendo que incidir en recordatorios sobre lo visto anteriormente, ya que ha pasado demasiado tiempo desde la última lección. No obstante, esto es igual para ambos cursos. Si acaso, el curso más 'revoltoso' tendría una hora asignada los viernes, que no suele ser el día más apropiado ya que se hayan en vísperas del fin de semana. Aunque tampoco se trata de una hora final de jornada.

Criterios cualitativos.

Desglosamos los criterios cualitativos de observación en los referidos al alumnado y en los referidos al profesor. En cuanto a los criterios cualitativos referidos al alumnado podemos decir lo siguiente:

- Geometría y configuración del aula. Existen grandes diferencias entre un aula y otra. Puede ser, además, un factor que afecte de forma importante al siguiente punto que trataremos.

El aula de 3ºA es una muy pequeña en las dos dimensiones, siendo más ancha que larga (considerando larga la longitud tendida entre la pizarra y la pared opuesta). Esta geometría nos permite a los que actuamos como docentes sentir más cerca a todo el alumnado y a interactuar más cómodamente con ellos, lo cual yo lo encuentro bastante más positivo. En 3ºE, el aula es bastante grande en las dos dimensiones, siendo más larga que ancha; esto genera una sensación, real, de más lejanía.

Por supuesto la geometría afecta ahora a la configuración del aula. En 3ºA podríamos decir que los alumnos se disponen, principalmente en tres largas filas de pupitres no separados (cada fila conformada por unos seis o siete pupitres), aparte, en el extremo derecho, apartado de estas tres grandes filas, hay cuatro mesas, dispuestas en dos filas de dos pupitres juntos. Esta configuración produce que, por un lado, la mayoría de alumnos estén demasiado juntos; y que, por otro lado, haya entre tres o cuatro alumnos siempre demasiado retirados del centro de atención de la profesora. La clase de 3ºE, por su parte, originalmente era el aula Ramón y Cajal del centro, un aula con ordenadores dispuestos en las paredes laterales, que todavía conserva. Los pupitres en esta clase se organizan en dos largas columnas, con dos pupitres juntos por cada fila de la columna; las columnas se separan a una distancia razonable en el pasillo central. La separación entre filas de cada columna, por su parte, es bastante pequeña.

- Relaciones entre el alumnado y clima del aula. Era necesario intentar detallar la cuestión anterior para entender este punto. Como hemos descrito, las escasas dimensiones del aula de

3ºA y la (inexorable) configuración de los pupitres, hacen que haya un gran *cluster* central de alumnos, de carácter además muy inquieto, infantil, y distraído, que los lleva a la interacción entre sí, lo que resulta en frecuentes alteraciones del orden y la dinámica de la clase. En concreto: alumnos que se dan golpes, que se molestan, que se llaman entre sí, que se pasan 'papelitos', etcétera. Cuando está el alumno más disruptor, el ACNEAE, la profesora lo coloca separado del resto, en primera línea, pero como las distancias son tan pequeñas, sigue siendo capaz de molestar, incluso físicamente, a otros alumnos. En general, los alumnos de este grupo son 'graciosetes' o infantiles, intentan llamar la atención (de la profesora y del resto), y se interpelan continua y típicamente faltándose el respeto entre sí. Un par de adjetivos adecuados que podría describir las interacciones de estos alumnos podría ser "caóticas e inestables".

En el 3ºE, como he dejado entrever, la configuración es más ordenada y los alumnos están más separados entre sí, lo cual dificulta las relaciones entre ellos en el tránscurso de la lección. Esta configuración y sobre todo los factores cuantitativos que antes hemos expuesto, genera un clima bastante harmonioso en el sentido de que la dinámica de la clase no se ve interrumpida ni alterada. Las interacciones entre los alumnos se limitan principalmente a los primeros vecinos, y se suelen hacer en un tono sosegado y no disruptor.

- Participación en el aula. Se da la paradoja de que, encontramos, que dado el carácter inquieto del 3ºA y sosegado del 3ºE, la iniciativa o participación es una actitud que vemos con más facilidad en el primero de los cursos. Es decir, en el 3ºA la participación suele ser mayor, tanto para lo bueno (sobre todo preguntar curiosidades acerca del material que se expone), como para lo malo (interrumpir por interrumpir). En 3ºE la participación suele ir más encaminada a dudas o preocupaciones respecto a la temática, pero no hemos llegado a encontrar (todavía) el punto de curiosidad que sí parece que se alberga en algunos alumnos del otro curso. El 3ºE es un curso sosegado también para la participación activa.

Por otra parte, nuestra profesora no recurre a las salidas a la pizarra en ningún curso, así que en ese sentido no podemos establecer comparaciones ni hacer comentarios.

- Comportamiento actitudinal. En general, ya he expuesto a grandes rasgos todo lo que se puede decir en cuanto a la actitud hacia la asignatura que un curso y otro muestran. De acuerdo con lo observado por nosotros (mi compañera de prácticas Laura y yo) y las observaciones de la tutora Pilar, el 3ºE es un curso muy bueno, con una actitud trabajadora intachable. Todo lo contrario, en general, del 3ºA. Si bien, pienso que hay que ser comprensivos con el trasfondo y contexto de cada curso, y creo que de esta última clase se puede sacar mucho más, con el trabajo y la actitud apropiada.
- Formalidad ante los horarios. En el 3ºE las dos clases semanales, incluso la que comienza a primera hora, son altamente productivas. Los alumnos llegan con orden y puntualidad. Lo mismo se puede decir de los timbres de final de clase: en el momento que suenan para dar inicio al recreo o cambio de clase, la actitud de los alumnos es sorprendentemente ordenada y tranquila. Por supuesto, todo lo contrario ocurre en el 3ºA, donde normalmente, la clase no empieza a coger ritmo hasta que han pasado entre 5 y 10 minutos y, como ya se ha comentado, las llamadas al orden son continuas durante el desarrollo de la clase.

Y respecto a los criterios cualitativos referidos al profesorado:

- Metodología. Pilar Domingo es una profesora licenciada en Química con muchísimos años de experiencia en la docencia y una de las profesoras más veteranas en el I.E.S Emilio Jimeno. Como sus comienzos se remontan a unas décadas atrás, podríamos decir que su metodología es fundamentalmente clásica, basada en la clase magistral como herramienta de

exposición de la información, y en principios como el orden, la disciplina, y el respeto. No obstante, hay que decir que suele funcionar bastante bien, y aunque pueda parecer un método rígido y duro, he de decir que no son pocos los alumnos, entre los que me encuentro, que la referencia como una positiva influencia docente. En concreto, a modo de anécdota, mencionaré el caso de un chico chino, que vino a recoger su título de bachillerato y al verla la felicitó con honestidad y satisfacción, porque a pesar de la dureza de la asignatura, había por fin “comprendido que lo estudiado valía para algo”.

