



Trabajo Fin de Máster

Estudio de la energía y del calor desde una
metodología activa.

Studying of energy and heat using an active
methodology

Autor/es

Javier Mata Treviño

Director/es

Antonio López

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Curso 2016-2017

“La educación es cosa del corazón”

San Juan Bosco.

Índice:

1. Introducción:
 - 1.1. ¿Por qué he elegido esta profesión?
 - 1.2. Ser profesor en el Siglo XXI.
 - 1.2.1. Inteligencia emocional del profesorado.
 - 1.2.2. TICs adaptadas a la educación.
 - 1.2.3. Diversidad en las aulas.
 - 1.3. Estructura del Máster.
2. Propuesta docente.
 - 2.1. Justificación de la propuesta desde los problemas que presenta el alumnado.
 - 2.2. Justificación de la metodología empleada.
 - 2.3. Desarrollo de la propuesta docente, Proyecto de innovación.
 - 2.3.1. Objetivos del trabajo.
 - 2.3.2. Metodología.
 - 2.3.3. Evaluación final.
 - 2.3.4. Visión crítica el proyecto, qué se podría mejorar.
 - 2.4. Estudio comparativo de ambas clases.
 - 2.4.1. 2ºA ESO.
 - 2.4.2. 2ºD ESO.
 - 2.4.3. Evaluación del proyecto de innovación docente en ambos cursos.
 - 2.4.4. Comparación de ambos cursos y conclusiones.
3. Conclusiones finales.
4. Referencias bibliográficas.
5. Anexos.

1. Introducción:

1.1. ¿Por qué he elegido esta profesión?

Podría decirse que desde bien pequeño he estado inmerso en el ambiente docente, no solo porque durante toda mi vida haya estado estudiando, sino porque mis padres siempre han sido docentes también. Otra cosa curiosa es como ha ido evolucionando mi pensamiento en este tiempo (rodeado de mis profesores en la escuela y de mis padres en casa) en el que durante toda mi infancia y adolescencia negué querer dedicarme a la educación debido a la elevada exigencia que tenía en casa, lo que me hacía renegar de tal profesión.

Todo esto cambia durante mi etapa de secundaria no obligatoria, es decir, el bachillerato que cursé en el colegio Salesianos (como el resto de mi etapa educativa) y más concretamente la especialidad de Ciencias de la Salud, en la que la carga de las asignaturas de ciencias es elevada (en 2º de bachillerato cursé física, química, matemáticas y biología). Esta etapa, a pesar de la presión de la selectividad, es una de las más bonitas que recuerdo en mi educación, aprendo a valorar la diferencia entre las asignaturas que me gustan y a los profesores que no solo saben mucho y explican bien, sino que son buenas personas y se preocupan por los alumnos. Paralelamente realizó un voluntariado en la asociación juvenil de mi colegio (Trobada d'Amics, a la que siempre estaré agradecido por todo lo que he aprendido y porque me ha permitido desarrollarme como persona) y de la que sigo formando parte del equipo de monitores en activo.

En estos dos años vertiginosos, rodeado de exámenes, compañeros muy competitivos, niños y jóvenes de la asociación y mi núcleo familiar y de amigos me planteo a un mes de realizar los exámenes de la selectividad sin tener nada claro mi futuro. Decido reflexionar qué es lo que más me gusta y llego a dos conclusiones: por un lado me encanta ayudar a las personas, estar con gente joven y guiarles en su aprendizaje y su formación; por otro lado me apasionan las ciencias puras. Por lo que lo tengo muy claro, quiero dedicarme a la docencia, algo que resulta paradójico por todo lo nombrado anteriormente. Pero no quiero hacer magisterio ya que me gusta dar clase a gente más mayor, quiero explicar ciencias a nivel de ESO y bachillerato y la carrera que

mejor me permite hacer eso es Biotecnología, por lo que luchó por ello y lo terminó consiguiendo.

Una vez terminada la carrera el pasado año decido seguir luchando por mi sueño y por ello comienzo a cursar el Máster de educación en la especialidad de Física y Química aunque por la carrera que he hecho me “pegue” más la de Biología y Geología, pero debo admitir que personalmente me parece más bonito de impartir las asignaturas de física y química, más determinantes y de mayor relevancia si se es buen o mal profesor debido a que en muchos casos son las que hacen (junto con matemáticas) decidir a los alumnos en 3ºESO si se van a dedicar a las ciencias o a las letras en los cursos posteriores. Por ello me parece de vital importancia formar a buenos profesores para que imparten estas asignaturas.

1.2. Ser profesor en el siglo XXI:

En España, la formación del profesor de secundaria se ha visto modificada en varias ocasiones durante los últimos 50 años, pasando de un sistema independiente a la universidad a estar integrado en ella y cumpliendo el marco europeo (Egido, 2011). Gracias a estos cambios la formación del profesorado ha ido avanzando y mejorando, pero la pregunta que planteo en relación al actual plan de formación (Máster de profesorado) es la siguiente: ¿Es posible afirmar que los estudios establecidos actualmente puedan garantizar la buena formación de nuestros futuros docentes? ¿Un año de preparación es suficiente para que un docente se enfrente a 25 adolescentes durante 5 días a la semana?

Además de la formación que recibe el profesorado, hay que tener en cuenta que la sociedad actual dista en gran medida de la de hace 20 años: han aparecido nuevas formas de relacionarse, nuevos núcleos familiares, se han modificado las formas de disfrute y ocio de la población... todo esto se ha visto favorecido por el avance de las tecnologías y el proceso de globalización mundial que vivimos que ha derivado en nuevos retos para la educación (García-Lastra, 2013; Pérez-Barco, 2013). Por eso planteo 3 aspectos a tener en cuenta en los nuevos docentes: inteligencia emocional,

comprensión y manejo de las TICs e integración de la diversidad en el aula. La razón de plantear estas 3 y no otras, se debe al contexto social e histórico en el que vivimos: la globalización mundial y el avance tecnológico. Esto explicaría porque he elegido las TICs y la integración de la diversidad cultural (ser conscientes de nuestro alumnado, que es muy diverso y siempre se actualiza en contenido tecnológico), pero no la de educación emocional. La razón de este tercer tema se debe a que cada vez entre los adolescentes y jóvenes tienen ha ascendido la tasa de depresiones, suicidios, adicciones... y puede que desde la educación si sabemos comprender y educar a los alumnos desde el punto de vista emocional y social y no solo conceptual ayudemos a evitar esta serie de desgracias (Mas, 2017).

1.2.1. Inteligencia emocional del profesorado.

Es un campo que empezó a tenerse en cuenta a través de las ideas expuestas por Gardner a partir de la década de los 80. En estas teorías Gardner expone que el ser humano posee una serie de 8 inteligencias diferentes, siendo dos de ellas la inteligencia interpersonal e intrapersonal, lo que podríamos asociar con la inteligencia emocional (Gardner, 2009). El término se acuña por la obra del mismo nombre de Daniel Goleman, “*Inteligencia emocional*”.

Cada vez se está viendo más necesario el hecho de incluir formación básica en este campo para los docentes, debido a que esta formación repercute positivamente en dos direcciones diferentes. Por un lado, aumenta el bienestar y rendimiento laboral del docente; mientras que por otro, se consigue una mejor relación y comunicación con los alumnos que propicia un mejor aprendizaje y rendimiento en la escuela. Por estas razones hay que tenerlo en cuenta como un aprendizaje prioritario en la formación inicial del profesorado y más tarde, durante el proceso de formación permanente de estos (Palomera, 2008).

1.2.2. TICs adaptadas a la educación.

Es uno de los grandes retos del siglo XXI, integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en el ámbito educativo y formal. Nuestros alumnos nacen con un móvil y un ordenador bajo el brazo, por ello es nuestro deber también estar informados de todas las aplicaciones que salen al mercado diariamente y de cómo se pueden integrar para un mejor aprendizaje por parte de los alumnos (Cabero, 2006). Además está demostrado que la integración de las nuevas tecnologías en la educación no solo aumenta la motivación y atención general del alumno medio, sino que esto también se ve reflejado en el aprendizaje y la interacción de los conceptos. Si nos fijamos en las asignaturas de física y química que hay muchos conceptos nos observables a simple vista o muy abstractos, hay muchas aplicaciones y modelos informáticos que nos pueden ayudar en las explicaciones, como ejemplo pongo una página de animaciones de Física y de Química que me mostró mi tutor y la cual he utilizado durante mi estancia de prácticas en el instituto: Vascak, 2017.

Además de la integración de las nuevas tecnologías en nuestras clases; los profesores, como educadores que somos, debemos también hacer que nuestros alumnos adquieran una conciencia más crítica respecto al uso de las TICs, aprendan a utilizarlas de forma responsable y conozcan la gran cantidad de peligros y riesgos que una simple foto o comentario en una web social pueden producirles, así como todos los problemas (grooming, ciberbullying...) nuevos que están surgiendo por el uso indiscriminado de estos (Revista Universitaria De Formación Del Profesorado, 2006).

