



**Universidad  
Zaragoza**

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**FUENTES DE ENERGÍA Y FUERZAS:  
PROYECTOS DIDÁCTICOS PARA 2º Y 4º DE LA  
ESO**

**ENERGY SOURCES AND FORCES:  
DIDACTIC PROJECTS FOR 2<sup>nd</sup> AND 4<sup>nd</sup> OF ESO**

**Autor:**

**Andrés Membrado Royo**

**Tutor:**

**Francisco Javier Serón Torrecilla**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**AÑO 2017**



# ÍNDICE

<b>1.-Introducción.....</b>	<b>Páginas 1-3</b>
<b>2.-Justificación en la selección de los trabajos o proyectos educativos realizados durante el máster incluidos en la memoria.....</b>	<b>Página 4</b>
<b>2.1.-Proyecto de Innovación Docente.....</b>	<b>Páginas 5-10</b>
<b>2.2.-Propuesta Didáctica.....</b>	<b>Páginas 11-20</b>
<b>2.3.-Conclusiones.....</b>	<b>Páginas 20-23</b>
<b>3.-Reflexiones.....</b>	<b>Páginas 23-30</b>
<b>4.-Conclusiones.....</b>	<b>Páginas 30-32</b>
<b>5.-Bibliografía.....</b>	<b>Páginas 33-34</b>
<b>6.-Anexos.....</b>	<b>Página 35</b>
<b>6.1.-Proyecto de Innovación Docente.....</b>	<b>Páginas 35-63</b>
<b>6.2.-Propuesta Didáctica.....</b>	<b>Páginas 64-80</b>

## **1.-Introducción**

Desde mi formación como químico, la posibilidad de dedicarme profesionalmente a la docencia era una opción que siempre había considerado y valorado. Durante mis años de formación en el Grado de Química, y conforme adquiría experiencia trabajando con adolescentes en distintos campos, la profesión docente cada vez me atraía más. Por tanto, al terminar mi graduado escoger matricularme en el presente Máster de Profesorado fue una decisión sencilla.

Así, con el objetivo de conocer mejor el campo al que quiero dedicarme, considero necesario dedicar la introducción de este Trabajo Final de Máster en realizar una visión general acerca de la situación de la educación en la sociedad actual, sus problemas y sus objetivos, y que debemos hacer los docentes para resolver los primeros y alcanzar los segundos.

El sistema educativo español se encuentra en un momento de indeterminación. Adaptándose aún al gran paso que supuso, en los años 80, la extensión a toda la población de la educación primaria y la obligatoriedad de la educación secundaria, la llegada de las TIC a los centros ha supuesto otra revolución a la que debemos adaptarnos. Como declara Esteve (2002) “pese a tener el mejor sistema educativo que hemos tenido nunca, los profesores con mayores niveles de preparación, y unas dotaciones financieras y materiales impensables hace muy poco tiempo, prevalece un sentimiento de crisis, e incluso un generalizado desconcierto entre los profesores y los padres de los alumnos al constatar que la enseñanza ya no es lo que era”.

La apuesta por la extensión del sistema educativo conllevó dos problemas que aun no están resueltos: la ruptura de la relación educativa al no poner en contacto a un alumno que quiere aprender con un profesor, si no a un grupo heterogéneo entre el que se encuentran alumnos que acuden obligados por la ley; y la declaración implícita de que la institución escolar es el único camino de acceso a la vida adulta, que provoca muchas veces la escolarización obligada de un alumno que durante el proceso sufre una profunda desvalorización personal. En este contexto, se ha hecho mucho énfasis en la necesidad de transformar el rol del docente y asumir un papel de educador más que de transmisor de conocimientos.

Considero este punto imprescindible y nuestro punto de partida básico para desarrollar nuestra futura actuación docente en las aulas de secundaria. Este aspecto se ha observado durante mi período de prácticas en el IES La Azucarera, donde la implementación de nuevos programas (como los grupos flexibles o grupos de Desarrollo de Capacidades) permiten ofrecer a nuestros alumnos una atención mas individualizada y ajustada a sus necesidades, eso sí, partiendo de grupos heterogéneos que apuestan por la integración del alumnado.

Otro factor que influye en el funcionamiento de nuestros centros educativos es que la actual situación económica y social ha provocado la desestructuración de muchas familias, que ya no pueden darle a sus hijos el afecto y los modelos de conducta

necesarios para lograr la construcción de su autoconcepto. En este sentido, cada vez es mas común observar en aulas de educación primaria y secundaria la presencia de alumnos en los que, por diversos motivos (reducción del número de horas de convivencia con los hijos, reducción del número de miembros en la familia...) no han recibido el apoyo suficiente en sus hogares y por tanto necesitan que desde los colegios e institutos se realice una amplia labor educativa, muchas veces con la inhibición de otros agentes sociales, en lo que es una tarea en muchas ocasiones inabarcable para los centros. Por desgracia, todos conocemos ejemplos de alumnos que conviven con situaciones personales muy complejas y que tienen una serie de carencias emocionales y afectivas que es necesario resolver antes de poder plantearnos trabajar con ellos los contenidos de nuestra asignatura.

Relacionado con este punto la violencia en las aulas es una realidad, actualmente incrementada con la llegada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que han permitido la aparición de fenómenos como el cyberbullying, creando una situación a la que la legislación todavía no ha sido capaz de adaptarse y ante la cual muchas veces los centros se ven sobredimensionados. Aquí es importante destacar estudios como los de Esteve, Marino y Cantos (2001) que muestran como los niños con un autoconcepto bajo, independientemente de otros factores como los culturales, son los que muestran las conductas mas agresivas. Incidiendo en la idea que he expresado antes, como docentes debemos ser plenamente conscientes de que antes de poder enseñar algo significativo a nuestros alumnos debemos ayudarles a solucionar una serie de problemas básicos. Es imposible que estos chicos estudien si no tienen un mínimo de estabilidad en sus vidas.

Así, la situación educativa actual hace que al docente se le exijan muchas más actuaciones que la mera transmisión de conocimientos en lo que era un modelo más tradicional. Se hace imprescindible que el profesorado y su formación cambie, pasando de un perfil mas disciplinar, centrado en conseguir una maestría en el saber de una materia, a otro mas pedagógico dirigido a proporcionar modos de enseñar, gestionar el aula...y, ante todo, educar.

Este cambio ha supuesto una crisis de identidad profesional en muchos de nuestros profesores, que rechazan este papel de educador para el que no han sido formados. Es necesario destacar en este punto que también existe un elevado número de grandes profesionales en nuestras aulas que han asumido los cambios que la educación demanda.

Observamos como todos estos factores están relacionados entre sí. Los cambios sociales y la implementación de un nuevo modelo educativo ha implicado tener un perfil distinto de alumnos en las aulas, y por tanto, la exigencia de un nuevo perfil docente en una plantilla que no ha sido convenientemente formada para hacer frente a esta situación. Ante esto aparece, además, otro factor clave para entender la situación actual de nuestro sistema educativo: la mala imagen social.