- Dominio de la materia. La formación de química se nota, pero la experiencia que Pilar tiene, y sobretodo su concienzuda organización y planificación a lo largo de los años, dejan su huella a la hora de impartir las diferentes asignaturas a su cargo. El dominio del contenido es absoluto, sabiendo cuáles son los problemas principales de los alumnos a la hora de enfrentarse a ellos, la temporalización que los contenidos han de llevar, el orden, las actividades más necesarias, etcétera.
- Habilidades comunicativas. También buenas, exposiciones claras y directas del contenido, fruto del buen trabajo de muchos años.
- Uso de TICs. En general, y durante nuestra presencia en el centro, la tutora no recurre, ni recurrió al uso de TICs para complementar o basar su exposición del contenido y el trabajo de los alumnos. Sí que nos ha comentado que a veces recurre a alguna web para enseñar la tabla periódica y algunas características de la misma, pero como hemos dicho, su metodología es fundamentalmente clásica.
- Cercanía con el alumno. Como he dicho, Pilar es una profesora con dilatada experiencia, así que existe una brecha de edad notablemente alta entre la profesora y el alumnado. Su carácter es de hacerse respetar y efectivamente consigue tal respeto; los roles de autoridad quedan muy bien demarcados, así como cuál son los límites que el alumno, respecto a su actitud, ha de tener en clase. No obstante, la profesora se preocupa por sus alumnos y fuera de las lecciones puede ser un apoyo más en el centro.

Análisis de lo observado en la fase de intervención.

Todo el análisis anterior se realizó en, aproximadamente, las dos primeras semanas de estancia en el instituto (dentro del PII-PII). Afortunadamente, hemos tenido la posibilidad de seguir ahondando en el estudio de estos dos grupos de alumnos, 3ºA y 3ºE, desde la perspectiva, no del observador externo, sino del docente.

En lo que sigue, extendemos el estudio comparativo. En primer lugar, mostramos los resultados obtenidos del test de ideas previas introducido en ambas clases, como elemento integrante del PID. A continuación, comparamos los resultados del examen de la unidad didáctica. Finalmente, procederemos con algunos comentarios y reflexiones generales sobre aspectos cualitativos observados como docentes. Básicamente, se trata de una reordenación y síntesis de lo expuesto a lo largo de la sección del diario de esta misma memoria.

Test de ideas previas.

El test de ideas previas pretendía conocer la base de conocimiento de los alumnos ante algunos de los conceptos y cuestiones clave que verían en la unidad didáctica de las reacciones químicas. El objetivo no era ser exhaustivos, sino tener un punto de partida para conectar con la clase y ver el nivel que tenían de base. En todas las cuestiones les comentamos que pusieran “no lo sé”, en caso necesario. Para facilitar la lectura, exponemos las preguntas planteadas en el test aquí mismo, si bien puede consultarse el ejemplar original en la sección de anexos.

La primera cuestión era doble. Primero: *¿Qué entiendes por cambio físico y cambio químico?* Y a continuación, se pedía especificar en qué tipo principal entraban los siguientes procesos:

- *Una manzana pudriéndose.*
- *La combustión del butano.*
- *Congelación del agua.*
- *Evaporación del agua.*

La distinción entre cambio físico y químico es un objetivo fundamental de esta unidad didáctica, y es el primer contenido al que se enfrentarán. Queríamos ver qué intuición, o conocimiento previo, tenían, sobre lo que supone un tipo de cambio y el otro, y cómo lo aplican a casos típicos. En primer lugar hay que decir que, por un error de formato, la pregunta inicial planteada aparecía sin espacio para contestar. Creo que esto llevó, aparte de la omnipresente falta de lectura a fondo de los enunciados, a no contestar la pregunta a la mayoría de los alumnos. En el 3ºA, tan solo contestaron 3 de 14. Las respuestas que dieron para cada caso fueron:

- *Por cambio físico:*
 - *"Que un objeto cambia por fuera por el físico".*
 - *"Cambia la forma del material."*
 - *"Son variaciones que sufre el cuerpo."*
- *Por cambio químico:*
 - *"Que la composición química cambia".*
 - *"Cambian los componentes químicos del material".*
 - *"Las variaciones que ocurren dentro del cuerpo".*

No obstante, en 3ºE, que de acuerdo con los resultados y comentarios de las evaluaciones son un curso más formal, ordenado, y trabajador, fueron 5 alumnos de 16 los que no respondieron. Las respuestas que este grupo da en torno a esta pregunta las hemos agrupado en varios tipos generales:

- Por cambio físico:
 - Cambio observable a simple vista. (x4)
 - Cambia forma, tamaño, etc. (x3)
 - Cambio que se produce en la apariencia de la materia.
 - Cambio natural.
 - Se produce solo.
 - Cambia físicamente.
- Por cambio químico:
 - No observable a simple vista.
 - Varían ciertas sustancias químicas. (x4)
 - Cambian sus propiedades químicas (ej: los componentes).
 - Cambio que se producen en la apariencia de la materia.
 - Cambio no natural.
 - No se produce solo.
 - Cambios que se producen al mezclarlos con una sustancia.
 - Cambia químicamente.

En general, el tipo de respuestas que encontramos son similares y tienen varios patrones en común. Lo físico se percibe como lo *natural* en contraposición a la químico; que lo ven como una manipulación artificial (impresiones y respuestas ampliadas, extraídas de los debates posteriores en el aula): *cambio natural, se produce solo* (respecto al físico); *no se produce solo* (químico). También perciben que el cambio físico afecta a lo externo y lo visible, siendo el cambio químico

como algo más fundamental, en tanto que va a la esencia de la materia – lo cual no está nada desencaminado. Otros razonan circularmente: cambio físico, *cambia físicamente*; cambio químico, *cambia químicamente*. Dentro de las pocas respuestas de 3ºA, encontramos respecto al cambio químico un gran acierto en dos de ellas; si bien, habría que ver que entienden estas personas por componentes químicos y composición química. En 3ºE, a pesar de haber más respuestas, solo una ha dado más en el quid, hablando de que *cambian sus propiedades químicas* (ej: *los componentes*).

Respecto a los procesos naturales dados como ejemplo de aplicación de cambio químico y físico, estos son los resultados:

3ºA	Número de respuestas				% éxito
	Proceso	Cambio físico	Cambio químico	NS/NC	
Putrefacción	11	4	1		26,67
Combustión	2	12	1		85,71
Congelación	9	5	1		64,29
Evaporación	8	6	1		57,14

Tabla: Resultados del test de ideas previas. Cuestión 1. Clase de 3ºA.

3ºE	Número de respuestas				% éxito
	Proceso	Cambio físico	Cambio químico	NS/NC	
Putrefacción	11	5	0		31,25
Combustión	1	15	0		93,75
Congelación	13	4	0		76,47
Evaporación	14	2	0		87,5

Tabla: Resultados del test de ideas previas. Cuestión 1. Clase de 3ºE.