1.2.3. Diversidad en las aulas.

Otro de los grandes retos a los que se enfrenta es la diversidad que tenemos hoy en día en el aula. No solo conviven personas de distintas realidades sociales y económicas, sino que gracias a la globalización hoy en día es muy común encontrarnos alumnado inmigrante en mayor o menor medida en nuestra aula (García & Rubio, 2008). Por ello la responsabilidad del docente es saber dar cabida a todas estas personas tan diferentes, integrarlas y ayudarlas en su educación. Porque bajo mi opinión en muchos

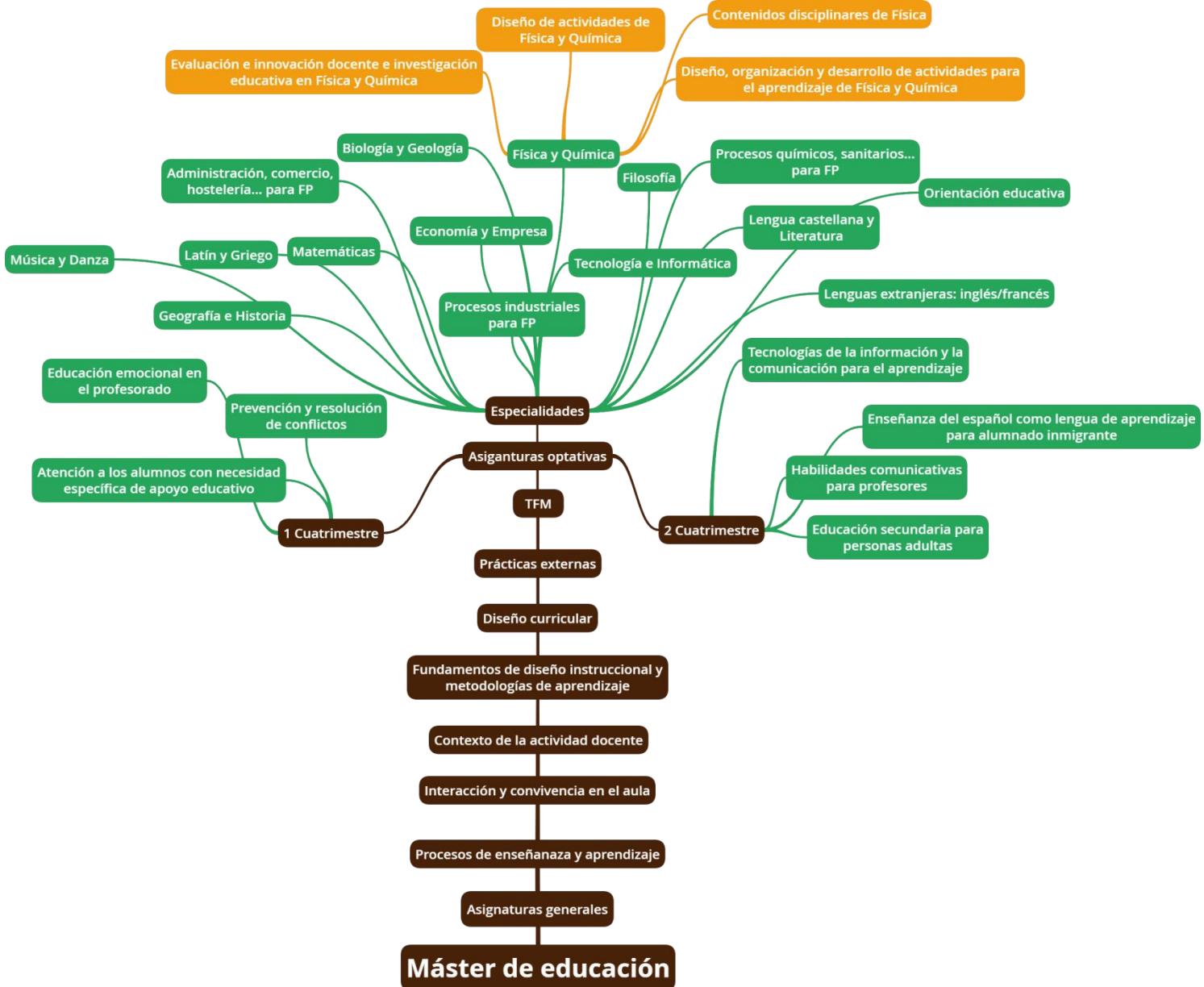
de estos casos los propios docentes somos los responsables de que este tipo de alumnado, diferente al que estamos acostumbrados, fracase en su educación debido a que no sabemos adaptarnos a sus necesidades concretas.

Este punto lo iré comentando a lo largo de toda la memoria, porque en mi caso he tenido el privilegio de realizar las prácticas en el I.E.S. Jerónimo Zurita, en el que más del 50% del alumnado es inmigrante y he podido conocer de primera mano la realidad y situación de muchos de sus estudiantes.

1.3. Estructura del Máster.

Como he mencionado anteriormente el Máster de profesorado en secundaria y bachillerato sigue las normas de plan Bolonia, siendo un Máster universitario especializante de 60 créditos, es decir, de un año de duración. En Zaragoza se imparte y se organiza en la facultad de educación de la Universidad de Zaragoza (unizar) en el campus San Francisco.

Podríamos decir que tiene una organización en 2 partes, si nos fijamos en los dos cuatrimestres; o en 3, si atendemos a las asignaturas que se imparten en este máster. Hay una parte práctica de un periodo de casi dos meses fragmentado en dos, por un lado 2 semanas de prácticas durante el primer cuatrimestre y otras 5 semanas en el segundo. También posee una carga de materia de contenido general (procesos de enseñanza y aprendizaje, interacción y convivencia en el aula...) que cursan todos los alumnos del máster y hay otra serie de contenido referente a la especialidad seleccionada en el máster.



Resaltar positivamente la amplia oferta de asignaturas optativas que ofrece el máster, en la que te permite conocer a alumnos de otras especialidades e intercambiar diferentes impresiones sobre las asignaturas y el máster en general, además de poder formarte más en cosas transversales a la educación (resolución de conflictos, educación emocional, TICs...)

Pero sin lugar a dudas lo que más me gustaría resaltar es la excelente calidad personal de los alumnos que hemos conformado este año la especialidad, eso junto la orientación de numerosas clases y lecciones hacia el trabajo en grupo, la realización de exposiciones y el debate me ha permitido aprender mucho de ellos. He aprendido

tanto en lo personal como en lo académico, ya que como se realizaban tantas exposiciones de proyectos tan diferentes entre sí se podía coger ideas nuevas y aprender muchísimo.

Como cosas a mejorar me gustaría resaltar que en algunos ocasiones los alumnos nos hemos sentido desorientados debido a que a principio de curso este máster estaba planteado con horario de mañana, pero debido a temas organizativos (falta de un profesor en el segundo cuatrimestre) hubo que cambiar una asignatura de 6 horas a turno de tarde, lo que ha perjudicado a todos aquellos que teníamos las tardes ocupadas por otras actividades.

También me gustaría comentar que, bajo mi opinión, ha habido en algunas clases que ha primado más la teoría que la práctica y en general esperaba más sesiones activas en todas las áreas, como acudir al laboratorio en más ocasiones.

2. Propuesta docente:

Durante mi periodo de prácticas en el Jerónimos Zurita pude estar en contacto con varios cursos, pero en al mayor tiempo dediqué fue con los dos cursos de 2º ESO a los que mi tutor impartía clase. Por eso, en esta memoria se va a recoger el trabajo realizado con ellos durante mi periodo práctico, empezando por el desarrollo de mi proyecto de innovación y terminando por el estudio comparativo que realicé de las diferentes clases, 2ºA y 2ºD de la ESO. He elegido estos dos proyectos por varias razones:

1. La exposición de la energía me parece un proyecto muy atractivo y al que le he invertido mucho tiempo durante las prácticas, así que creo que merecía la pena explicar en qué consistía.
2. Son dos proyectos interconectados, ya que gracias al primero he podido ahondar más en el segundo (estudio comparativo), conocer mejor a los alumnos de estas dos clases y ver en qué se diferencian unos de otros.
3. Las conclusiones que he extraído del estudio comparativo me parecen bastante interesantes y me han ayudado mucho en mi formación como docente.

2.1. Justificación de la propuesta desde los problemas que presenta el alumnado.

Este es el primer año en el que la LOMCE (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa) entra en vigor en el curso de 2º de ESO y por ello es la primera vez que los profesores nos enfrentamos a una asignatura como la física y la química con un alumnado 1 año más joven que de lo normal. Cabe destacar que históricamente la física y la química, junto con las matemáticas son los principales obstáculos de muchos alumnos en su etapa educativa y por ello adelantarla un año más hace que los alumnos le cojan miedo antes.