Esta mala percepción la resume Esteve (2002) es una única frase: “Es un problema

muy simple: en una sociedad que funciona según las leyes del mercado, al aumentar el número de personas que acceden a los distintos niveles de educación éstos descienden su valor económico.” Este hecho ha provocado que disminuya tanto la motivación de nuestros alumnos para estudiar como la valoración, especialmente la de los padres de los alumnos, de nuestro sistema educativo. Crece la impresión, simplista, de que los profesores son responsables directos del sistema de enseñanza así como de sus lagunas.

Parte de esta problemática podría resolverse desde la clase política si para esta la educación fuera en realidad una prioridad, algo que se muestra sólo en los discursos públicos de nuestros dirigentes. No hay más que observar el número de leyes educativas que hemos tenido en nuestro país. En resumen, la sociedad no puede seguir pensando que la responsabilidad educativa es sólo de los profesores.

¿Qué hacemos ante todos estos hechos? Afrontar estos retos con optimismo. El relevo generacional que se está produciendo en las aulas debe afianzar el cambio realizado en el modelo de enseñanza y que no se abordó en su momento desde la formación del profesorado. En este sentido, para poder dar este paso Larrosa (2010) indica que condiciones debemos cumplir para poder ejercer correctamente la profesión docente:

1. Vocación (inclinación natural para dedicarse a la actividad profesional de enseñar con entusiasmo, compromiso y confianza en el poder de la educación, dedicación especial y de servicio a los demás)
2. Competencia (formación profesional científica y técnica adecuada que le haga competente en todo momento en el ejercicio de la profesión)
3. Actitud (de apertura, servicio a la comunidad y trabajo en equipos flexibles)
4. Dedicación (suficiente a la profesión procurando tener cualificados sus saberes)
5. Conocimientos de los derechos y deberes éticos (que puede asumir como compromiso moral y exigir a los demás)

Por último, destacar que la llegada de la “Sociedad de la Información” ha supuesto un gran número de cambios a un ritmo vertiginoso en nuestra sociedad, a los que también tenemos que adaptarnos desde la educación. En este sentido, la implementación de las TIC en el aula nos abre una ventana enorme de posibilidades, eso sí, siendo conscientes de que debemos usarlas como un medio para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, nunca como un fin en sí mismo. Este punto es importante y cabe destacar estudios que muestran que los alumnos tienen una actitud más crítica que los profesores hacia el aprendizaje con las TIC, como refleja Martín-Laborda (2005), en el que valoran el mayor interés que les infunden y que les ayudan a mejorar las relaciones con sus compañeros, pero donde consideran que aprenden menos que por los métodos tradicionales.

Como conclusión final a esta introducción, tan sólo destacar la idea de que nuestro sistema educativo tiene una serie de retos por delante (la implementación de las TIC en el aula, el paso completo a un modelo mas pedagógico, superar la mala imagen social...) que hacen mucho mas interesante esta profesión y me motivan a continuar mi formación y carrera como docente.

## **2.-Justificación en la selección de los trabajos o proyectos educativos realizados durante el máster incluidos en la memoria**

Como hemos estudiado a lo largo del presente Máster de Profesorado nuestros alumnos presentan una serie de dificultades de diversa naturaleza en los procesos de aprendizaje de las ciencias, que van desde la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos o la influencia de los conocimientos previos hasta las estrategias de razonamiento, la metacognición de los alumnos o las concepciones epistemológicas (Campanario, 1999).

Estas últimas resaltan lo poco que nuestros alumnos saben acerca del conocimiento científico después de su escolarización, ya que tras acabar esta etapa terminan pensando que éste se articula en torno a una serie de ecuaciones, definiciones y leyes que deben ser memorizadas, pero no comprendidas, y por tanto estos mismos alumnos al abordar el análisis de problemas, van a usar estrategias de razonamiento y metodologías superficiales. Este hecho es preocupante ya que, si leemos la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la asignatura de Física y Química en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón se dice que “el primer bloque de contenidos, común a todos los niveles, está centrado en desarrollar las capacidades inherentes al trabajo científico, partiendo de la observación y experimentación como base del conocimiento. Los contenidos propios del bloque se desarrollan de forma transversal a lo largo de la etapa, utilizando la elaboración de hipótesis, la toma y presentación de datos y la experimentación como pasos imprescindibles para la resolución de problemas.” Es decir, este primer bloque de contenidos de nuestra asignatura no se estaría cumpliendo.

Existen numerosos enfoques y propuestas para hacer frente a estos problemas, pero no es el objetivo de este Trabajo Final de Máster hacer un estudio de los mismos. Sí que es cierto que la mayoría de ellos (Campanario, 1999; Daza, 2009; Oliva, 2005) inciden en la necesidad de que los alumnos desempeñen un papel más activo en clase y en aumentar la aplicabilidad que perciben de los contenidos y su utilidad para resolver o entender problemas o situaciones de interés. Se han seleccionado dos proyectos educativos que buscan hacer hincapié en este último punto, y que han intentado (de distinta forma ya que se aplican en distintos cursos) sacar la ciencia del aula y mostrar su influencia en la sociedad y en la realidad del alumno.

De los dos trabajos seleccionados, el primero (Proyecto de Innovación Docente) se desarrolla sobre un grupo de 2º de la ESO y aborda el impacto de las fuentes de energía. Este trabajo se realizó en las prácticas y por tanto se pudo observar los problemas de funcionamiento y si consiguió cumplir los objetivos marcados.

El segundo (Propuesta Didáctica) se diseñó para un grupo de 4º de la ESO en colaboración con mi compañero Pablo Lanz Alonso y no pudo desarrollarse completamente durante el período de Prácticum.

## **2.1.-Proyecto de Innovación Docente**

En este apartado se va a presentar un resumen del Proyecto de Innovación Docente desarrollado durante el período de Prácticum.

En este resumen se va a incluir una breve introducción acerca del PID, su fundamentación teórica y una breve descripción del trabajo a realizar por los alumnos. Para consultar otros aspectos del mismo, como el contexto de aula, la temporalización, la evaluación, las competencias trabajadas, los resultados obtenidos, la bibliografía consultada para su desarrollo o la adaptación curricular diseñada para dos alumnos ACNEES presentes en el aula se adjunta como Anexo de este Trabajo de Fin de Máster el Proyecto de Innovación Docente completo.

### **2.1.1.-Introducción**

El presente Proyecto de Innovación Docente fue diseñado durante mi período de Prácticum en el IES La Azucarera. Se llevó a cabo en un grupo de 2º de la ESO dentro del tema *La Energía*.