Observamos que en ambos cursos conocen – o intuyen con facilidad - que la combustión del butano es un proceso químico. Parece deberse a que lo ven como algo 'artificial'. Otra cuestión que parecería ser obvia, no lo es ya tanto para los alumnos de ambos cursos, si bien, uno muestra mejores y aceptables resultados que el otro. Nos referimos a los cambios de fase del agua por los que preguntábamos, congelación y evaporación. El éxito es, como decimos, aceptable en 3ºE, pero en 3ºA, a pesar de que se supera el 50%, vemos que hay un importante número de alumnos con la idea errónea. Esto es más grave aún cuando sabemos que la cuestión de los cambios de fase de la materia fueron estudiados en temas previos y que, por tanto, deberían conocer la naturaleza – hasta cierto punto – de lo que ocurre en ese tipo de procesos. Con el apoyo de simulaciones y nuestra explicación, creemos que la cuestión quedó aclarada. El caso más sangrante es el del primer ejemplo que planteábamos, la putrefacción de una manzana. En ambos cursos el porcentaje de éxito ha sido, similar, y bajo. No obstante, como suele ocurrir con muchas ideas alternativas, se muestra coherencia en su interpretación con el cambio físico/químico, pues el primero lo entendían como algo *natural* y *visual*, y entendían que que una manzana se pudriera era algo completamente natural y que saltaba a la vista.

La siguiente cuestión rezaba así: Supón que compramos unas fresas, las encerramos en un bote, y las pesamos. Después de dos semanas, las volvemos a pesar. ¿Crees que el peso del recipiente con las fresas se habrá modificado? Explica tu respuesta.

En 3ºA, 6 alumnos contestaron que el peso no se habría modificado, mientras que 9 contestaron que sí. De los 6 alumnos que respondieron, cinco de ellos no dio ningún argumento para sostener su respuesta. Jocosamente, la alumna restante respondió “¿por qué se iba a modificar?”. De los alumnos que respondieron afirmativamente a la cuestión, nos encontramos con estas respuestas tipo principales:

- *Por putrefacción pierde peso. (x6)*
- *Evaporación del agua. (x2)*

Aparte, el alumno restante no argumentó. En 3ºE.

En 3ºE, 4 alumnos fueron los que respondieron correctamente, diciendo no, con los siguientes argumentos:

- *Ninguna sustancia ha podido salir.*
- *Porque al estar cerrado no cambian sus propiedades. Cambiarían si entrasen otras sustancias que actuasen sobre las fresas. (x2)*
- *NS/NC.*

Y 10 fueron los que respondieron que sí se modificaría el peso, con argumentos como:

- *Por putrefacción pierde peso. (x5)*
- *Pérdida de componentes.*
- *Cambios químicos que modificarán las propiedades de las fresas, entre ellas, la masa.*
- *Pesarán más porque se han puesto malas.*
- *Porque cambia su estado.*
- *NS/NC.*

Aparte, dos alumnos no entraron a responder ni sí, ni no.

En ambos grupos hay una intuición bastante clara: por putrefacción pierden peso, es un argumento que se repite 6 veces en 3ºA, y 5 veces en 3ºA, para justificar su sí. Otros invocan a la evaporación del agua, o a la pérdida de algo propio del alimento. Verdaderamente, su intuición no fallaba y estaban en lo cierto: las fresas ya no pesarán lo mismo. Ahora bien, ¿se preguntaba eso? No, se preguntaba por el peso del sistema fresas + recipiente, aspecto que se especificaba. Creo que aquí, el fallo radicó básicamente en una comprensión incorrecta del enunciado, más que del fenómeno o de la propiedad observada (conservación de la masa en reacciones químicas).

La tercera cuestión era: ¿Podrías encender una vela en la Luna? Explica tu respuesta.

En 3ºA, 13 fueron los alumnos que respondieron que no podría encenderse. Sus motivos:

- *Ausencia de oxígeno. (x6)*
- *No hay atmósfera, por lo que no hay oxígeno para producir combustión. (x1)*
- *No hay gravedad/Por la fuerza de la gravedad (x2).*
- *NS/NC. (x4)*

Una persona respondió que sí, sin argumentar, y otra persona figura como NS/NC.

En 3ºE, 16 personas respondieron que no podría encenderse. Los argumentos fueron similares:

- *Ausencia de oxígeno. (x14)*
- *No hay gravedad/Por la fuerza de la gravedad (x2).*

Dos alumnos respondieron como NS/NC.

El porcentaje de éxito es casi total en ambos cursos. La argumentación mayoritaria en ambos cursos también es correcta, siendo una cuestión que parece totalmente clara para 3ºE. En 3ºA, está la intuición o conocimiento de que no se podría producir una combustión de una vela, pero hay varios alumnos que desconocen el motivo o argumentar incorrectamente.

Finalmente, la cuarta cuestión era: ¿Conoces el término pH neutro? ¿Qué quiere decir para ti? Ante esta cuestión no esperábamos ninguna respuesta correcta, ya que, a pesar de ser un término relativamente cotidiano, no es algo intuitivo o de naturaleza fácilmente reconocible. Queríamos, sencillamente, observar las ideas que podrían haberse construido entorno a este término tan común

pero desconocido.

En 3ºA, no obstante, fueron 8 los alumnos que respondieron que no conocían el término, mientras 6 que sí. Lo que para ellos sugería era:

- *No sabe/no contesta.*
- *"Para el pelo".*
- *"Para la piel".*
- *"No tiene modificación química".*
- *"Un campuh para el pelo". (sic)*
- *"Geles, cremas. Creo que es una partícula que es buena para determinadas cosas".*

En 3ºE, por contra, solo un alumno no respondió o no lo conocía, y la amplia mayoría, 15, respondieron que sí. Lo que les sugería era:

- *Componente de la piel que regula su humedad.*
- *Algo relacionado con la piel. (x4)*
- *Una sustancia que se encuentra en la piel.*
- *Una capa de la piel.*
- *El grado de pH que tiene el jabón.*
- *Una capa de la piel que pueden perder.*
- *Ese componente lo llevan las cremas que es bueno para la piel.*
- *NS/NC. (x4)*
- *Componente que llevan jabones.*

Como era de esperar, ninguno presenta una idea correcta de lo que es el pH o qué significa pH neutro. Si bien, entre todos los alumnos encontramos lugares comunes.

Resultados de la prueba de evaluación (examen).

Para concluir la unidad didáctica que impartimos realizamos una prueba escrita final. Esta prueba es una prueba escrita clásica, conformada por actividades y problemas esenciales en el contenido de la unidad, y que trabajamos en el aula. Como parte del proyecto de innovación docente, habríamos deseado realizar una evaluación más alternativa y acorde con la actitud llevada a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica, pero por motivos de organización y del criterio de nuestra tutora, decidimos que la prueba clásica escrita sería lo más adecuado. En la sección de anexos de esta memoria puede consultarse el documento original presentado ante los alumnos.

En lo que sigue exponemos un resumen de resultados, pregunta por pregunta, y realizamos una valoración al respecto. Comentamos los resultados de ambos cursos conjuntamente.

Además, para comodidad del lector, recordamos los distintos ejercicios que conformaban en el examen. Había tres ejercicios y cada ejercicio contaba un total de 10 puntos; por lo que nuestra parte del examen sumaba hasta 30 puntos, suponiendo el 15 el aprobado. Aparte, había dos cuestiones más diseñadas por nuestra tutora sobre un tema anterior. Nosotros nos limitamos a la corrección y análisis de nuestra parte.

La primera pregunta rezaba así:

1.a) ¿Cuál es la principal característica de un cambio químico, y que lo diferencia de un cambio físico? (6 puntos)

1.b) Clasifica los siguientes procesos en cambios físicos y cambios químicos: (4 puntos)

- *La respiración celular.*

- Congelación del oxígeno.
- Fermentación de la leche.
- Un rayo atravesando la atmósfera.