En esta edad podemos encontrarnos con diferentes problemas de comprensión y una serie de ideas previas que hacen que la enseñanza de esta materia se dificulte en alto grado. Durante la exposición de estos obstáculos haré referencia a dos cosas diferentes; por un lado, comentaré los problemas generales que poseen los alumnos

en relación a la física y química y por otro lado, expondré los principales problemas que poseen en relación a la energía, que es el bloque en el que se encuentra mi proyecto de innovación docente.

Podríamos resumir en 5 puntos los problemas que tienen los alumnos a la hora de enfrentarse a una asignatura como la física y química (Driver, 2002; Caamaño, 2003):

- Aparición de diferentes formas de ver la realidad (microscópica o macroscópica).
- Trabajo con términos que varían según el contexto teórico en el que se está trabajando y según si nos referimos a la vida cotidiana o la ciencia.
- Aparición de conceptos de naturaleza abstracta y la dificultad para visualizarlos por parte de los alumnos.
- Dificultad para relacionar conceptos y utilizarlos en diferentes contextos.
- Elevada carga matemática que posee esta asignatura y que en ocasiones la no comprensión del concepto matemático impide el avance en la asignatura.

Todo esto hace que muchas veces los docentes deban centrarse en otras cosas que la explicación de la propia asignatura retrasando a la clase. Por eso hay que buscar formas de explicar y diferentes actividades que ayuden a los alumnos a superar todas estas dificultades y que consigan que los conceptos sean comprendidos e interiorizados por parte del alumnado.

Por otra parte, nos encontramos el apartado de la energía, que es uno de los bloques fundamentales a lo largo de todo el currículo de la ESO y Bachillerato en física y química. Al ser un concepto tan amplio y que abarca tantos temas, también hace que haya una gran cantidad de ideas alternativas y numerosos estudios que hablen de estas. Comento los que me parecen más relevantes para el desarrollo de mi proyecto de innovación (Hierrezuelo & Montero, 2007; Núñez, Maturano, Mazzitelli & Pereira, 2005):

- Asociar la energía al trabajo o al movimiento, si un objeto no se mueve no posee ningún tipo de energía.
- Confundir las formas de energía y sus fuentes.

- No entender el principio de conservación de la energía. Para los alumnos la energía se genera, o desparece, se pierde... en lugar de transformarse.
- Confundir conceptos como temperatura, calor, energía interna y en algunas ocasiones creer que son sinónimos.

2.2. Justificación de la metodología empleada.

La propuesta docente que presento en la memoria, se basa en lo que he podido observar durante el Prácticum I, es decir, qué cosas me gustaría trabajar con los grupos que no se hacen de manera regular y también basándome en las dificultades que tienen con la materia, para facilitarles el aprendizaje.

Por ello me voy a basar en los siguientes puntos:

- Importancia del método científico: observar, reflexionar y sacar conclusiones.
- Importancia de la experimentación. Que los alumnos puedan manipular las cosas con las que trabajan, para facilitar el entendimiento.
- Trabajo en grupo y de forma cooperativa.

2.2.1. Importancia del método científico:

En el BOA en todos los cursos hay un bloque en el que se trata el método científico (BOA 28/05/2015), suele ser el primer bloque y normalmente los profesores invierten muy poco tiempo en este. Pero hay que reflexionar sobre la importancia del método científico, no solo en el trabajo diario de una persona que se dedica al campo de la ciencia sino como una forma de hacerse preguntas, encontrar respuestas y reflexionar sobre su validez.

2.2.2. Importancia de la experimentación:

La ciencia es uno de los aspectos de la sociedad más importantes hoy en día, ya que gracias a ella el ser humano puede aprender y avanzar en el mundo. Por ello planteo la

pregunta: ¿Por qué al ser tan importante los alumnos la desdeñan y muchos de ellos desde 4º de ESO ya no tienen prácticamente ninguna formación?

La respuesta a esta pregunta es clara: la dificultad para entender numerosos conceptos de esta, enseñanza centrada en lo teórico, mal status dentro del sistema educativo (dando mayor importancia a otras asignaturas), la relación género-aprendizaje de la ciencia y la valoración negativa por parte de algunos colectivos sociales (Solbes, Montserrat & Furió, 2007). Esto hace que muchos alumnos se centren en el campo de las letras por el hecho de que les acarreará menos “problemas” en un futuro.

Muchos de estos problemas que destacan los alumnos se resolverían realizando un modelo de enseñanza de las ciencias más participativo, el que en la clase se dieran más ejemplos prácticos y experimentales (en lugar de tantos conocimientos teóricos), para atraer y hacer que los alumnos se involucrasen más (Mercé, 1999).

En relación a este tema, me gustaría citar una frase de Thomas Edison la cual refleja que con la experimentación y el trabajo es como se llega al éxito en ciencias: “No fracasé, sólo descubrí 999 maneras de cómo no hacer una bombilla”.

2.2.3. Trabajo en grupo y de forma cooperativa:

La actividad científica también implica trabajar en grupo y cooperar, ya que gracias al intercambio de información se avanza en la ciencia. Y qué mejor ambiente para practicar esto que en momentos en los que se esté fuera del aula, como el laboratorio (Barolli, Laburú & Guridi, 2010) o el proyecto presentado a continuación.

Por ello se va hacer hincapié en este aspecto dentro de la propuesta, ya que se fomentan (además de la práctica cooperativa científica) otra serie de aspectos positivos como:

- Integración de las distintas personas del grupo.
- Implicación de los alumnos dentro de los propios grupos y de la tarea a realizar. Ya que al ser pequeños grupos todas las personas poseen un rol importante y además es más difícil “escaquearse” debido al número de alumnos reducido por grupo.

- Capacidad de escuchar a los demás, gracias a la cual evaluamos sus razonamientos y vemos cuales nos convencen y cuáles no.
- Oportunidad de aprender de los compañeros. En muchos casos el problema que encuentran los profesores al explicar es que sus alumnos no comprenden los conceptos que este les desea explicar. En muchas ocasiones un compañero es más eficaz en esta tarea, ya que utiliza un lenguaje y ejemplos que puede comprender el otro alumno y además este ha podido tener el mismo problema recientemente, por lo que va a saber resolvérselo a su compañero.

2.3. Desarrollo de la propuesta docente, Proyecto de innovación.

La propuesta docente ha sido desarrollada durante mi periodo de prácticas en el Jerónimo Zurita, cabe destacar que ha sido un proyecto laborioso en el que han participado numerosas personas y por las cuales ha salido adelante. Por lo que me gustaría destacar a:

- Mi compañera de prácticas, ya que este ha sido un proyecto conjunto, llevado a cabo y desarrollado por ambos, en el que hemos tenido que invertir muchas horas y esfuerzo.
- Nuestro tutor de prácticas, ya que la idea surgió en una conversación de los tres. Él quería preparar algo relacionado con las energías, para que los alumnos pudieran manipular y repetir varias veces diferentes montajes, de modo que pudieran comprender mejor todos los conceptos descritos. De ahí surgió la idea de hacer el proyecto que explicaré más adelante.
- El departamento de Física y Química del centro, que ha colaborado en algunas partes del proyecto, ya que se ha aprovechado para que esté montado durante un mes y pasen tanto los alumnos de 2º como los de 3º de ESO.
- Por último agradecer que el centro dispone de material suficiente, como de un lugar habilitado como sala de exposiciones para este tipo de proyectos que se realizan a lo largo del año. De esta manera se ha podido dejar la exposición durante una duración prolongada de tiempo, para que puedan asistir la mayoría de las clases de los cursos nombrados anteriormente.

Debido a todo lo comentado anteriormente la idea original y que se llevará a cabo será una exposición de las energías, en la que los alumnos por pequeños grupos de 3-4 personas irán pasando por los diferentes sitios en los que habrá montajes que la energía sufre conversiones o tiene otros efectos sobre los diferentes materiales que se encuentran en el montaje.

2.3.1. Objetivos del proyecto:

En este proyecto establecemos dos tipos de objetivos bien diferenciados. Por un lado, encontraremos los que se establecen en el BOA; pero por otro, estableceremos unos objetivos propios, a los que se pretende llegar durante el desarrollo de la actividad y la evaluación posterior de esta.

Criterios establecidos por la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA 29/05/2015):

2º ESO:

Nº	Criterio
FQ.5.1	Reconocer que la energía es la capacidad de producir transformaciones o cambios.
FQ.5.2	Identificar los diferentes tipos de energía puestos de manifiesto en fenómenos cotidianos y en experiencias sencillas realizadas en el laboratorio.
FQ.5.3	Relacionar los conceptos de energía, calor y temperatura en términos de la teoría cinético-molecular y describir los mecanismos por los que se transfiere la energía térmica en diferentes situaciones.
FQ.5.4	Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de laboratorio.
FQ.5.5	Valorar el papel de la energía en nuestras vidas, identificar las diferentes fuentes, comparar el impacto medioambiental de las mismas y reconocer la importancia del ahorro energético para un desarrollo sostenible.
FQ.5.6	Conocer y comparar las diferentes fuentes de energía empleadas en la

	vida diaria en un contexto global que implique el consumo responsable y aspectos económicos y medioambientales.
FQ.5.7	Conocer la percepción, la propagación y los aspectos de la luz y del sonido relacionados con el medioambiente.
FQ.5.8	Explicar el fenómeno físico de la corriente eléctrica e interpretar el significado de las magnitudes intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia, así como las relaciones entre ellas.
FQ.5.9	Conocer la forma en la que se genera la electricidad en los distintos tipos de centrales eléctricas, así como su transporte a los lugares de consumo.