Tras estudiar los contenidos del tema, se decidió centrar el desarrollo de este PID en el punto 5 del tema, *Impacto ambiental de la energía*, al considerar que podía resultar un trabajo interesante para los alumnos y fácil de conectar con el mundo real. Como se ha explicado en el anterior apartado, este último punto es esencial para conseguir mostrar a nuestros alumnos la aplicabilidad e influencia de la ciencia, fomentando así el interés de los estudiantes por nuestra materia desde los primeros cursos de la ESO con el fin de evitar su abandono en años posteriores. Plantear actividades que permitan sacar los contenidos del aula y conectarlos con su día a día resulta vital para incentivar su curiosidad y su motivación para trabajar nuestra asignatura. Se decide, además, plantear un trabajo grupal y cuya realización sea a través de la aplicación Google Drive. Su realización se explicará en apartados posteriores, a continuación se describen los objetivos marcados con el presente PID:

1. Trabajar un apartado importante del tema, como es el impacto ambiental de la energía, de una forma mas completa y exhaustiva.
2. Promover el interés de los alumnos por la materia diseñando un trabajo que, considero, conecta los contenidos dados en el aula con la realidad fuera de ella.
3. Fomentar el uso de las TIC.
4. Trabajar con nuestros alumnos un aspecto tan relevante como es la construcción de ideas propias, así como su exposición y defensa ante otros compañeros, basada en la reflexión y en la interpretación de información tanto buscada por ellos como dada por el profesor.
5. Fomentar la autonomía del alumnado.



### 2.1.2.-Fundamentación teórica

Este Proyecto de Innovación Docente consistió en la realización de un trabajo grupal a través de la plataforma Google Drive, con una puesta en común, centrado en el impacto de las fuentes de energía. En este apartado se responden a las cuestiones que se plantearon a la hora de diseñarlo.

*-¿Por qué un trabajo sobre el impacto de las fuentes de energía?*

Como sabemos, la energía tiene una influencia directa en el desarrollo de nuestra vida, siendo un factor clave no sólo en nuestra actividad cotidiana, si no también en el propio desarrollo de nuestra sociedad. Aspectos relacionados con las fuentes de energía, como puede ser su impacto ambiental, económico o cultural, son de gran interés y fuente de mucho debate y controversia. Es frecuente que aparezcan noticias relacionadas con esta temática, como ha sucedido a lo largo del último año, por ejemplo, con el tema de la contaminación atmosférica en Madrid o el cementerio de residuos nucleares en Garoña. En este aspecto, trabajar el impacto de las fuentes de energía con nuestros alumnos nos permitía abordar dos aspectos que considero de gran importancia en nuestra labor como docentes de ciencias:

- Conectar la materia dada en clase con la realidad, es decir, “sacar” la materia del aula y mostrar a nuestros alumnos que los contenidos que se trabajan en clase tienen una incidencia directa en su día a día.

- Promover la reflexión y la crítica en nuestros alumnos. No estamos ante un tema de blancos y negros, si no que todas las fuentes de energía tienen sus aspectos positivos y negativos. En esta línea, trabajar esta temática permite empezar a inculcar en nuestros alumnos la necesidad de construir sus propias ideas en función de la información disponible, sin limitarse únicamente a copiar y repetir lo que otros han dicho antes que ellos.

*-¿Por qué un trabajo cooperativo?*

Autores como Lobato Freire (1997) definen el aprendizaje cooperativo como “un método y un conjunto de técnicas de conducción del aula en la cual los estudiantes trabajan en unas condiciones determinadas en grupos pequeños desarrollando una actividad de aprendizaje y recibiendo una evaluación de los resultados conseguidos...es necesario que, para que exista el aprendizaje cooperativo, exista una interdependencia entre los miembros del grupo”

Así, al plantearles a nuestros alumnos trabajos de tipo cooperativo como el presente PID conseguimos mejorar una serie de aspectos como los siguientes:

1. Se establece entre los miembros del grupo una interdependencia positiva debido a que cada uno se preocupa y se siente responsable no sólo de su propio trabajo si no también del de los demás miembros del grupo. Así, se ayuda y se anima a los

compañeros con el fin de que todos desarrollen eficazmente el trabajo encomendado.

En lo referente a esta interdependencia positiva, cabe destacar que sus ventajas no se hacen extensibles solo a los grupos de 2-3 alumnos que realizan el trabajo, si no que, dado que al final se les va a solicitar una actividad final basada en los trabajos de sus compañeros esta interrelación se hace extensiva a toda la clase. Que todos los grupos trabajen de forma positiva va a ser necesario para las notas finales, por tanto, considero que mediante este PID se generó en el aula un ambiente positivo de trabajo.

2. Dado que los grupos se formaron en colaboración con la tutora del centro según criterios de heterogeneidad se trabajan otras competencias relacionadas con crear un ambiente de interrelación positiva entre los miembros y desarrollando aspectos como la confianza, la comunicación...es decir, más allá de la resolución del trabajo se busca también mejorar el clima de aula y trabajar en una prevención de posibles conflictos futuros.

*-¿Por qué una presentación oral en clase?*

Como sabemos, una presentación oral es una exposición, en este caso colectiva, sobre un tema trabajado y preparado por los alumnos ante el resto de la clase. Plantear a nuestros alumnos presentaciones de este tipo conlleva una serie de ventajas que se exponen a continuación:

1. Involucran activamente a los alumnos en su proceso de aprendizaje. Preparar los contenidos a exponer y el material de apoyo les exige un trabajo que va a permitir que adquieran los contenidos que queremos trabajar con ellos.

2. Ayudan a mejorar las habilidades comunicativas de los alumnos. Aspectos tan importantes para su futuro como es la capacidad de transmitir un mensaje de una forma clara y efectiva son necesarios trabajarlos, y en este aspecto, que el público sean sus compañeros y amigos va a permitir entrenar y mejorar esta capacidad comunicativa, mejorando también su autoestima.

En este sentido, todo el material que los alumnos iban a presentar fue corregido previamente a la exposición oral, buscando evitar que cometieran errores y mejorando así su confianza sabiendo que lo que iban a presentar en público era correcto.

Como se ha comentado, plantear una actividad posterior a las presentaciones basadas en la información de las presentaciones orales fomentó un muy buen clima de atención durante las exposiciones.

*-¿Por qué un trabajo a través de Google Drive?*

Como se nos ha recalado a lo largo del presente Máster, los métodos de enseñanza no son algo estático sino que deben ser continuamente adaptados y mejorados. La llegada al aula de las nuevas tecnologías, disponiendo de aulas de informática, pizarras digitales, ordenadores portátiles...es decir, nuevos recursos que antes no eran tan

habituales, así como de nuevas generaciones de nativos digitales es una oportunidad inmejorable para apostar por actividades que impliquen el uso de estas nuevas tecnologías.

La gran ventaja que esto implica es que permite mantener una mayor atención sobre el alumno, permitiéndonos realizar un seguimiento mucho más activo e individualizado. Este punto es de gran importancia en el actual contexto educativo, con un aumento de las ratios y en el que, con unos 30 alumnos por clase, dedicar el tiempo necesario a cada alumno es una tarea compleja. Por tanto, apostar por trabajar apoyados en las nuevas tecnologías va a hacer posible controlar de una forma efectiva su trabajo y el grado de adquisición de conocimientos de nuestros alumnos.