Estas cuestiones se abordaron en la primera sesión didáctica de la asignatura. Se realizó un debate y reflexión basado en los resultados obtenidos en el cuestionario de ideas previas, y se enfatizó en las definiciones de cambio físico, cambio químico, y reacción química. A nuestro juicio, distinguir en la naturaleza entre un cambio físico y un cambio químico, y saber qué ocurre en una reacción química, son uno de los aspectos conceptuales básicos de esta unidad didáctica. Por ello enfatizamos esta cuestión a lo largo de nuestra exposición del tema, y señalamos su importancia para el examen. Además, estas cuestiones fueron empleadas como respuestas tipo trivial en la herramienta Trivinet, que empleamos como parte del proyecto de innovación para ofrecer una alternativa al estudio convencional en casa. Es decir, los alumnos tuvieron preguntas del examen a su disposición, antes de realizarse, así como las respuestas.

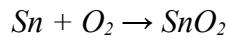
La cuestión 1.b en general ha sido superada con buen éxito por todos los alumnos. En la cuestión 1.a, sin embargo, no estamos tan satisfechos. Más allá del porcentaje de éxito en la obtención de los puntos en cada curso, yendo al contenido de estas, encontramos serias fallas en la expresión de las definiciones. Da la impresión de que los alumnos han memorizado el hecho de que en los procesos químicos hay un cambio sustancial y en los físicos no, pero no son claros en su expresión o no definen los términos adecuadamente. Tampoco han mencionado el concepto de reacción química, que es lo que tiene lugar cuando hay un cambio químico, ni los conceptos de reactivos y productos. Para una pregunta con una valoración tan alta sobre el total del ejercicio (6/10 puntos), las respuestas han sido escuetas, aparte de poco claras, a pesar de que, como dije, se vislumbra la intuición de lo que ocurre, pero la idea no está del todo clara. Como ejemplo: algunos hablaban de que los cambios se producen en los elementos (pero eso serían procesos de fusión o fisión nuclear), y otros hablaban de cambios, sin llegar a especificar (sustancia, componente, reactivo, o molécula). Todo esto ha causado que las puntuaciones no hayan sido altas en esta parte inicial del ejercicio. Como autocrítica ante estos resultados, veo que hay que enfatizar y trabajar el aspecto del lenguaje y la expresión científica, que ha de ser muy precisa.

El segundo ejercicio consistía en lo siguiente:

2.a) Ajusta las siguientes ecuaciones y di de qué tipo son:

- $Cl_2 + LiBr \rightarrow LiCl + Br_2$
- $MgO \rightarrow O_2 + Mg$
- $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
- $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

2.b) Hemos realizado un experimento que consiste en hacer reaccionar diversas cantidades de estaño (Sn) con oxígeno (O_2), para obtener óxido de estaño (IV).



b.1) Completa la siguiente tabla:

Masa Sn	Masa O_2	Masa SnO_2	Masa reactivos	Masa productos	% masa Sn	% masa O
119	32					

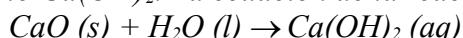
b.2) ¿Qué magnitud puedes decir que se conserva? ¿A qué ley responden? Enúnciala.

En este ejercicio se busca evaluar la destreza del alumno en uno de los aspectos procedimentales en esta unidad didáctica: el ajuste de reacciones químicas y, además, el tratamiento de datos relevantes para el trabajo de laboratorio. Desde que expusimos la cuestión de las ecuaciones químicas en la segunda sesión de la unidad didáctica para ambos cursos, enfatizamos la relevancia de comprobar siempre si una ecuación está ajustada antes de proceder a trabajar con ella. Con esta tarea o cuestión, típicamente prestada la exposición magistral por el docente y a la repetición sobre el papel de ejemplos hasta dominarla, decidimos abordarla alternativamente, a partir de otro de los elementos que conformaron nuestro PID. Con una aplicación web de ajuste de reacciones químicas, presentamos la actividad de una forma más lúdica. Para 3ºE, que disponían de ordenadores en el aula, se organizaron por grupos y *jugaron* en los distintos niveles de la aplicación, adquiriendo soltura y comprendiendo la esencia del proceso de ajuste (la conservación de la masa). Para 3ºA, que disponían de una pizarra digital, la idea fue similar, haciéndoles participar activamente, saliendo a resolver (individualmente o por parejas) los distintos niveles del juego. Las críticas recibidas por parte de los alumnos ante esta sesión fueron muy positivas, aparte de la actitud y participación que observamos. Tras esta sesión y en adelante, cada vez que surgía una ecuación química (hecho ubicuo) interpelábamos a los alumnos para que determinaran si estaba ajustada o no.

Respecto a la segunda parte, la actividad estaba subdividida en dos. En la primera se trataba de una actividad de completar, a partir de sencillos cálculos matemáticos, los datos requeridos. Queríamos asegurarnos que entendían que la masa se conserva (en un sistema cerrado) cuando tiene lugar una reacción química y que, además, identificaran correctamente a qué se le llama reactivo y producto en este tipo de procesos. Por último, los porcentajes de masa de cada sustancia, eran un cálculo algo más *complicado*, pero que ya habían trabajado con nuestra tutora en el tema pasado sobre disoluciones, y se puso para repasar. En la segunda subdivisión, se trataba de una doble cuestión, una cuestión teórico-práctica (observar la tabla y deducir qué magnitud se conserva) y una cuestión eminentemente teórica: identificar la ley que rige y enunciarla. Con la cuestión teórica, podemos resumir los resultados acudiendo a lo expresado en la primera parte del primer ejercicio; esto es, los alumnos tienen cierta intuición de lo ocurrido, pero al no transformar esas ideas en una expresión clara y un lenguaje bien definido, acaban incurriendo en incorrecciones o imprecisiones difícilmente perdonables en ciencias. Además, muchos han asignado a la ley un nombre incorrecto, aunque la hayan enunciado aceptablemente bien. Respecto a la pregunta *¿qué magnitud puedes decir que se conserva?*, nos hemos encontrado con casos que han nombrado la ley, pero que no han respondido explícitamente a tal cuestión, con lo cual, no queda claro si realmente han sabido extraer esa información de lo calculado en la tabla.

Finalmente, el tercer ejercicio de nuestra parte del examen decía así:

3. Se añade agua a 40 kg de óxido de calcio (cal viva), con símbolo CaO , para obtener hidróxido de calcio (cal apagada), con símbolo $Ca(OH)_2$. La ecuación de la reacción que ha tenido lugar es:



3.a) Calcula la masa de agua que ha sido necesaria para llevar a cabo esta reacción.