Objetivos específicos del trabajo y que no aparecen en el BOA:

Nº	Objetivos
1	Mediante la manipulación y la experimentación, que los alumnos entiendan cómo funciona la energía, cómo se transforma y otros fenómenos que produce.
2	Comprender el concepto de degradación de la energía y la asociación que posee con la energía térmica/interna.
3	Promover el debate, tan importante en la sociedad científica contemporánea, en el que los alumnos trabajando por grupos intercambien ideas e impresiones, siendo capaces de llegar a una idea final.
4	Ser capaces de elaborar un informe, en el que describan con vocabulario científico lo sucedido en las diferentes experiencias.
5	Promover el reciclaje de aparatos eléctricos, ya que la mayoría de los montajes están realizados con restos de estos aparatos.
6	Disfrutar con la ciencia y demostrar a los alumnos que muchos de los conocimientos que se imparten en la escuela son aplicables a situaciones de la vida real.

Si nos fijamos en el currículo establecido en el BOA, el curso de 4º de ESO también tiene un bloque entero dedicado a la energía, por ello esta actividad se podría adaptar a ese curso para trabajar este bloque, sobre todo cambiando el informe final a realizar, algunas partes de la evaluación y también introduciendo montajes de mayor complejidad, que resulten más interesantes a estos alumnos

2.3.2. Metodología:

El proyecto consiste en una exposición titulada: “Efectos de la energía en la naturaleza: transformaciones, conducción y convección”. En esta exposición hay dos grandes partes diferenciadas, la de transformaciones con 8 montajes y la de efectos y fenómenos que causa la energía con 7 montajes diferentes. Al haber numerosos montajes se plantean 2 sesiones de 1 hora cada una para poder realizar todas las experiencias. En cada una de las sesiones se ven una de las dos partes al completo, es decir, primero la de las transformaciones y en la siguiente la de los efectos y fenómenos (por lo general se hizo en este orden). (*Las imágenes respectivas a cada uno de los montajes se adjuntan en el anexo I, que son las diapositivas impresas con cada uno de estos*).

Descripción de las 2 sesiones:

1. En esta sesión se ven montajes que consisten en apreciar cómo se transforma la energía de un tipo en otro, cada montaje es diferente, y puede incluir una o varias transformaciones de energía. En el diagrama (*aparecen en el anexo II*) de cada una de las diapositivas figura en todo momento un apartado en el que los alumnos tienen que apuntar la degradación de la energía en forma de energía interna/térmica, ya que como justifica el saber científico cada vez que hay una transformación de energía hay una parte que se transforma en esa energía interna/térmica que no somos capaces de aprovechar.
2. Los 7 montajes restantes (4 fenómenos diferentes asociados a la energía y a los materiales), se tratan en la segunda sesión. Los cuáles son: conducción, radiación,

convección y dilatación. En este caso los alumnos además de apuntar lo que observan tienen que responder a la/s pregunta/s que se les plantea en las fotocopias plastificadas. Estas preguntas son en relación a algo observado o algún concepto explicado en clase durante las clases teóricas.

Con diferencia de la anterior, en esta hay dos mesas grandes con todos los montajes y lo adecuado es que haya un profesor en cada uno (dividir en dos grupos a los alumnos) y vaya realizando él los diferentes experimentos, ya que hay algunos peligrosos por el uso de fuego y placas calefactoras.

2.3.2.1 Montajes de las conversiones de energía:

1. Molino de viento: consiste en un aspirador conectado a la corriente, el cual al encenderlo hace girar un fragmento de ventilador de ordenador pegado a un motorcillo. Este motorcillo está conectado con un led que al girar el aspa y el motorcillo se encenderá.
2. Alternador: la parte principal del montaje es una bobina de hilo de cobre en cuya parte superior hay cuatro imanes, todos orientados en la misma dirección y sentido. Esta pieza está conectada a una bombilla de bajo voltaje. Por inducción electromagnética, entre la interacción del imán y a bobina se generará una corriente eléctrica que encenderá la bombilla.
3. Muñecos de cuerda y semiesferas de plástico: son los típicos juguetes a los que les damos cuerda girando una manivela y al depositarlos en una superficie y soltarlos empieza a andar, debido a la transformación de la energía elástica del muelle en un giro. Las semiesferas al darles la vuelta y ser un material elástico que tiende a recuperar la forma, si las depositamos en una superficie sólida estando deformadas recuperarán la posición, al suceder eso dará un golpe en la superficie y saldrá disparada hacia arriba.
4. Rizo: consiste en una carretera de coches de juguete con un par de “loopings”. El montaje se ha hecho de tal forma que haya una cuesta muy pronunciada al principio de tal forma que el coche consiga suficiente velocidad como para atravesar los dos “loopings” sin caerse en el proceso. En este montaje se pueden

observar las diferentes transformaciones de energía potencial en cinética y viceversa.

5. Reloj con patatas: consiste en ver como un reloj conectado a dos patatas funciona y da la hora sin ningún problema. Ese proceso se explica mediante la energía química de la patata que al interactuar con los conectores se produce una reacción redox por la cual se genera energía eléctrica.
6. Generador de corriente: es un montaje muy parecido al molino de viento. La diferencia es que en este caso el motor es de un microondas y hay que realizar trabajo con la mano para que gire y se enciendan unos leds. Es interesante este montaje porque el motor de un microondas está preparado con para corriente alterna y por ello hubo que utilizar un dispositivo electrónico para que corrigiese la corriente de entrada a continua.
7. Célula fotovoltaica con motor: con una célula fotovoltaica reciclada que encontramos por el laboratorio realizamos un montaje en el que había una lámpara conectada a la corriente simulando la luz solar. Esta lámpara apuntaba directamente a la célula que convertía la luz en energía eléctrica se la transmitía al motorcillo y este giraba con una hélice enganchada a él.
8. Carrito con ventilador: probablemente el montaje más difícil para los alumnos, debido que era en el que más transformaciones de energía había. Consiste en un ventilador de ordenador pegado a un carrito y conectado a una pila. Por lo que al activar el interruptor el ventilador se movía pasándole el movimiento al carrito y haciendo que se moviese.

2.3.2.2 Montajes de los efectos de la energía:

1. Conducción: consiste en un soporte de laboratorio con dos pinzas. En cada una hay un tubo hueco, uno de cobre y otros de plástico, con un termómetro pegado en el interior de cada uno. Ambos están a la misma temperatura (la ambiente de la sala), pero al tocar uno u otro parece que el cobre está más frío ya que conduce la temperatura. Esto es lo que tienen que razonar mediante el contacto con los dos tubos y la observación de ambos termómetros.

2. Radiación: uno de los montajes más difíciles, como se explicará posteriormente. Consiste en una lámpara apuntando a un espejo cóncavo, de forma que este refleja la luz. Entre la lámpara y el espejo se sitúa un soporte con una cerilla, aquí es donde reside la dificultad, debido a que hay que encontrar el punto concreto (foco) en el que el espejo refleja todos los rayos de luz, de esta forma la concentración de los rayos de luz haga que se encienda la cerilla. Es tan difícil encontrar el punto exacto que no siempre se consigue que prenda la cerilla, pero si se puede observar cómo sale humo.
3. Convección: en este caso se muestran dos experiencias diferentes para que se puedan entender bien los fenómenos de convección.
 - 3.1. Espiral colgada: consiste en una espiral de cartulina colgada en un clavo. Abajo hay velas encendidas que al calentar el aire y ascender la espiral gira. El problema residía en que la espiral rozaba demasiado con el clavo, por lo que ni 4 velas encendidas a la vez tenían la suficiente potencia calorífica para que girara la espiral. Por eso se decidió sustituir por un mechero de gas de laboratorio.
 - 3.2. Erlenmeyer lleno de aceite y serrín sobre una placa calefactora: al enchufar la placa calefactora se calienta el aceite y genera las corrientes de convección. La decisión de añadir el serrín es para poder ver mejor esas corrientes mediante el desplazamiento del serrín en el seno del fluido.
4. Dilatación: la dilatación es un fenómeno que ocurre en la materia al aumentar la energía de sus partículas, por eso se han elegido tres experiencias; en la que en cada una se puede observar la dilatación en estado gaseoso, líquido o sólido.
 - 4.1. La botella saltarina: consiste en sacar una botella de vidrio que se ha dejado enfriar en el congelador, de tal forma que el aire de su interior estará a una temperatura muy baja. Al sacarlo del congelador ese aire se calentará y expandirá. Si le ponemos una moneda mojada encima de la boquilla vemos como esta da pequeños saltos para dejar salir el aire al dilatarse.
 - 4.2. El termómetro: la fundamentación de un termómetro es un líquido que se dilata (y sube por el tubo) cuando se aumenta su temperatura. Se pretende hacer lo mismo con un Erlenmeyer con agua coloreada y sellado herméticamente excepto por un largo y delgado capilar de cristal. Al poner

en contacto el Erlenmeyer con una placa calefactora, podemos observar como el líquido asciende por el capilar debido a la dilatación. Colorear el agua solo sirve para que el fenómeno se observe mejor.