Otra importante ventaja es que abre un nuevo canal de comunicación con ellos, mejorando por tanto el intercambio de información. Esto implica dos grandes ventajas: la primera, una mejor comunicación con nuestros alumnos va a mejorar la relación profesor-estudiante, una parte fundamental de la actividad docente y un aspecto que debemos valorar y cuidar. La otra gran ventaja es que podremos comprobar el grado de adquisición de los conocimientos impartidos en clase.

Apostar por estas tecnologías no tiene solo aspectos positivos para el docente, si no también para el alumno. Plantear trabajos o actividades que ellos puedan desarrollar desde sus casas y a las que nosotros podamos tener acceso va a fomentar la autonomía del alumno, permitiéndole trabajar con una mayor libertad y creatividad, sabiendo que en caso de dudas puede acudir a su profesor. No será tan necesario, por tanto, plantear actividades tan cerradas a un guión. En este sentido, autores como Salinas (2004) recalcan que apostar por las TIC es “una estrategia que propugna la participación activa del estudiante en la lección y tiende a minimizar la lección magistral en la que el alumno es relativamente pasivo” y apuesta por “promover la elección de técnicas que persigan estudiantes más activos como proyectos de trabajo en grupos”.

Uno de los problemas que pueden aparecer al apostar por trabajar con este enfoque es que nos podemos encontrar en las aulas con alumnos que no dispongan de ordenador o de acceso a internet en sus hogares por motivos, por ejemplo, económicos. Si bien es algo cada vez menos frecuente y que se puede paliar (trabajando en bibliotecas o dedicando tiempo de clase en aulas de informática) debemos ser muy cuidadosos con este punto. En edades adolescentes, cualquier aspecto diferenciador con el resto del grupo (como puede ser el tema económico familiar) puede generar problemas de acoso o bullying en el grupo. Es por tanto imprescindible conocer la realidad que tienen nuestros alumnos y apostar por otras metodologías en caso necesario.

Un aspecto importante a la hora de apostar por estas metodologías es dejar claro que, aunque todos los días debemos comprobar el avance de los alumnos y ver si hay aspectos que no se trabajan correctamente o que aparecen dudas, no nos pueden exigir una disponibilidad de 24 horas, ni nosotros a ellos. No es necesario establecer unos horarios, pero sí hacerles entender que no siempre vamos a estar disponibles para resolver sus dudas. Eso sí, es importante demostrar que estamos pendientes y, como se

ha explicado antes, comprobar con frecuencia si aparecen problemas y siempre responder a las dudas que nos puedan plantear.

En este sentido y tratando de apostar por las TIC el presente PID se planteó para que los alumnos lo realizaran a través de la aplicación Google Drive, buscando crear un ambiente en el que se fomente la confianza entre el alumno y el profesor creando un entorno cooperativo y colaborativo.

### 2.1.3.-Metodología

#### *-Descripción del trabajo planteado a los alumnos*

El trabajo que se planteó a los alumnos fue el siguiente:

·Para conocer el impacto que tienen las diferentes fuentes de energía se les mostró una matriz de impacto (adaptada) como la siguiente:

	Medio Físico		Medio Biótico		M. Perceptual	Socioeconómico
	Atmósfera (aire, ruido...)	Agua (superficial, subterránea)	Flora	Fauna	Paisaje	
Carbón						
Derivados del petróleo						
Gas Natural						
Materiales radiactivos						
La Tierra						
El agua						
El sol						
El viento						
Biocombustibles						

**Figura 1.-Matriz de impacto**

Se les explicó que el objetivo del trabajo era recopilar información para poder rellenar correctamente esta matriz, acompañándola de una reflexión acerca de las fuentes de energía, su impacto y cuáles les resultaban mas interesantes y por qué.

·Para ello, se dividió a la clase en nueve grupos (seis grupos fueron de dos alumnos, tres grupos de tres) y a cada uno de ellos se les asignó una fuente de energía distinta. Se les presentó un guión para realizar su trabajo, siguiendo el siguiente esquema:

*-Una pregunta de repaso:* con la que se busca que los alumnos repasen lo que saben sobre su fuente de energía (materia trabajada en clase) para ayudarlos a plantear su trabajo.

-*Una/dos preguntas de conexión:* con esta pregunta se busca mostrarles una conexión entre su fuente de energía y nuestra comunidad (o en caso de que no sea posible, nuestro país (caso de los materiales radiactivos) o posibles aplicaciones distintas (caso de los derivados del petróleo)) para tratar de hacer su fuente de energía más próxima y motivarlos en el desarrollo posterior del trabajo.

-*Matriz de impacto singular y reflexión:* es la parte mas importante del trabajo y consiste en rellenar una matriz de impacto como la mostrada anteriormente pero específica de su fuente de energía. Además, se les pide que añadan un párrafo en el que expliquen por qué han rellenado la matriz de la manera en que lo han hecho y que reflexionen acerca de los aspectos positivos y negativos de su fuente de energía. Para ello, a modo de introducción y con el objetivo de ejemplificar el impacto de las distintas fuentes de energía se les adjuntan noticias reales y vídeos.

La realización de esta parte fue a través de Google Drive. Para ello se facilitó a los alumnos un enlace en la página web del instituto que les llevaba a la aplicación, donde tenían a su disposición toda la información necesaria para la realización del trabajo (como la rúbrica de evaluación) y unas carpetas específicas de cada fuente de energía, donde los grupos correspondientes, al entrar, encontrarían su guión de trabajo del que debían crear una copia propia para ellos y compartida sólo conmigo y con la tutora. Para llevar a cabo esto se dedicaron dos sesiones de clase.

Se les indica que para rellenar esta parte del trabajo tienen la información necesaria en el libro, así como toda la información que ellos quieran buscar para completar.

·Para después poder rellenar todos los grupos la matriz completa, se les pidió que realizaran una exposición oral de su trabajo en el que tenían que presentar la información recopilada, la matriz de impacto y su reflexión acerca de la fuente de energía. Se puso a disposición de los alumnos una presentación PowerPoint en la carpeta Google Drive para que también trabajaran sobre ella, en la que se establecía el orden de presentación. El objetivo fue aligerar la sesión de presentaciones evitando que todos los alumnos tuvieran que cargar su propio material.

·Una vez realizadas las exposiciones y con todos los grupos conociendo las distintas fuentes de energía y sus aspectos positivos y negativos, los mismos grupos deberán rellenar la matriz completa y presentar un párrafo de reflexión en el que muestren que fuentes de energía les han parecido más interesantes, por qué, cuales consideran que son de mayor utilidad...Este apartado también devían hacerlo a través de Google Drive y se puso a disposición de los alumnos un guión específico en cada carpeta.

## **2.2.-Propuesta Didáctica**

En este apartado se va a presentar un resumen de la Propuesta Didáctica diseñada durante el presente Máster de Profesorado. En dicho resumen se van a incluir la secuenciación de actividades y la evaluación diseñada. Para consultar otros aspectos (objetivos de aprendizaje, contexto legal, contexto de centro y aula, contenidos, dificultad de aprendizaje...) se incluye como Anexo la Propuesta Didáctica completa.