(5 puntos)

3.b) Calcula el número de moles obtenidos de cal apagada, $Ca(OH)_2$. (2,5 puntos)

3.c) Calcula el número de moléculas de H_2O implicadas. (2,5 puntos)

Sin lugar a dudas el ejercicio qué más fracaso ha provocado en el examen, y que de antemano sabíamos que iba a ser un escollo para muchos alumnos. No obstante, una aptitud procedural a desarrollar que es fundamental en esta unidad didáctica es empezar a adquirir destreza con ciertos cálculos necesarios para trabajar con reacciones químicas. En lo que respecta,

en concreto, al tipo de pregunta del primer apartado, fue algo que trabajamos con intensidad y énfasis para intentar que asimilaran el procedimiento y se manejaran con destreza. Está claro que, para la amplia mayoría, no lo hemos conseguido. Aparte de repetir varios ejemplos, enfatizamos siempre el hecho de llevar un orden claro de proceder. Les ofrecimos una receta bien clara de pasos a seguir, tres en concreto: 1) Ajustar la reacción o cerciorarse de que está ajustada; 2) calcular las masas molares de las moléculas implicadas en la reacción; 3) proceder con el cálculo que se exigía en el enunciado. Este último paso era el más delicado y el que más les costaba (aunque en el segundo también tenían muchos problemas). Para este paso también intentamos hacer un intenso pero pausado trabajo pedagógico y les especificamos una subrutina a realizar: 1) Identificar qué nos piden, nombrar tal incógnita y escribirla en el lado izquierdo de la igualdad; 2) escribir a continuación el dato que nos dan en el enunciado; 3) emplear los factores de conversión para ir traduciendo las magnitudes y unidades en lo que se les pedía obtener. El trabajo con factores no era algo nuevo, ya lo habían empleado según nos contó nuestra tutora en unidades previas, pero aún así, a muchos les costaba comprender qué poner en el numerador y en el denominador. Si bien, cuando realizábamos conjuntamente los ejercicios en clase, había alumnos que parecían comprenderlo (y no lo dudo) pero a la hora del examen no han hecho nada, o lo han hecho mal. Realmente, les masticamos el ejercicio y les indicamos el camino, hasta el punto de decirles que un ejercicio de este tipo, cambiando la reacción y datos, entraría en el examen. Ni aún así hemos logrado un decente porcentaje de éxito. Dicho todo esto, los dos apartados restantes del ejercicio se basaban en el mismo procedimiento. Ante esta perspectiva, los alumnos que hubieran comprendido y generalizado el procedimiento del primer caso, habrían sabido desenvolverse en estos apartados. Desde luego, los alumnos que andaban en la cuerda floja respecto a la comprensión del primer apartado, presumiblemente tendrían problemas ante cualquier ligera modificación de lo exigido (es lo habitual cuando uno no ha captado la esencia del problema), y así fue. Un único alumno (de 3ºE) de entre todos los alumnos examinados de ambas clases, resolvió con diligencia y perfección los tres apartados.

Conclusiones.

Ha sido una experiencia muy interesante el hecho de haber podido impartir una misma unidad didáctica a dos clases de 3º de la ESO tan dispares, como hemos visto, tanto en su composición, como en los resultados que han obtenido (antes y durante nuestra estancia).

Respecto a la clase de 3ºE, sabíamos que era un curso con una muy buena actitud y organización, y en lo que a la hora de la lección se limita, hemos podido ver su comportamiento ha sido ordenado, respetuoso y, en general, se ha mostrado interés hacia nuestro trabajo y las actividades propuestas. Esto, realmente, no ha sido ninguna sorpresa pues, como digo, veníamos informados sobre este curso, y lo habíamos confirmado en nuestra fase de observación (tanto en el prácticum I como en el II). La decepción ha venido a la hora de obtener resultados en cuanto a lo aprendido. En primer lugar, a pesar de mostrar una actitud respetuosa y obediente en el aula, su pasividad fue algo enervante ante la actividad de Trivinet, que propusimos como parte del Proyecto de Innovación Docente para complementar el estudio en casa y hacerlo más lúdico. La participación no surgió hasta que no se amenazó con penalizar la nota del examen, decir que preguntas de este juego aparecerían en el examen, y se acercaba – inminentemente – la fecha del mismo. Hilando esta cuestión con el comportamiento del otro curso, 3ºA, la respuesta fue similar, si bien aquí no hubo decepción puesto que sabíamos que era un grupo con una cultura de esfuerzo, trabajo y organización paupérrima. Ni ante la proximidad del examen, se logró una participación mayor a 3 alumnos de 15. En este sentido, y en vista a los resultados obtenidos en el examen, creemos que ambos grupos han pecado de confianza y prepararon muy mal el examen. La diferencia es que, en un grupo la base (de conocimiento y trabajo) era mucho mayor que en el otro, lo cual se ha traducido en un ligero incremento del número de suspensos y una nota media más baja de lo normal. En el otro grupo, 3ºA, realmente no ha habido grandes diferencias respecto al historial

seguido antes de nuestra intervención, puesto que la catástrofe en los resultados ha seguido siendo la protagonista. No obstante, en defensa nuestra y del grupo de 3ºA, me quedo con el sabor de boca de que su actitud en el aula cambió radicalmente, su interés y su participación se disparó gracias a las actividades que propusimos, y se veía a los alumnos (en general) más involucrados y provocando menos interrupciones. El curso de 3ºA es un grupo mucho más vivo. Cuando esta viveza no es encauzada el grupo es un alboroto, un caos; pero cuando intentamos hacerles partícipes del proceso de enseñanza-aprendizaje, interaccionando con ellos, provocando el debate y la reflexión, esto se tradujo en un incremento del interés y de la participación, lo cual fue muy gratificante. En 3ºE, por contra, a la hora de generar debates y reflexiones sobre el contenido, uno tenía la sensación de hallarse predicando en un desierto: costaba encontrar voluntarios o provocar respuestas y reflexiones sobre las cosas. Pero, está claro, que a pesar de haber logrado importantes cambios de actitud en el aula, si se eso no se traduce en un trabajo de base en casa que afiance lo expuesto, poco podemos esperar.

4. CONCLUSIONES.

En esta memoria se recoge, a modo de relato e informe, las actividades y análisis realizados durante mi segunda estancia en el I.E.S. Emilio Jimeno de Calatayud; en lo que administrativamente identificamos con el prácticum II y el prácticum III.

Para recopilar, esta memoria está conformada por las siguientes secciones principales: el diario, el estudio comparativo, y el proyecto de innovación docente. Estando toda mi experiencia basada en el mismo centro, y principalmente con las mismas clases y alumnos, entre ambas secciones existe mucha redundancia, puntos en común, y complementariedad. La redacción y lectura de estas tres secciones forman parte de un todo que muestra diferentes facetas del trabajo llevado aquí. Esto es, por fortuna, hemos podido integrar con naturalidad en nuestra práctica diaria, tres de las principales tareas que, desde distintas asignaturas en el máster, se nos requería: impartir una unidad didáctica, realizar un estudio comparativo entre dos clases, y observar ciertos problemas o aspectos metodológicos y realizar en respuesta un proyecto de innovación docente. La conjunción de estas tres tareas y su plasmación en los cursos de 3º de la ESO que hemos tenido oportunidad de impartir, ha sido una experiencia íntegra y altamente satisfactoria. En verdad, el haber podido realizar estas prácticas ha sido, con absoluta diferencia, la mejor experiencia del máster de formación del profesorado.

Para llevar un cierto orden y sintetizar adecuadamente, haré unas valoraciones finales sobre algunos aspectos que considero de importancia.

El centro, los profesores y los compañeros de prácticas.