4.3. La bola que no pasa por el aro: gracias a la suerte de tener unos aros metálicos (también obtenidos al “destripar” un ordenador viejo) y unas bolas metálicas que tenían el mismo radio y pasaban ajustadamente por ellos se ha podido realizar esta experiencia. Al calentar con un mechero de gas la bola, se dilata agrandando su tamaño de tal forma que impide que pase por el aro. Dos apuntes: tiene que ser algo esférico para que se dilate en todas las direcciones del espacio, ya que si utilizamos una barra solo se dilatará longitudinalmente. Tener un recipiente con agua para meter la bola después, ya que está a una alta temperatura.

2.3.3. Evaluación final:

La evaluación final va a consistir en una combinación de varios elementos durante las 3 sesiones que durará este proyecto (dos dedicadas al visionado y manipulación de los montajes de la exposición y una en clase, para resolver dudas sobre el informe, puesta en común entre los grupos y alguna posible sugerencia de mejora).

- Actitud y trabajo en las dos sesiones de la exposición. El profesor pasará por los diferentes grupos a lo largo de las sesiones para escuchar las diferentes reflexiones de los alumnos y comprobar que todos trabajan en grupo y tienen buena disposición ante el problema presentado. También se les pueden plantear preguntas relacionadas con el montaje y ver cómo las razonan y resuelven.
- Realización de un informe y una exposición que consistirá en la resolución de las preguntas y/o diagramas planteados en los folios que poseen cada uno de los montajes además en estos folios encontrarán una descripción breve del montaje y fotografías de este, *que pertenecen a lo adjuntado en el anexo I*) y además habrá una pregunta extra en la que se les plantean dos preguntas: como mejorar alguno de los montajes que han visto y plantear otro montaje diferente en el que haya alguna transformación de energía o efecto de esta.

Es muy importante señalar que el informe tiene que ser individual, porque aunque trabajen en grupos durante las sesiones es muy interesante analizar cómo se expresan y reflexionan por escrito, algo que se tendrá muy en cuenta en la evaluación del informe. Además deben responder las dos preguntas planteadas.

- Aparición de alguna/s pregunta/s relacionada/s con alguno de los montajes, que se han visto durante las sesiones, en el examen del tema.

2.3.4. Visión crítica del proyecto, qué se podría mejorar.

Aunque la experiencia ha sido muy positiva tanto para los alumnos como para los docentes, siempre hay cosas mejorables, por ello comentaré las conclusiones llevadas a cabo por mi tutor y por mí mismo, ya que esto sirve para poder mejorar respecto a años futuros el proyecto.

Respecto a los montajes hay dos conclusiones principales:

1. Hay que saber perfectamente cómo funciona cada uno de ellos y probarlos previamente, ya que ha habido alguno de ellos que se estropeó a mitad o que llevó una gran cantidad de tiempo montarlo. A destacar:
 - 1.1. Alternador: el soporte en el que se montaron los imanes no aguantó durante toda la exposición y hubo que retirarlo a mitad de exposición.
 - 1.2. Espiral de convección: al ser de cartón pesaba más que una de papel y está generaba mucho rozamiento con el soporte superior (clavo), por lo que había que utilizar un mechero de gas que aportará suficiente potencia para que la espiral girará, ya que las velas no lo conseguían.
 - 1.3. Radiación: comprar una bombilla con más potencia, ya que si no tardaba demasiado tiempo en encender la cerilla. La otra opción es utilizar un espejo cóncavo mejor.
2. Inclusión de algún montaje nuevo o reemplazamiento por alguno que no termina de funcionar como sería deseado. A mitad de exposición se incluyó una pila de hidrógeno que nos dejó una trabajador de la Universidad de Zaragoza (ya que un día vino a dar una charla sobre este tema a los de bachillerato), pero al no estar

contemplada desde el principio no se pudo incluir en la evaluación. También se tienen ideas de los alumnos, las cuales algunas parecen viables de cara a otros años.

Respecto a la evaluación realizada se proponen dos mejoras de cara a otros años:

1. Utilización de una grabadora durante las sesiones prácticas para tener un audio de lo debatido por los alumnos, de esta forma se tendrá todo lo que los alumnos han comentado en lugar de que el profesor tenga que hacer memoria, de esta forma será más eficaz y justa la evaluación.
2. Hacer encuestas separadas de cada una de las actividades, ya que aunque sean sobre un mismo tema son bastante diferentes entre sí, esto servirá para evaluarlas mejor individualmente.

2.4. Estudio comparativo de ambas clases.

Para el estudio he escogido las dos clases de 2º ESO en las que mi tutor impartía docencia. Además son las clases en las que mi compañera de prácticas y yo hemos estado dando la asignatura de física y química, en la que hemos desarrollado nuestras unidades didácticas y nuestros proyectos de innovación y con las que mayor contacto hemos tenido; por lo tanto, las conocemos mejor y gracias a esto el estudio será mucho más rico y profundo pudiendo analizar más aspectos y obteniendo mejores conclusiones.

Las dos clases son 2ºA y 2ºD. Primero se analizarán ambas clases por separado para proveernos de un contexto general de cada clase. Después de esto se podrá realizar una comparación entre las dos clases y analizar la razón del porqué ocurren diferentes cosas en cada una de ellas. Las dos clases son:

- 2ºA: 21 alumnos. Clase bilingüe.
- 2ºD: 16 alumnos.

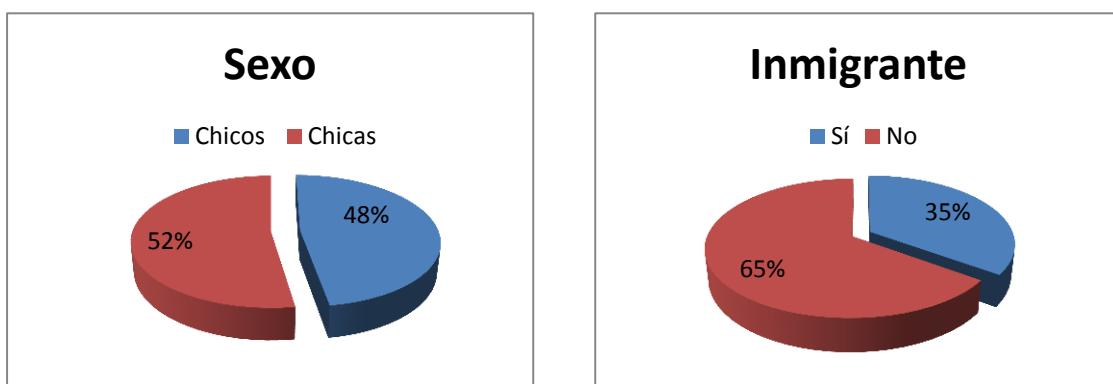
2.4.1. 2ºA de ESO:

Es una clase bastante heterogénea, ya que hay alumnos tanto bilingües de francés como bilingües de inglés y aparte de eso hay tanto chicos como chicas de diferentes realidades sociales y culturales, que hacen que se pueda observar varias diferencias dentro del ambiente general de la clase.

Es una clase que está por debajo de la media en cuanto a inmigrantes se refiere, ya que el colegio posee entorno a un 60% de alumno inmigrante. En cuanto a los suspensos también llama la atención la baja cifra de alumnos, 6 concretamente, que han suspendido la asignatura. Es un número bastante reducido si se tienen en cuenta dos aspectos fundamentales:

- Primer año que los alumnos cursan la asignatura de Física y Química.
- Es una de las asignaturas que más suele costar generalmente al alumnado junto con las matemáticas.

En el caso de esta clase no posee alumnos repetidores, ni tampoco ACNEAEs (cosa que si sucede en 2ºD), por lo tanto no se comentará nada al respecto



Una vez comentados los aspectos objetivos, voy a realizar un resumen de las impresiones que he obtenido durante mi experiencia con esta clase a lo largo del Prácticum.

Lo primero a lo que hay que hacer referencia es a la edad, son alumnos de 14 años, por lo que están en una etapa de su vida en la que les es muy difícil permanecer callados y atentos durante las 6 horas de clase que reciben al día. Además están en plena adolescencia y eso se deja notar dentro de clase. Por lo que hay veces que les cuesta centrarse en la materia que se está dando en clase en ese momento.