### **2.2.1.-Introducción**

Esta Propuesta Didáctica se elaboró para la asignatura de Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química, cursada durante el 2º cuatrimestre de este Máster de Profesorado. Para su realización nos basamos en los contenidos trabajados en el transcurso de la asignatura, en nuestra propia experiencia durante el período de prácticas y en la bibliografía consultada.

Se decidió trabajar el bloque de *Las Fuerzas* con esta Propuesta Didáctica al considerar que es una parte del temario imprescindible para nuestros alumnos, ya que comprender este concepto es básico para cualquier estudio de Física posterior. Además, escoger este tema nos permitía aplicar algunos de los aspectos trabajados en la asignatura Contenidos Disciplinarios de Física, cursada también durante este 2º cuatrimestre.

Destacar en esta introducción que, a pesar de no haber podido llevar a cabo esta Propuesta Didáctica durante nuestro período de Prácticum hemos intentado diseñarla de una forma realista en cuanto a contenidos, actividades y temporalización. Si bien es cierto que esto nos impide conocer el funcionamiento de esta propuesta, considero que con las actividades diseñadas se logra tratar las fuerzas desde distintos enfoques, que permitirán que nuestros alumnos trabajen distintas competencias. Así mismo, creo que el calendario pensado es realista y se ajusta al tiempo que en una clase se le puede dedicar al desarrollo de esta unidad didáctica.

Tenemos que tener en cuenta a la hora de planificar nuestras sesiones que los chicos con los que vamos a trabajar tienen distintas motivaciones, distintos intereses...por tanto, debemos intentar diseñar actividades de diferente perfil también para poder interesar a todos ellos por igual en el desarrollo de la materia.

### **2.2.2.-Secuenciación de actividades**

En este apartado se van a describir las sesiones que se quieren llevar a cabo con los alumnos en el aula. Para ello, primero se ha realizado una temporalización de actividades.

Considerando que en 4º de la ESO disponemos de tres sesiones a la semana, el calendario de trabajo es la siguiente:

	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>	<b>Clase 3</b>
<b>Semana 1</b>	Actividad Ideas Previas 1	Descripción de fuerzas	Carácter vectorial de las fuerzas
<b>Semana 2</b>	Newton: 1ª ley	Newton: 2ª ley	Newton: 3ª ley
<b>Semana 3</b>	Fuerza y movimiento	Experimento <i>Newton: Dinámica y Cinemática</i>	Enfoque CTS: <i>2ª ley de Newton y Seguridad Vial</i>
<b>Semana 4</b>	Actividad Ideas Previas 2	Clase de repaso	Examen

**Tabla 1.-Temporalización**

Se ha decidido también que el primer día se pondrá en disposición de los alumnos una hoja de problemas general del tema, y tras cada sesión se les indicará los que pueden ir resolviendo. Se resolverán uno o dos problemas en clase al comienzo de cada sesión, en función del tiempo disponible, así como se realizará un breve repaso de la sesión anterior.

Por último, destacar que este es un guión base, y en caso de llevar a cabo realmente la unidad didáctica con un grupo clase nos gustaría dejar una (o dos) sesiones sin ocupar para poder hacer frente a posibles imprevistos o hacer un mayor hincapié en aquellos contenidos con los que comprobemos que nuestros alumnos aún tienen dificultades.

#### *·Semana 1-Clase 1: Actividad Ideas Previas 1*

En esta primera sesión realizaríamos la primera parte de una actividad de debate. El desarrollo de la actividad en esta primera sesión sería el siguiente:

1. Colocaremos a los alumnos en grupos de 4-5 personas y a cada grupo le entregaremos un guión (disponible en el Anexo).
2. Los grupos deberán debatir sobre cada una de las situaciones que se les plantean en los guiones durante un tiempo de 5 minutos y decidir, entre todos, que solución es la correcta.
3. Una vez todos los grupos tengan una solución, se pondrá en común mediante un debate en el que cada grupo deberá escoger un portavoz que exponga la solución escogida. Este portavoz deberá ser rotatorio para que participen todos.

No se corregirá por parte del profesor que respuestas son las correctas, deberá ser la clase la que llegue a una solución por unanimidad. La corrección se realizará en la segunda parte de la sesión que se realizará en la Semana 4-Clase 1.

#### *·Objetivos:*

1. Observar los conocimientos previos que tienen los alumnos del tema
2. Fomentar el espíritu científico de los alumnos apostando por la reflexión ante

una situación determinada y por el debate y defensa de sus opiniones.

*·Competencias clave:*

1. Aprender a aprender:
  1. Estrategias de planificación de resolución de una tarea
  2. Motivarse para aprender
  3. Sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje
2. Competencia en comunicación lingüística:
  1. Expresarse de forma escrita en múltiples modalidades, formatos y soportes
  2. Expresarse de forma oral en múltiples situaciones comunicativas
  3. Estar dispuesto a un diálogo crítico y constructivo
  4. Tener interés por la interacción con los demás
3. Competencias sociales y cívicas:
  1. Saber comunicarse de manera constructiva en distintos entornos y mostrar tolerancia
4. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
  1. Lenguaje científico
  2. Sistemas físicos
  3. Manipular expresiones algebraicas
  4. Tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos

*·Evaluación:*

Esta actividad se evaluará y contará para la nota final de la unidad didáctica. Se especificará en el apartado correspondiente a la segunda sesión.

*·Semana 1-Clase 2: Descripción de fuerzas*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Hacer una introducción breve del tema, para ubicar a nuestros alumnos y que sepan que contenidos van a trabajarse.
2. Realizar un esquema de clasificación de las fuerzas que van a trabajarse durante el tema, clasificándolas según sean de contacto o a distancia.

Este esquema se realizará de la siguiente forma: tomaremos un objeto (por ejemplo, un estuche) y realizaremos movimientos con el (depositarlo sobre la mesa, dejarlo caer, arrastrarlo sobre una mesa...) para que sean los alumnos los que identifiquen los distintos tipos de fuerzas y realicen una breve descripción, antes de dar una definición mas completa por parte del profesor y situarlas en el esquema.

*·Semana 1-Clase 3: Carácter vectorial de las fuerzas*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Describir las fuerzas con carácter vectorial
2. Trabajar los vectores como herramienta matemática con nuestros alumnos



Se buscará mostrar los vectores a nuestros alumnos a partir de los mismos ejemplos que se realizaron en la sesión anterior para describir las fuerzas. Será una sesión con mucha carga práctica en la que se trabajarán problemas con nuestros alumnos.

*·Semana 2-Clase 1: Newton: 1ª ley*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Contextualizar históricamente la figura de Galileo y Newton, y del estudio del movimiento
2. Trabajar con nuestros alumnos la 1ª ley de Newton a través de distintas actividades

Esta sesión transcurrirá en tres partes:

·En la primera parte se contextualizará históricamente el estudio del movimiento y el profesor hablará acerca de las figuras de Newton y Galileo, de su contexto histórico y de su influencia.