En estas líneas lo que quiero expresar simplemente es un sincero y gran agradecimiento a todos los personas con las que, en mayor o menor medida y más o menos ajena al ámbito de mi labor, han tratado conmigo para transmitirme su sabiduría, consejos, buenas prácticas, y ánimo e ilusión. Aquí incluyo, por un lado, al personal (cuya labor ya agradecí en el prácticum I) vinculado con dirección, secretaría, jefatura de estudios, orientación, conserjería, cafetería, y profesores de otros departamentos o asignaturas. Asimismo, también incluyo a mis compañeros de prácticum, cuya compañía y humor ha sido de gran ayuda en las horas que hemos pasado en la sala de profesores – o en la cafetería del centro – diseñando actividades, preparando intervenciones, avanzando en los diferentes trabajos, o simplemente conversando. Dentro del grupo de mis compañeros de prácticas, agradecer especialmente la labor de mi amiga Laura Longares, con la que

he compartido tutora y muchas horas de trabajo para sacar adelante los distintos proyectos o actividades que hemos realizado en el instituto; no estoy muy acostumbrado a trabajar en equipo pero creo que el buen ambiente, las ganas de cooperación, y el éxito de los resultados obtenidos (no ya académicos sino actitudinales), demuestran que ha merecido la pena y ha sido una gran labor.

Agradecer en líneas generales la excelente coordinación y labor del centro a la hora de aportarnos información y de (pre)ocuparse de que nuestra estancia y desempeño de funciones estaban funcionando con normalidad y buen hacer, así como de facilitarnos el hecho de acudir a actividades no contempladas en un principio, como la realización de actividades extraescolares o la asistencia a un claustro de profesores.

No quiero olvidarme en este punto, de recordar que había una constante y fuerte componente emocional en el desarrollo de ambas estancias de prácticas, puesto que el IES Emilio Jimeno fue el instituto en el que crecí como estudiante y adolescente, y donde ahora se me ha dado la oportunidad de vivir una experiencia tan rica e interesante; he podido volver y trabajar aquí desde la óptica del profesorado, y aprender y valorar cosas que uno no sabe ver cuando está en el punto de vista del estudiante, o en cualquier otra posición externa. Muchas gracias, de verdad, a todo el equipo del IES Emilio Jimeno.

Desempeño de mi labor docente.

Con la llegada del prácticum II-III llegaba la hora de la verdad. El tiempo más esperado y atractivo, pues por fin podría sentir en primera persona qué es enfrentarse a una clase de dos o tres decenas de alumnos, en un contexto heterogéneo y contradictorio. Confieso que estaba tan hastiado de las clases teóricas del máster que, a pesar de mis siempre presentes miedos a enfrentarme a un público ciertamente numeroso, ansiaba que llegara el día de volver al IES Emilio Jimeno. Este centro, en el cual pasé toda mi adolescencia como alumno, ahora me iba a ver desempeñando una labor de suma importancia. Como digo, el hastío y el tedio que traía de Zaragoza era tal que no dieron demasiado tiempo a que algunos de mis miedos e inseguridades surgieran: ¿qué actitud debo mostrar ante la clase? ¿autoritaria, relajada? ¿podré dominar los nervios? ¿podré exponer con claridad el temario? ¿podré lograr la atención, el interés y el agrado de los alumnos? No me metía en una caja negra llena de desconocidos, pues tenía la experiencia de tratar un poco con los alumnos en el prácticum I, y en la fase de observación, el prácticum II, esta confianza y conocimiento en ellos creció, pero no obstante, siempre había ciertas trazas de incertidumbre.

Sin querer extenderme mucho más y entrar en una relato demasiado lento del abordaje de las clases, declaro que mis vivencias desde el punto de vista del docente han sido, en general, muy satisfactorias. Mi experiencia hasta ahora se limitaba a clases particulares con un número reducido de alumnos; el mínimo: uno, y a lo sumo, dos. Pero desde el inicio templé los nervios, y gracias a la introducción de ciertas actividades que fomentaron la comunicación profesor-alumno, la actitud y disposición de todos (la mía también) fue muy buena, y despejaron cualquier duda o incomodidad. Salvo algún nervio sano, en todo momento me he sentido a gusto frente a la clase: exponiendo, interaccionando, y ayudando a los alumnos. Además, la buena acogida de los alumnos hacia nosotros hizo que pudiéramos llevar un tono algo desenfadado y cercano a la hora de exponer los contenidos y tratar con ellos. Para con los alumnos que peor comportamiento tenían a lo largo del curso y que habían abandonado la asignatura, hubo que recurrir a algo más de autoridad, siendo su respuesta aceptable, en términos de disruptión de la clase, aunque no lo fuera en cuestiones de esfuerzo y estudio.

Respecto a este último punto, el del estudio y los resultados, me queda la espina de que, en los cursos de tercero de la ESO, donde impartimos la unidad didáctica, los resultados de unos cayeron respecto a la bonanza en la que andaban, y los de los otros siguieron, en general, en el

oscuro pozo del suspenso. Valorando con autocrítica, sabiendo que estábamos ante alumnos de 3º de la ESO, deberíamos quizás haber enfatizado y habernos mostrado más rígidos en cuestiones como la organización y el estudio diario; si bien lo que hagan más allá del centro extralimita nuestra capacidades). Quizás, también, muchos se confiaron ante nuestra presencia y relajaron su estudio pensando que sería todo más sencillo. También, nuestra tutora nos comentó que la unidad didáctica que impartimos era un clásico en la cosecha de malos resultados; cosa que no consuela, pero podría ayudar a entender la situación.

El alumnado.

En un principio, la idea de trabajar con cierto rango de edades era algo que no me causaba especial atractivo, lo cual podría parecer algo chocante a la hora de asomarse sobre la profesión docente. Me gusta mucho enseñar, y en especial me gusta enseñar física y matemáticas, pero cuando disfruto especialmente es cuando expongo un temario de cierto nivel y complejidad. Si nos centramos en el ámbito escolar, esta predilección me limitaría, si acaso, a los cursos de bachillerato; segundo de bachillerato más en concreto. Desde luego, es una opción demasiado restringida. Además, encuentro – o encontraba – que los chavales, estando en una edad *complicada*, son demasiado alborotadores e indiferentes, en el mejor de los casos, hacia lo que se les enseña, por lo que no me resultaban una audiencia atractiva. Estos dos elementos influían bastante a la hora de aterrizar en un centro de enseñanza secundaria, en el cual *hay vida* por debajo del bachillerato, ¡y vaya que sí la había!

Además, en un principio mis intervenciones se iban a limitar a cursos de 3º de la ESO, y también a la participación en las actividades de grupos interactivos de matemática de 1º de la ESO (el escalafón más bajo y donde las turbulencias son una constante). Las perspectivas no eran nada halagüeñas para mi forma de ver las cosas pero inmediatamente todos estos prejuicios se difuminaron, y desde los primeros minutos me impliqué y empecé a disfrutar. Me impliqué y disfruté del proceso de enseñanza-aprendizaje con los chavales de todos estos cursos, y gracias a su cambio de actitud (frente a lo que estaba acostumbrado a ver) todo fue sobre ruedas. Como ya he comentado en otros puntos de la memoria, es muy posible – estoy convencido, vaya – que nuestra experiencia está sesgada, pues los alumnos no tratan igual a profesores en prácticas jóvenes, y su recibimiento y predisposición es muy positiva. Sin embargo, si hubiera actuado con una actitud cerrada, indiferente o negativa, las cosas no habrían ido igual, pero sentí que el trato con los chavales y el intentar inculcarles conocimientos y valores positivos merecía mucho la pena. Gracias al carácter cercano y jovial que desplegué, la actitud de los alumnos – tanto en clase como en los pasillos – fue muy atenta y cálida, y es algo que realmente me emociona, y que me da mucha lástima perder ahora que el prácticum ha concluido.