En cuanto al interés, por lo general es bastante elevado. Se deja notar en dos cosas principalmente:

- Son una clase que participa, realiza preguntas relacionadas con la lección y se mantienen atentos cuando se explican las cosas más importantes.
- Por lo general, llevan al día los ejercicios y tareas que se les manda, entregando todos los trabajos a tiempo y esforzándose en su realización.

Son bastante educados, respetan al profesor y hacen caso cuando se les sugieren cosas que hacer o apuntar en relación con la asignatura o el comportamiento en clase. Además son bastante amables con el profesor, lo que genera un clima de confianza en clase, que hace que se pueda aprovechar tanto para dar clase como para tener algún momento un poco más distendido cuando es oportuno.

Lo que más les cuesta es entender numerosos conceptos de la lección, por lo que hay que repetir varias veces lo mismo, para darles tiempo a procesarlo y entenderlo y necesitan de ejemplos tangibles, ya sea a través de objetos que se llevan a la clase, aplicaciones de ordenador o móvil y material especializado de laboratorio.

También les cuesta mucho copiar lo que dice el profesor, cosa que es un problema, ya que hay veces que hay definiciones y otros conceptos relacionados que no tienen apuntados y por lo tanto no pueden repasar pasados unos días, lo que hace que haya que invertir bastante tiempo de clase en que los copien para que puedan disponer de ellos más adelante.

2.4.2. 2ºD de ESO:

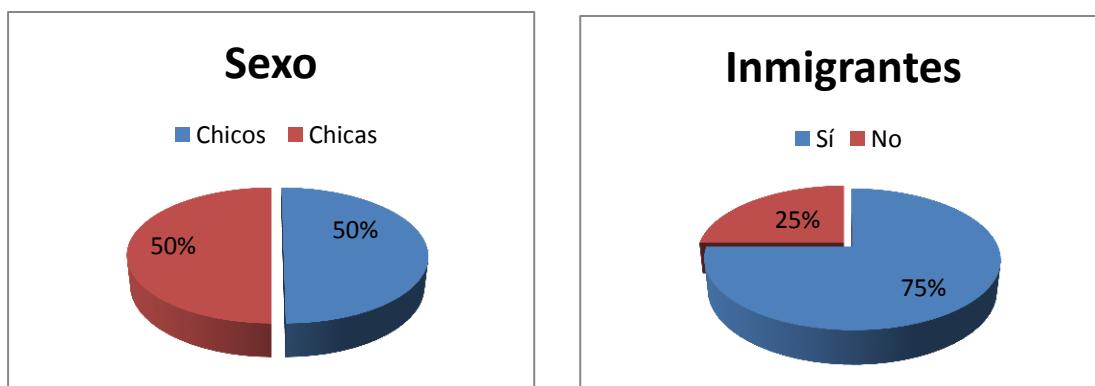
2ºD es una clase más reducida de lo normal (pero es lo que se observa en todos los cursos del IES Jerónimo Zurita, a lo largo que la letra del abecedario aumenta en el mismo curso, teniendo en 2ºE 12 alumnos). Son una clase más homogénea que el A, no desde el punto de vista cultural que es muy diverso, sino visto desde un contexto social.

Es una clase con un alto nivel de inmigrantes (75%), siendo el más normal el de alumnos africanos y/o musulmanes.

Atendiendo a los suspensos de la asignatura en la segunda evaluación, se puede observar que son bastante elevados, algo que podría deberse a que es una asignatura nueva en 2º. En cambio si se observa el resto de las asignaturas de los alumnos de este curso, se puede apreciar que es bastante elevado. El porqué de esto se analizará y tratará con posterioridad, cuando se comente el ambiente general de clase y los alumnos.

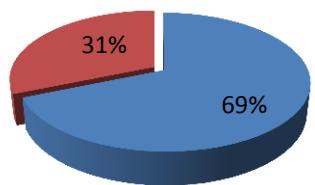
Otra cosa a tener en cuenta es el alto número (6 alumnos de 16, casi un 40%) de repetidores para ser una clase de una edad tan temprana y de un número bastante reducido. Esto junto al alto nivel de inmigración hace que la edad de los alumnos de la clase sea de 3 años diferentes, ya que a algunos inmigrantes se les pone en un curso menor para que se puedan adaptar mejor al sistema educativo y puedan tener un mayor rendimiento escolar.

También es una clase en la que alguno de los alumnos posee necesidades educativas especiales, lo que puede, y más en una asignatura como física y química en 2º de la ESO, que las clases se tengan que desarrollar más lentamente.



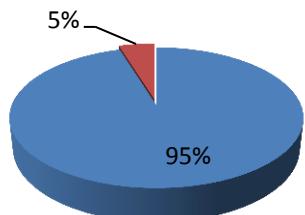
Suspendidos 2^a Ev

■ Sí ■ No



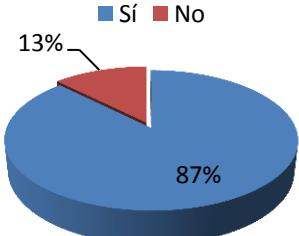
Repetidores

■ Sí ■ No

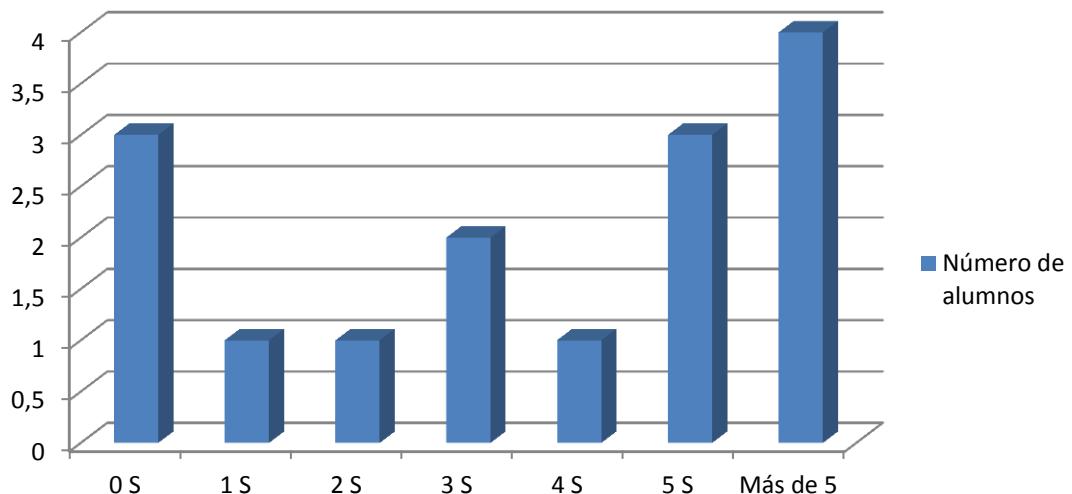


ACNEAE

■ Sí ■ No



Cantidad de suspensos por alumno (2^aEv.)



Analizados los datos, pasaremos a mi experiencia personal en el centro.

Por no repetirlo otra vez, simplemente resaltar que son también alumnos adolescentes y todo lo que ello conlleva como ya se ha mencionado en el apartado de 2ºA.

El problema, del cual se derivan muchos de los datos obtenidos anteriormente, es la escasa o nula motivación de los alumnos. Está claro que hay una gran cantidad de

alumnos a los que no les interesa la educación para nada, lo que se puede percibir en 4 aspectos principales:

- El gran número de suspensos que tienen los alumnos en la segunda evaluación.
- La cantidad de alumnos repetidores.
- La poca implicación en realizar las tareas de clase, ya que entorno a más de la mitad de la clase le faltaban más de la mitad de los trabajos que había que entregar en la asignatura de Física y Química a lo largo de toda la segunda evaluación.
- La escasa participación de muchos de ellos en clase.

Una ocasión que me gustaría resaltar negativamente y que me marcó mucho fue la realización de un examen de la asignatura. Durante la hora que duró este, al menos 3 personas no escribieron apenas una palabra en todo el tiempo, muchos otros terminaron a los 10 minutos y muy pocos fueron los que aprobaron finalmente. Además de eso el profesor les deja utilizar el móvil a los que no se han llevado calculadora, y pude observar cómo ni siquiera tenían el interés de copiarse para aprobar el examen si no que preferían mirar el whatsapp, por ejemplo.

Si al poco interés le sumas que son una clase bastante dispersa, que se dedican muchas veces a molestar entre ellos y a desconcentrarse con cualquier otra cosa, pues es casi imposible que el profesor que imparte la clase pueda llegar a los objetivos marcados para la clase al final del curso académico.

La clase también cuenta con un par de alumnos disruptivos, a los que no les interesa nada la asignatura, y se dedican a molestar y hablar, otro obstáculo más para poder dar clase de una forma satisfactoria.

Con todo lo nombrado anteriormente, lo que sucede es que hay pocos alumnos que estén de verdad interesados en la asignatura y si se les suma todo lo anterior es para ellos una tarea muy difícil poder seguir la asignatura día a día ya que el ambiente de clase lo impide.