·En la segunda parte trabajaremos la 1ª ley de Newton. Para ello, se realizará una experiencia breve: colocaremos un peso suelto sobre un carrito situado en unos railes; los railes tendrán un tope y al chocar el carrito con el tope el peso suelto mantendrá su estado de movimiento. A partir de esta experiencia buscaremos definir la situación y explicar la 1ª ley de Newton.

·En la tercera parte de la clase veremos aplicaciones de la ley de la Inercia a través de las TIC, apoyándonos en [vídeos](#) y [aplicaciones](#).

*·Semana 2-Clase 2: Newton: 2ª ley*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Trabajar con nuestros alumnos la 2ª ley de Newton a través de distintas actividades

Esta sesión transcurrirá en dos partes:

·En la primera parte trabajaremos la 2ª ley de Newton. Para ello, se realizará una experiencia breve: colocaremos un carrito situado en unos railes; como en la sesión anterior, e iremos cambiando los pesos. Estudiaremos los cambios en la aceleración aplicando la misma fuerza, y posteriormente manteniendo la misma masa y cambiando el valor de la fuerza. Necesitaremos también un dinamómetro para realizar esta experiencia. A partir de esta actividad buscaremos definir la situación y explicar la 2ª ley de Newton.

·En la segunda parte de la clase veremos aplicaciones de la segunda ley a través

de las TIC, apoyándonos en vídeos y aplicaciones.

*·Semana 2-Clase 3: Newton: 3ª ley*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Trabajar con nuestros alumnos la 3ª ley de Newton a través de distintas actividades

Esta sesión transcurrirá en dos partes:

·En la primera parte trabajaremos la 3ª ley de Newton. Para ello, se realizará una experiencia breve: colocaremos dos carritos enfrentados situado en unos railes; el primero estará inmóvil y lanzaremos el segundo contra él. Estudiaremos los cambios en el movimiento que se producen en ambos carritos. A partir de esta actividad buscaremos definir la situación y explicar la 3ª ley de Newton.

·En la segunda parte de la clase veremos aplicaciones de la 3ª ley a través de las TIC, apoyándonos en vídeos y aplicaciones.

*·Semana 3-Clase 1: Fuerza y movimiento*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Relacionar las fuerzas con los tipos de movimientos estudiados en el tema anterior

Para ello, nos apoyaremos en el libro de texto y ejemplificaremos los casos que en este aparecen con diversas experiencias. A partir de cada una de estas experiencias se realizará una toma de datos para realizar un problema a partir de cada experiencia, calculando los parámetros básicos de dinámica (valor de la fuerza aplicada) y de cinemática (valores de aceleración,  $v_0$ , posición final...).

*·Semana 3-Clase 2: Experimento: Newton, Dinámica y Cinemática*

Una vez trabajados los contenidos teóricos de la unidad didáctica, decidimos apostar por la realización de tres actividades sucesivas que nos permitirán trabajar de nuevo la materia pero desde distintas perspectivas. Además, con ellas podremos comprobar el grado de adquisición de los contenidos que nuestros alumnos están teniendo y que nos permitirán diseñar las clases que quedan antes del examen. Nuestros alumnos podrán también comprobar si están comprendiendo la materia, o no.

Esta primera actividad se les presentará a los alumnos en la sesión anterior y se les planteará un trabajo en el que:

1. En grupos de 4-5 personas deberán diseñar una experiencia basándose en alguna

- de las tres leyes de Newton vistas en teoría.
2. En esta sesión, deberán realizar esta experiencia en el patio de recreo usando el material que consideren oportuno y que pueden traer de casa o solicitarnos (skates, patines, cuerdas...).
  3. Deberán realizar y grabar la experiencia, así como una toma de medidas posición-tiempo.
  4. Deberán realizar un informe grupal en el que se incluya un estudio dinámico y un estudio cinemático de la experiencia realizada.

·*Objetivos:*

1. Comprobar antes del examen el grado de adquisición que nuestros alumnos están teniendo de los contenidos, tanto por parte del docente para la planificación de las siguientes sesiones como por parte del alumno para su planificación del estudio.
2. Relacionar entre sí dos contenidos de la materia como son la cinemática y la dinámica.
3. Fomentar el espíritu científico del alumnado a través del diseño personal de su experimento y del análisis posterior de datos con sus respectivas conclusiones.

·*Competencias clave trabajadas:*

1. Aprender a aprender:
  1. Estrategias de planificación de resolución de una tarea
  2. Motivarse para aprender
  3. Sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje
2. Competencia en comunicación lingüística:
  1. Expresarse de forma escrita en múltiples modalidades, formatos y soportes
3. Competencia digital:
  1. Crear contenidos
4. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
  1. Lenguaje científico
  2. Sistemas físicos
  3. Analizar gráficos y representaciones matemáticas
  4. Manipular expresiones algebraicas
  5. Respetar los datos y su veracidad
5. Conciencia y expresiones culturales
  1. Desarrollar la iniciativa, la imaginación y la creatividad

·*Evaluación:*

La nota obtenida en esta actividad valdrá un 30% de la nota final correspondiente a esta unidad didáctica. Vendrá dada por:

-un 60% la nota del informe: se valorará que esté completo, así como su calidad, presentación, y la corrección en los cálculos y el análisis, dinámico y cinemático, del movimiento.

-un 40% la sesión experimental, según la siguiente rúbrica de evaluación

De esta rúbrica solo se evaluará individualmente el apartado de *Participación*, el resto serán evaluados de manera global.

	<b>Originalidad</b>	<b>Participación</b>	<b>Planificación</b>	<b>Desarrollo</b>
<b>2 puntos</b>	Es un experimento original, no visto en clase y desarrollado por ellos mismos	Participa activamente en el desarrollo del experimento	El experimento esta bien planificado	Hacen frente correctamente a todos los imprevistos y llevan a cabo correctamente la realización de la experiencia
<b>1 puntos</b>	Reproducción de un experimento visto en clase o reconocido	Participa esporádicamente en el desarrollo del experimento	No hay una buena planificación para realizar el experimento	No hacen frente correctamente a los imprevistos. Mala realización de la experiencia.
<b>0 puntos</b>	No lo realiza	No participa	No lo realiza	No lo realiza

**Tabla 2.-Rúbrica Experimento**

Al alumno se le dará una nota final sobre 10 puntos de esta actividad.

*·Semana 3-Clase 3: Enfoque CTS: 2ª ley de Newton y seguridad vial*

Esta actividad se realizará de manera individual en una sesión de clase. Se les presentará a los alumnos un texto (disponible en el Anexo) referente a la seguridad vial. Junto a este texto tendrán una serie de cuestiones que deberán resolver.

*·Objetivos:*

1. Trabajar un contenido transversal en la ESO como es la educación vial.
2. Motivar a nuestros alumnos mostrando la aplicación de los contenidos trabajados en el aula con situaciones reales.
3. Comprobar el grado de adquisición que nuestros alumnos estan teniendo de los contenidos, tanto por parte del docente para la planificación de las siguientes sesiones como por parte del alumno para su planificación del estudio de cara al examen.