La tutora.

No me quiero olvidar ni me olvido de expresar aquí mi profunda y sincera gratitud hacia Pilar Domingo. Mi tutora, otrora mi profesora de física cuando cursé 2º de bachillerato, es una docente de dilata experiencia y una veterana del centro, con una voluntad e ilusión por el trabajo organizado y bien hecho que sigue intacta y que logra transmitir. Durante nuestra estancia en el centro, se ha preocupado en todo momento por procurarnos la mejor atención posible, aportarnos todo el material que requiriéramos para el diseño y desarrollo de las actividades y la unidad didáctica, así como para cubrir cualquier otra necesidad que tuviéramos.

Ha sido muy sencillo trabajar bajo su tutela, pues la combinación de consejos y conocimiento que nos ha aportado y la libertad que nos ha dado para desempeñar nuestra función ha sido perfecta. He trabajado muy a gusto, con la facilidad y confianza que da tener a una persona

que disfruta con su trabajo y que tiene tanto bagaje. Ha sido muy interesante, pasar de la experiencia que tuve con ella como profesora-alumno a ahora estar en el mismo nivel; uno puede llegar a comprender y entender mucho mejor la posición del docente respecto a distintas cuestiones.

El prácticum.

Por último, como conclusión a esta memoria, quisiera exponer una humilde valoración acerca del prácticum como un proceso o asignatura que forma parte del máster de formación del profesorado. Celebro que la organización del máster incluya estos períodos de prácticas como parte del currículo del mismo y que, al menos en mi caso, me hayan dado la facilidad de realizar la estancia en el centro donde los solicité. Para mí, los prácticum I, II, y III han sido sin lugar a dudas la parte más interesante, enriquecedora y valiosa de todo lo que el máster engloba. Quiero dejar bien claro que lo que me han aportado estos períodos de prácticas es incomparable a lo que he podido aprender durante el resto del año, sin querer desmerecer la labor de las personas a cargo del resto de asignaturas.

Por esto motivo, compartido por la vasta mayoría de compañeros, creo que la importancia que se le debiera dar a estas prácticas, importancia en el sentido de carga lectiva, debería ser todavía mayor del que ya tiene. No es ningún tópico, viviendo el día a día de un centro de educación pública, embebido en la *batalla* de las aulas, y trabajando codo con codo con docentes que están bien curtidos en esta realidad, que conocen de primera mano cómo funciona un centro y el aula, es la mejor experiencia de aprendizaje y formación que uno puede tener. Esto no es un desprecio hacia la teoría (pues es necesaria) o el trabajo más formal que se nos ha hecho a hacer en la universidad, pero siento que, tal y como se ha enfocado, no me ha resultado tan valioso como el trabajo de campo.

Por ello, como humilde sugerencia, rogaría a las personas encargadas de diseñar el currículum del máster que consideraran una mayor importancia a la estancia en los centros de enseñanza. Yo pienso que el grueso del tiempo debería realizarse en el centro enseñanza; en uno mismo o en varios, para tener una visión más rica. La teoría no debería desaparecer, pero podría enfocarse de otra manera, a partir de cursos más concentrados (y no asignaturas que se extienden durante todo un trimestre) o seminarios puntuales. Y, finalmente, que la carga de trabajo también se contemple como algo revisable, pues en mi caso, durante la estancia en el segundo prácticum, tenía que prestar mucha atención y tiempo a las memorias a realizar para la universidad, mermando la dedicación a la preparación de las clases y actividades en el centro. Sin tanto trabajo formal a realizar, podría haber profundizado y abordado un mayor número de actividades y clases en el instituto, y creo que la experiencia habría sido todavía más rica y completa.

ANEXOS.

En las siguientes páginas se exponen a modo de complemento una serie de actividades planteadas a lo largo del prácticum.

Anexo A: Test de ideas previas para 3ºESO.

UNIDAD DIDÁCTICA: CAMBIO QUÍMICO Y SUS REPERCUSIONES **3º ESO**

1) ¿Qué entiendes por cambio físico y por cambio químico?

Clasifica los siguientes procesos según creas que son cambios físicos o cambios químicos. Escribe "no lo sé", si no sabes clasificarlos en un tipo u otro.

- Una manzana pudriéndose.
- Combustión del butano.
- Congelación del agua.
- Evaporación del agua.

2) Supón que compramos unas fresas, las encerramos en un bote, y las pesamos. Después de dos semanas, las volvemos a pesar. ¿Crees que el peso del recipiente con las fresas se habrá modificado? Explica tu respuesta.

¿Podrías encender una vela en la Luna? Explica tu respuesta.

¿Conoces el término pH neutro? ¿Qué quiere decir para ti?

Anexo B: Examen para 3º ESO.

EXAMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: CAMBIO QUÍMICO Y SUS REPERCUSIONES.

1.- a) ¿Cuál es la principal característica de los procesos químicos, y qué lo diferencia de los procesos físicos? (6 puntos)

b) Clasifica los siguientes procesos en cambios físicos y cambios químicos. (4 puntos)

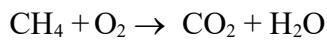
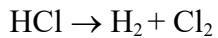
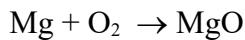
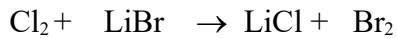
–La respiración celular:

–Congelación del oxígeno:

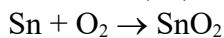
–Fermentación de la leche:

–Un rayo atravesando la atmósfera:

2. a) Ajusta las siguientes ecuaciones y di de qué tipo son: (4 puntos)



b) Hemos realizado un experimento que consiste en hacer reaccionar diversas cantidades de estaño (Sn) con oxígeno (O_2) para obtener óxido de estaño (IV).



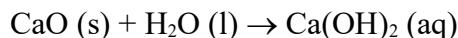
b.1) Completa la siguiente tabla: (3 puntos)

Masa Sn (g)	Masa O_2 (g)	Masa SnO_2 (g)	Masa reactivos (g)	Masa productos (g)	% masa Sn	% masa O
119	32					

Indica todas las operaciones realizadas

b.2) ¿Qué magnitud puedes decir que se conserva? ¿A qué ley responden? (3 puntos)

3.- Se añade agua a 40 g de óxido de calcio (cal viva), de fórmula CaO , para obtener hidróxido de calcio (cal apagada), de fórmula $\text{Ca}(\text{OH})_2$. La ecuación de la reacción que ha tenido lugar es:



Datos masas atómicas: $M(\text{H}) = 1\text{uma}$; $M(\text{Ca}) = 40\text{uma}$; $M(\text{O}) = 16\text{uma}$.

a) Calcula la masa, expresada en gramos, de agua que ha sido necesaria para llevar a cabo esta reacción (5 puntos)

b) Calcula el número de moles obtenidos hidróxido de calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. (2,5 puntos)

c) Calcula el número de moléculas de agua que han reaccionado. (2,5 puntos)

Anexo C: Test para la exposición de 4º ESO.