Como a los de 2ºA es una asignatura en la que les cuesta entender muchos conceptos y necesitan de muchas repeticiones así como de la utilización de diversos modelos experienciales.

Pero no todo son desventajas, ya que son enormemente amables y simpáticos con los profesores y son alumnos muy agradecidos. También soy consciente de que han hecho un esfuerzo enorme para atender a las explicaciones de los profesores de prácticas y que su actitud ha sido mucho más positiva con nosotros que con el propio profesor, algo que debe deberse probablemente a que los profesores de prácticas somos la novedad en el instituto, lo que me gustaría saber es cómo es su actitud y comportamiento durante el resto de año con los profesores a los que ven todas las semanas.

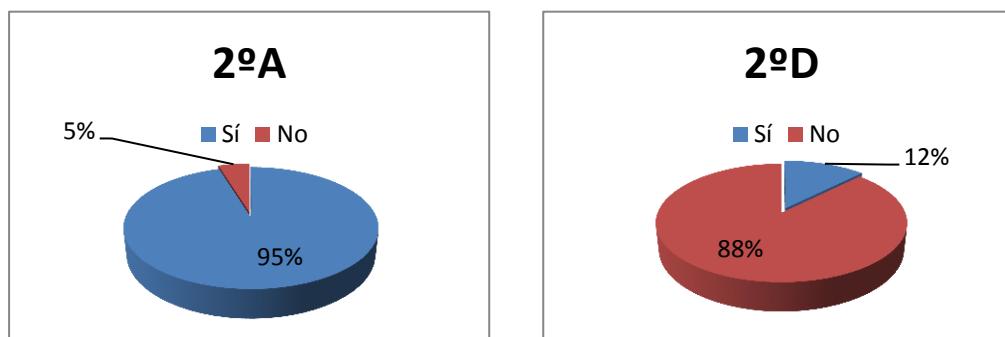
2.4.3. Evaluación del proyecto de innovación docente en ambos cursos.

Aprovechando el proyecto de innovación realizado en ambas clases y disponiendo de la evaluación de este, se analizará si el nivel de las dos clases es tan dispar como parece a la vista de los datos analizados anteriormente.

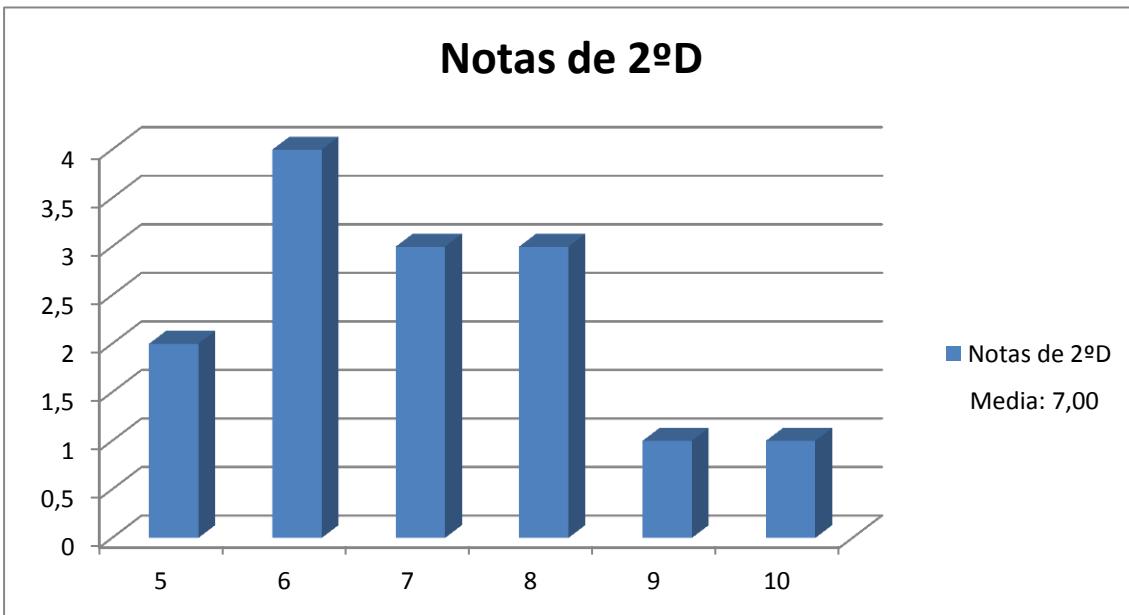
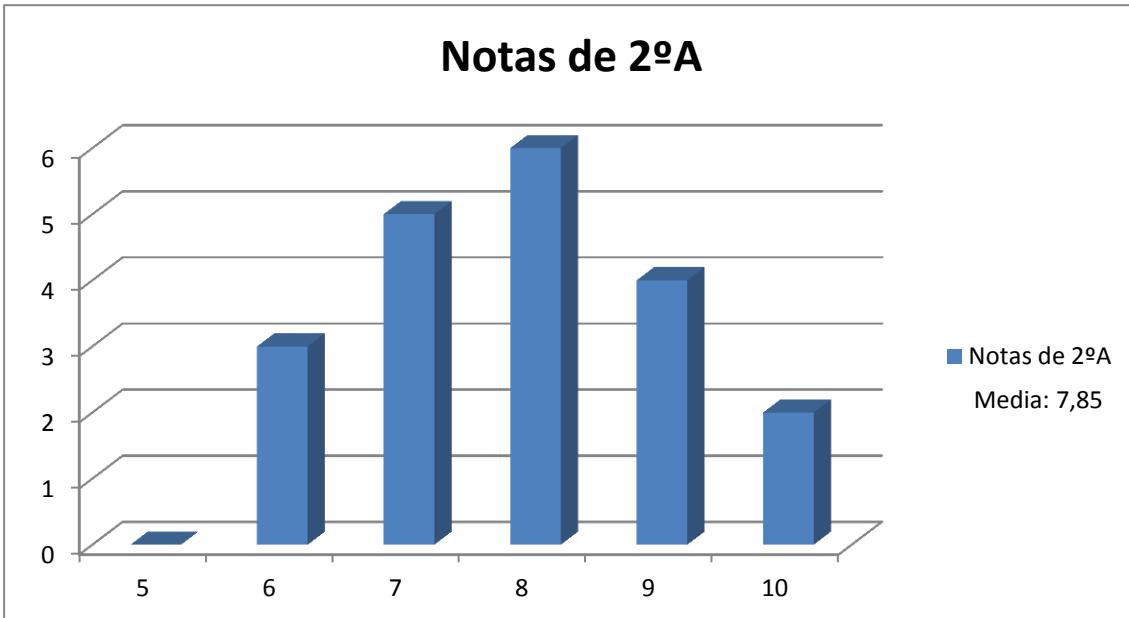
Resulta bastante impactante, porque al final de la evaluación los datos señalan que la diferencia entre una y otra clase no es tan elevada como en un principio parecía serlo.

Nos quedaremos con 3 datos principales:

- La entrega del trabajo en ambas clases ha sido casi del 100%. En 2ºA faltó un alumno por entregarlo y en 2ºD dos (95% y 87,5%). El porcentaje es más bajo en 2ºD, pero no se acerca por una alta puntuación a lo visto hasta ahora, además al ser menos alumnos en clase se nota más en el porcentaje las personas que no entregan el trabajo.



- Las notas no fueron las mismas, pero fueron muy satisfactorias en ambas clases. Siendo en 2ºA de entorno a un 8 de media y en 2ºD a un 7. También hay que señalar que todos los alumnos que entregaron el trabajo lo aprobaron; habiendo solo 3 suspensos entre las dos clases, que corresponden a los tres alumnos que no entregaron el trabajo.



- La encuesta realizada a final del proyecto. Esta se componía de dos partes, una en la que puntuarán al profesor y lo realizado en clase y en la segunda su opinión general y aspectos positivos y negativos. En ambas clases el nivel de satisfacción

de los alumnos era bastante elevado (*lo preguntado en dicha encuesta y sus resultados se adjuntan en el anexo II*).

2.4.4. Comparación entre ambos cursos y conclusiones:

Así que la conclusión después de la realización del proyecto y el análisis comparativo realizado a los dos cursos es que ambos cursos no son tan diferentes respecto a la capacidad intelectual de los alumnos. Entonces ¿Por qué se obtienen varios resultados generales tan dispares? ¿Funciona el modelo bilingüe en el IES Jerónimo Zurita?

En referencia a la primera pregunta: el problema es la distribución de las clases, visto desde fuera puede parecer que 2ºA es mucho mejor clase que 2ºD, ya que sus notas son mejores, realizan los trabajos y muestran mayor atención e interés en clase. Pero yo creo que el punto fundamental es el ambiente de clase, mientras que en una clase se agrupa a los alumnos bilingües, los que tienen interés por estudiar y los trabajadores (esto suele ser lo general); en la otra clase juntas a los alumnos más desmotivados (ya sea por fracasos en años anteriores o porque en casa no se le da la importancia que debería a la educación), alumnos repetidores, con necesidades educativas especiales y alumnos disruptivos.