*·Competencias clave trabajadas:*

1. Aprender a aprender:
  1. Motivarse para aprender
1. Competencia en comunicación lingüística:
  1. Comprender distintos tipos de textos: buscar, recopilar y procesar información
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
  1. Lenguaje científico

2. Sistemas físicos
3. Manipular expresiones algebraicas
4. Emitir juicios en la realización de cálculos
3. Competencias sociales y cívicas
  1. Comprender códigos aceptados en distintas sociedades y entornos

*·Evaluación:*

Se corregirá la hoja de cuestiones presentada por el alumno y se le calificará con una nota sobre 10. Se valorará en cada pregunta la correcta resolución, tanto con criterios científicos/matemáticos tanto de exposición escrita de sus opiniones y reflexiones.

Esta actividad supondrá un 20% de la nota final de esta unidad didáctica.

*·Semana 4-Clase 1: Actividad Ideas Previas 2*

En esta segunda sesión de la primera actividad desarrollada en esta unidad didáctica se volverá a repartir la hoja de cuestiones inicial a los alumnos, esta vez de manera individual, para que escojan la respuesta correcta en cada situación justificándola en base a los contenidos dados. Se recogerá esta hoja y se volverá a realizar una actividad de debate en la que toda la clase decidirá que opciones eran finalmente las correctas.

*·Objetivos:*

1. Permitir al alumno llevar a cabo una autoevaluación “subjetiva” de lo trabajado, fomentando su motivación por la materia y por su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.

*·Competencias clave:*

1. Aprender a aprender:
  1. Motivarse para aprender
1. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
  1. Sistemas físicos

*·Evaluación:*

Esta actividad tendrá una nota, sobre 10 puntos, conjunta a sus dos partes, siendo un 50% de la misma la correspondiente a cada una de las partes, suponiendo un 10% de la nota final de la unidad didáctica. Así, en la primera sesión evaluaremos la participación en los debates según las siguientes rúbricas de evaluación:

	<b>Participación</b>	
	<b>En el grupo</b>	<b>En el debate</b>
<b>2 puntos</b>	Participa activamente en la resolución de las cuestiones	Participa activamente en la exposición de los resultados
<b>1 puntos</b>	Participa esporádicamente en la resolución de las cuestiones	Participa esporádicamente en la resolución de los resultados
<b>0 puntos</b>	No participa	No participa

**Tabla 3.-Rúbrica actividad Ideas Previas 1**

	<b>Exposición de ideas</b>
<b>4 puntos</b>	Expone sus razones y argumentos, de forma razonada, sobre cada cuestión.  Escucha las opiniones del resto de forma respetuosa.
<b>3 puntos</b>	No razona su exposición, se limita a dar un resultado.  Escucha las opiniones del resto de forma respetuosa.
<b>2 puntos</b>	Expone sus razones y argumentos, de forma razonada, sobre cada cuestión.  No escucha las opiniones del resto de forma respetuosa.
<b>1 punto</b>	No razona su exposición, se limita a dar un resultado.  No escucha las opiniones del resto de forma respetuosa.
<b>0 puntos</b>	No participa

**Tabla 4.-Rúbrica actividad Ideas Previas 2**

En la segunda sesión evaluaremos la hoja de cuestiones, dando a cada pregunta el valor de 1 punto dentro del cual:

- 0,5 puntos vendrán determinados por escoger la respuesta correcta
- 0,5 puntos vendrán determinados por desarrollar una justificación correcta en términos físicos

*·Semana 4-Clase 2: Clase de repaso*

Se dedicará un mínimo de una clase para hacer un repaso de contenidos de cara al examen. Esta sesión se planificará en función de las necesidades de los alumnos: si durante la corrección de las últimas actividades se ha observado que alguna parte del temario ha sido adquirida por parte de los alumnos con mayor dificultad se destinará a repasarla, si no, se resolverán las dudas presentadas por los alumnos o para la realización de actividades/problemas tipo de examen.

*·Semana 4-Clase 3: Examen de contenidos*

Se apuesta por la realización de un examen de contenidos final que pondrá a prueba lo aprendido por el alumno, y que supondrá un 40% de la nota del alumno en esta parte de la asignatura. La realización de este examen será durante una sesión de clase y los contenidos serán los teóricos trabajados durante el tema. Pueden aparecer preguntas referentes a alguna de las actividades desarrolladas, ya que aunque ya hayan sido evaluadas consideramos que la unidad didáctica se ha trabajado de forma integral y continua, y por tanto, es coherente que puedan aparecer en esta prueba final.

### 2.2.3.-Evaluación

La evaluación se tiene que considerar como un proceso continuo, sistemático, flexible y formativo. Así para evaluar esta propuesta didáctica se intentará mostrar el progreso del alumno durante el desarrollo de toda la unidad. Para ello, se plantea una evaluación final escrita que se complementará con las notas obtenidas en las distintas actividades trabajadas con los alumnos. Así, se propone que la calificación final del alumno venga dada según los siguientes parámetros:

Actividad	Porcentaje
Examen	40%
<i>Newton: Dinámica y Cinemática</i>	30%
Seguridad vial y 2ª ley	20%
Actividad Debate Ideas Previas	10%

**Tabla 5.-Porcentajes evaluación**

Los parámetros de evaluación de las tres actividades ya han sido descritos en el apartado anterior.

Con estos parámetros de calificación consideramos que damos un peso importante al trabajo continuo del estudiante (60% de la nota final) a través de actividades de distinto perfil.

La apuesta por una prueba final nos servirá para comprobar el grado de adquisición de conocimientos de nuestros alumnos. Considerando que la realización de las tres actividades se van a hacer con la teoría trabajada y van a ser corregidos antes del examen, creemos que nuestros alumnos llegarán a esta prueba final siendo conscientes de que apartados del temario les causan mas dificultades y con trabajo suficiente como para poder obtener una buena calificación.

El modelo de examen será de 5-6 preguntas de tipo científico-matemáticas en las que se le presentarán al alumno situaciones cuya resolución exija la utilización de los conceptos trabajados durante el transcurso del tema, así como preguntas cortas de un perfil teórico-práctico en las que el alumno deba reflexionar sobre una cuestión dada usando sus nuevos conocimientos.

### 2.3.-Conclusiones

A lo largo del presente Máster de Profesorado se nos ha mostrado como uno de los principales problemas que nos encontramos en las aulas es la falta de interés que los alumnos muestran por las asignaturas de ciencias, principalmente debido a que no son

capaces de encontrar aplicación a lo que están estudiando por lo que terminan considerando nuestra asignatura como una suma de fórmulas y leyes a las que no son capaces de darle forma, es decir, nuestros alumnos no comprenden ni valoran el conocimiento científico. ¿Cómo podemos hacer frente a esta situación?