EXPOSICIÓN: A DE ASTRÓNOMAS

- 1) ¿En qué estado se encuentra la materia en las estrellas, y qué elementos químicos (principalmente) las componen?

Antes:

Después:

- 2) ¿Sabes por qué las estrellas emiten luz?

Antes:

Después:

- 3) ¿Las estrellas se apagan? En caso afirmativo, ¿sabrías decir cuántos años de vida (aproximadamente) le quedan al Sol?

Antes:

Después:

- 4) Clasifica los planetas del Sistema Solar según su tipo: planetas rocosos y planetas gigantes.

Antes:

Después:

- 5) ¿Sabes qué es un agujero negro?

Antes:

Después:

Anexo D: Actividad práctica para 1º de Bachillerato. Preparación de una disolución.

ACTIVIDAD PRÁCTICA: PREPARACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH Y UNA DILUCIÓN. (GUIÓN PARA EL PROFESOR)

En primer lugar, tendremos que preparar el laboratorio para que cuando acudan los alumnos tengan todo el material necesario en las mesas.

En cada puesto de trabajo tendrá que haber:

- *Un vidrio de reloj*
- *Un matraz aforado de 250 mL y otro de 500 mL*
- *Una pipeta Pasteur.*
- *Un frasco lavador con agua destilada.*
- *Un recipiente para almacenar la disolución.*
- *Una probeta.*

Antes de ir a laboratorio, dividiremos la clase en dos grandes grupos, ya que acudiremos al laboratorio en dos turnos. Dentro de esos grupos, se formaran grupos de 3-4 alumnos. Éstos se repartirán por los diferentes puestos en el laboratorio. Mientras un grupo acude al laboratorio, el otro permanecerá en clase realizando los calculos necesarios o las actividades finales.

A pesar de hacer la práctica en grupo, las actividades finales, las deberán entregar cada alumno de manera individual al finalizar la actividad.

INTRODUCCIÓN.

En esta práctica vamos a preparar una **disolución**. Una disolución es una **mezcla homogénea** de sustancias puras. Recordad que en una mezcla no ocurren reacciones químicas, y cada uno de sus componentes mantiene su identidad y propiedades químicas: no hay cambio químico. Si, además, hablamos de mezcla homogénea, significa que la composición de la misma es uniforme, y que cada parte de la solución tiene las mismas propiedades.

Nuestra disolución estará formada por un **disolvente** y un **soluto**. El disolvente es la sustancia en la que se diluye el soluto, resultando así en una solución o disolución. Normalmente, el componente presente en mayor proporción es el que se considera como el disolvente de la solución.

En la segunda parte de la práctica prepararemos una **dilución**. Una dilución consiste en

preparar una nueva disolución menos concentrada, a partir de la disolución inicial.

Un concepto importante a la hora de realizar los cálculos pertinentes será el de **molaridad**. La molaridad es una medida de la concentración de un soluto en una disolución. Matemáticamente, se define como:

esto es, la cantidad de soluto (expresada en moles) entre el volumen de la disolución (expresado en litros); se expresa por tanto en unidades de moles/L, también denominada como **molar**.

OBJETIVOS.

1. Se trata de preparar una disolución acuosa de un soluto sólido. Como ejemplo, se van a preparar 500mL de NaOH de 0,5 molar.
2. A partir de la disolución obtenida anteriormente, preparar 250 mL de otra disolución de NaOH, $M=0,2$ molar.

MATERIAL. *Solo contamos con una balanza de precisión, por lo que se turnaran los diferentes componentes de cada grupo encargados de pesar.*

- Un vidrio de reloj, una espátula, un vaso de precipitados de 50mL y NaOH sólido.
- Una varilla de vidrio.
- Un matraz aforado de 500mL y otro de 250 mL.
- Una pipeta Pasteur.
- Una balanza de precisión.
- Un frasco lavador con agua destilada.
- Un recipiente para almacenar la disolución.
- Una probeta.



Figura 1:material de laboratorio

PROCEDIMIENTO.

Parte 1:

1. Calcula la cantidad de NaOH comercial (98% en riqueza) que necesitas para preparar esta disolución. *Avisaremos de que una vez tengan los calculos, llamen al profesor para comprobar de que están bien y así poder continuar la práctica.*
2. Sobre un vidrio de reloj, pesa la cantidad de NaOH que has calculado.
3. Echa un poco de agua destilada (unos 100mL) en el vaso de precipitados.
4. Ayudándote de la varilla, echa en el interior del vaso el NaOH, y remueve para que se disuelva. Si es preciso, añade un poco de agua destilada al vidrio de reloj para lavar y arrastrar al interior del vaso las partículas de NaOH que puedan quedar.
5. Vierte el contenido del vaso en el interior del matraz aforado.
6. Lava el vaso y la varilla con un poco de agua destilada, y viértelo en el matraz aforado para arrastrar las partículas de soluto que queden en las paredes del vaso.
7. Añade agua destilada al matraz aforado, hasta que te acerces a la marca del enrase. Remueve de vez en cuando.
8. Ayudándote de la pipeta Pasteur, echa las gotas de agua destilada que necesites hasta que la parte de abajo del menisco sea tangente a la marca del enrase. De esta forma evitas el error del paralaje (Figura 2).

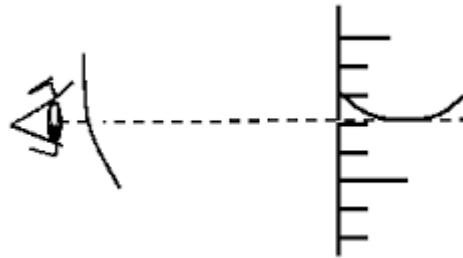


Figura 2: Enrase de la sustancia líquida.

Parte 2:

1. Calcular la cantidad de NaOH que necesitas para preparar la disolución de 250mL, M=0,2 molar. *Del mismo modo que antes, deberán asegurarse de que los calculos están correctos y así continuar.*
2. A partir de la cantidad de moles determinada en el paso anterior, calcula el volumen necesario de la primera disolución.

3. Ayudándonos de una probeta, toma 100mL de la disolución que preparaste en primer lugar.
4. Añade este volumen en un matraz aforado de 250mL.
5. Añade agua destilada al matraz aforado, hasta que te acerces a la marca del enrase. Remueve de vez en cuando.
6. Ayudándote de la pipeta Pasteur, echa las gotas de agua destilada que necesites hasta que la parte de abajo del menisco sea tangente a la marca del enrase. De esta forma evitas el error del paralaje (Figura 2, de nuevo).

ACTIVIDADES

¿Por qué debes tener en cuenta la riqueza del soluto?

¿Podrías utilizar un recipiente distinto del matraz aforado para preparar la disolución? ¿Sería adecuado disolver el soluto en un vaso de precipitados de 250mL?