Por ello sin en lugar de segregar a los alumnos en: “buenos” alumnos y “malos” alumnos, se hicieran clases más equilibradas se conseguiría que los alumnos disruptivos se difuminaran (al haber menor número en las clases), se podrían realizar otros tipos de trabajo más cooperativo en los que los más avanzados ayudasen más a los que tienen mayores dificultades y el ambiente de la clase mejoraría.

En referencia a la segunda pregunta, y que bajo mi opinión es complementaria a la primera, creo que el modelo bilingüe es una hoja de doble filo: exitoso por poder hacer que una parte del alumnado pueda terminar los estudios obligatorios con un idioma más (ya que el nivel de francés es bastante bueno), pero un fracaso para todo el resto de alumnos. Porque en muchos casos lo que sucede es que este hecho sirve para segregar a los alumnos: los grupos bilingües son aquellos grupos denominados como “buenos”; obtienen buenas notas, su comportamiento es el adecuado... Mientras que

el resto de grupos (y conforme avanzan las letras se incrementa) son los grupos “malos”; sus notas son mediocres, poseen falta de interés, su disciplina y educación en algunos casos es inexistente... Esto hace que se creen en un mismo centro dos realidades completamente diferentes:

1. El Jerónimo Zurita bilingüe: integrado por los dos primeros grupos de cada curso (por lo general) y los bachilleratos. En el que la mayoría de los alumnos terminará el bachillerato y podrá acceder a una carrera en la universidad.
2. El Jerónimo Zurita no bilingüe: integrado por el resto de grupos de la ESO. En el que una gran cantidad de los alumnos terminarán su etapa de estudios con solo un graduado de ESO (como mucho) y sin ninguna aspiración académica superior.

El problema de esto es que, en muchos casos, subconscientemente se hace entender tanto a alumnos como a profesores que los grupos bilingües son los “listos” y los no bilingües son los “tontos”. Esto puede influir negativamente en la realización de la labor docente por el profesor y en la motivación y actitud de los alumnos de los cursos no bilingües.

3. Conclusiones finales.

Lo primero que me gustaría resaltar es que la exposición y el posterior trabajo realizado por los alumnos han sido bastante satisfactorios. Creo que ha quedado bastante demostrado que una forma diferente de hacer las cosas, ya que no se ha recurrido a una clase típica de pizarra y libro impartida por parte del profesor, es viable e incluso ofrece mejores resultados para un concepto como el de la energía que es muy complejo o abstracto. También se ha cumplido el objetivo de motivar y llamar la atención (sobre todo en caso de 2ºD, que era una clase bastante desmotivada) y gracias a este proyecto se ha podido trabajar el uso de las TICs, tanto en algunos de los montajes como a la hora de desarrollar el informe y la exposición.

A resaltar como negativo dos cosas fundamentales. La primera no es de por sí negativa, pero puede llegar a serlo, ya que es un proyecto que ha requerido mucho tiempo de preparación por lo que es inviable realizar todo el temario de esta forma porque no hay tiempo suficiente para el profesor. De hecho, si se hiciera también perdería atractivo para los alumnos, ya que pasaría de ser algo innovador a algo rutinario. El segundo punto negativo no es relacionado con el proyecto en sí, pero sí que posee importancia. Fue el hecho de que no pudiera comprobar en el examen si se había realizado un interiorización óptima de los conceptos tratados (a la vista de los informes, sí que parecía haberla), ya que el periodo de prácticas terminó.

Por otro lado señalar la importancia que, como ya he comentado en la introducción, poseen la atención a la diversidad y la educación emocional del profesorado. En la etapa de la secundaria los alumnos son personas muy maleables, inseguras, inmaduras... por eso pienso que nosotros también somos responsables de esta parte de educación de nuestros alumnos. Como docentes nuestro deber no es solo enseñarles nuestra materia, sino que también es necesario que seamos sus acompañantes y personas cercanas a ellos que intenten ayudarles en sus problemas. Esto se consigue a través de la tutorización de los alumnos (que es algo que he podido observar y contrastar en mi estudio comparativo) y que bajo mi juicio faltaba en el

Zurita debido a la gran cantidad de alumnos y profesores que hay y que hace que en ocasiones esta labor se vea bastante difuminada.

Para finalizar me gustaría comentar mis sensaciones respecto a la realización de este máster. Tengo un sentimiento agridulce, por un lado estoy contento de haber invertido este año en formarme como profesor de secundaria, porque es a lo que me quiero dedicar en mi vida profesional y también me ha permitido conocer gente excepcional y con la que he compartido muchas experiencias. Pero por otro lado considero que debería de haber más prácticas tanto en las clases que se imparten en la universidad como el número de horas que dedicamos en los centros, ya que bajo mi punto de vista ha sido una de las cosas más enriquecedoras y positivas del máster. Tampoco me ha gustado solo poder elegir dos asignaturas optativas, ya que muchas de ellas me parecían muy interesantes de cara a mi formación como docente.

Por lo que creo que para la formación de los futuros docentes sería interesante incrementar el tiempo de formación teórica (para poder ver más asignaturas de ámbito transversal) y poder aumentar el tiempo con alumnos, ya que de este modo se podría pasar más tiempo dentro de un colegio/instituto que, bajo mi punto de vista, es una de las cosas más enriquecedoras del máster. Así que yo planteo que se modifique la duración del máster de 1 a 2 años, de esta forma se puede hacer un año entero impartido en la universidad en el que daría tiempo a ver más contenidos teóricos y un segundo año completamente práctico, en el que el alumno fuera como un miembro más del equipo de profesores. Soy consciente de que esto provocaría varias contingencias como: forma de admisión, financiación, desarrollo de un año de trabajo por parte del alumno con o sin remuneración... en las que no me voy a entrar porque no me considero una persona capacitada para ello.

4. Bibliografía.

- Barolli, E., Laburú, C. E., & Guridi, V. M. (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 88-110.
- Caamaño, A. (2003). La enseñanza y el aprendizaje de la química. En M. P. Jiménez, E. Pedrinaci, A. Caamaño, A. de Pro, & A. Oñorbe, *Enseñar ciencias* (págs. 203-228).
- Cabero Almenara, J. (Coord.) (2006). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: McGrawHill.
- Driver, R. (2002). *Children's ideas in science*. Milton Keynes [u.a.]: Open Univ. Press.
- Egido Gálvez, I. (2011). Cambios y dilemas en la formación del profesorado (1961-2011). Cincuenta años de historia de España en perspectiva europea. *Tendencias Pedagógicas*, 18, 33-50.
- Vascak. V. (2017). *Física Animaciones*. Retrieved 9 September 2017, from <http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=es>
- García Castaño, F., & Rubio Gómez, M. (2008). Población inmigrante y escuela en España: un balance de investigación. *Revista De Educación (Madrid)*, 345, 23-60.
- García-Lastra, M. (2013). Educar en la sociedad contemporánea. Hacia un nuevo escenario educativo. *Convergencia, Revista De Ciencias Sociales*, 62, 199-220.
- Gardner, H., Chen, J., & Moran, S. (2009). *Multiple intelligences around the world*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Hierrezuelo Moreno, J., & Montero Moreno, A. (2006). *La ciencia de los alumnos*. México, D. F.: Fontamara.
- Izquierdo Mercé, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza De Las Ciencias*, 17 (1), 45-59.
- La educación y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. (2007). *Revista Universitaria De Formación Del Profesorado*, 21 (1), 11-14.
- Mas, M. (2017). *Baja autoestima en la adolescencia. Causas y consecuencias / Siquia - Psicólogos online. Siquia - Psicólogos online*. Retrieved 9 September 2017,

from <http://www.siquia.com/2016/08/baja-autoestima-en-la-adolescencia-causas-y-consecuencias/>

- Núñez, G., Maturano, C., Mazzitelli, C., & Pereira, R. (2005). ¿Por qué persisten las dificultades en el aprendizaje del concepto de energía?. *Didáctica De Las Ciencias Experimentales Y Sociales*, 18, 105-120.
- Palomera, R., Fernández-Berrocal, P., & Brackett, M. (2008). La inteligencia emocional como una competencia básica en la formación inicial de los docentes: algunas evidencias. *Revista Electrónica De Investigación Psicoeducativa*, 6 (15), 437-454.

Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Fernandez-Berrocal/publication/28241763_La_inteligencia_emocional_como_una_competencia_basica_en_la_formacion_inicial_de_los_docentes_algunas_evidencias/links/0912f50a3e7004ebea000000.pdf

- Pérez-Barco, M. (2013). Los 20 retos de la educación del siglo XXI. *ABC*.

Retrieved from: <http://www.abc.es/familia-educacion/20131211/abci-claves-educacion-201312101604.html>

- Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21 (1), 91-117.