Un posible enfoque sería abordar nuestra materia con el objetivo de mostrar, por un lado, la aplicación y la influencia que los contenidos que trabajamos en el aula tienen en la sociedad, y por otro, tratando de humanizar la ciencia lo máximo posible. Esta humanización puede realizarse a través de la realización de actividades que fomenten la reflexión y la creación del propio conocimiento por parte de los alumnos, ya que así verán la ciencia como algo más cercano y mejorará tanto su interés como su motivación hacia nuestra materia. Otra manera de humanizar la ciencia es dar cabida en el aula a la historia de la ciencia.

Debemos ser conscientes de que trabajar estos aspectos con nuestros alumnos no es algo inmediato que pueda lograrse en una única sesión o a través de un único trabajo. Al contrario, inculcar en los estudiantes estos valores exige que apostemos por ellos de forma clara e integral intentando que estén presentes, en mayor o menor grado, en todas las sesiones que tengamos con ellos. Para ello podemos usar una gran cantidad de enfoques y actividades muy diversas, de distintas temáticas y con distintos fines en las que nos marquemos este objetivo, que no deja de ser apostar por acercar la ciencia a nuestros alumnos.

Considero que este hecho se demuestra con la selección de estos dos proyectos diseñados durante este curso. A pesar de estar dirigidos a cursos distintos o de estar englobados en bloques diferentes, tanto el Proyecto de Innovación Docente como la Propuesta Didáctica se basan en este enfoque como trataré de mostrar a continuación.

En lo referente al Proyecto de Innovación Docente, se consideró que trabajar el impacto de las fuentes de energía era una oportunidad inmejorable para aplicar esta perspectiva con alumnos de 2º de la ESO. La fuerte presencia de este tema en los medios de comunicación nos permitía, por un lado, sacar los contenidos del aula y mostrar a nuestros estudiantes la influencia que tiene en la sociedad. Por otro, la gran controversia que existe en torno a este tema provoca que la información disponible normalmente este sesgada, y aparezcan noticias poco objetivas y que se centran únicamente en los aspectos positivos o negativos de cada fuente de energía. Esto nos presentaba también una oportunidad para intentar que los alumnos construyeran su propia opinión y se posicionaran respecto a un tema tan relevante como este.

En el Proyecto de Innovación Docente, disponible en los Anexos, se recogen posibles aspectos de mejora y se reflexiona acerca de la consecución de los objetivos en función de los resultados obtenidos. No es mi objetivo en estas conclusiones repetir estos mismos puntos, simplemente recalcar que creo que este trabajo logró acercar la materia a nuestros alumnos y les ayudó a ver la ciencia como algo cercano y con una gran importancia en la sociedad, lo que debe ser uno de nuestros principales objetivos como docentes.



La Propuesta Didáctica diseñada para estudiar con nuestros alumnos las fuerzas también intenta lograr este objetivo. Para conseguirlo, apostamos por la realización de actividades de distinto perfil intentando así llegar al máximo número de alumnos posibles. Nunca debemos olvidar la heterogeneidad que existe en las aulas, no solo a nivel económico, cultural...si no también a nivel puramente personal. En un grupo de 4º de la ESO como el nuestro convivimos con 23 personas diferentes, con distintas motivaciones e intereses.

Anteriormente se ha hecho hincapié en que fomentar la reflexión de nuestros alumnos no se consigue mediante la realización de una única actividad. Del mismo modo, si realizamos varias actividades pero todas ellas similares es muy posible que parte de nuestra clase no se sienta interesada por estas y no conseguiremos cumplir nuestros objetivos con estos alumnos. Por tanto, debemos intentar diseñar actividades diferentes entre sí para lograr “enganchar” al máximo número de alumnos posibles. En este sentido, en la Propuesta Didáctica se ha intentado apostar por la realización de sesiones de distinto perfil, como puede comprobarse. Además de este hecho, en lo referente a la Propuesta Didáctica considero necesario destacar dos aspectos:

El primero es que no se huye de la clase magistral. Este tipo de clase, en la que el objetivo es transmitir una serie de contenidos a los alumnos, ha adquirido una mala fama debido a que se le asocia con un monólogo del profesor, pero no tiene por qué ser así. En la descripción de nuestras sesiones más teóricas se muestra como pueden utilizarse distintos enfoques para transmitir estos contenidos buscando una participación más activa del alumnado en una clase que no deja de ser magistral.

En este sentido, creo necesario destacar dos ideas acerca del diseño de las sesiones teóricas:

- Se apuesta por la realización de pequeñas experiencias prácticas al comienzo de las mismas para mostrar los principios que vayan a estudiarse. Estas experiencias sirven para que los alumnos observen y describan que es lo que sucede, para a partir de ahí establecer una hipótesis que sera contrastada por el profesor. Además de fomentar así la reflexión del alumno, conseguimos mejorar el dinamismo de la clase haciéndola mas amena y participativa.

- Se intenta buscar un hueco para la historia de la ciencia. A pesar de que es un aspecto que queda siempre fuera del currículum considero que darle un hueco en el aula, a pesar de que puede ser complejo dado el amplio temario, es interesante porque nos va a permitir humanizar la ciencia haciéndola más próxima a nuestros alumnos y ayudando a que la vean como una actividad más dinámica y cercana.

Es cierto que en la Propuesta Didáctica la historia de la ciencia tiene poca presencia (tan solo media sesión) y se le podría sacar más partido, pero al diseñarla de la forma más realista posible se decidió apostar por otro tipo de actividades dada la naturaleza del tema. Sin embargo, considero importante apostar por su presencia en las aulas y por el diseño de actividades centradas en ella. Como establece Pessoa de Carvalho (1992)

“Conocer las etapas del desarrollo de una idea o de un concepto desmitifica la ciencia en cuanto asunto prohibido a los no iniciados, y acerca el discurso científico al discurso que el alumno comprende. Así, pensar la ciencia pasa a ser posible y se descubre que producir conocimiento empieza con un sencillo acto común y posible para todos: pensar. Tal vez sea ésa la más importante contribución que el enfoque histórico puede propiciarnos, a nosotros, profesores, y a nuestros alumnos: el saber científico, aunque sofisticado, es producto de la actividad humana. Así, las limitaciones de la ciencia se reconocen al mismo tiempo en que se revela no sólo la posibilidad de participación de todos en la edificación del conocimiento, sino, principalmente, la necesidad de que todos se conviertan en agentes activos de la construcción y control de lo que buscan conocer.”

El otro aspecto destacable es que en la evaluación se apuesta por mostrar el progreso del alumno durante todo el transcurso de la unidad. Así, la evaluación final escrita se complementa con las notas obtenidas en las distintas actividades trabajadas con los alumnos fomentando su trabajo continuo y su implicación en todas las actividades.

Como conclusión, considero que con estas dos propuestas realizadas a lo largo de este segundo cuatrimestre en el presente Máster se consigue hacer la ciencia más cercana a nuestros estudiantes. Además, la presencia de actividades diversas que apuestan por la reflexión de los alumnos va a conseguir mejorar su capacidad de análisis de problemas y situaciones aplicando sus conocimientos científicos, lo que debe ser uno de nuestros objetivos primordiales como docentes.

### **3.-Reflexiones**

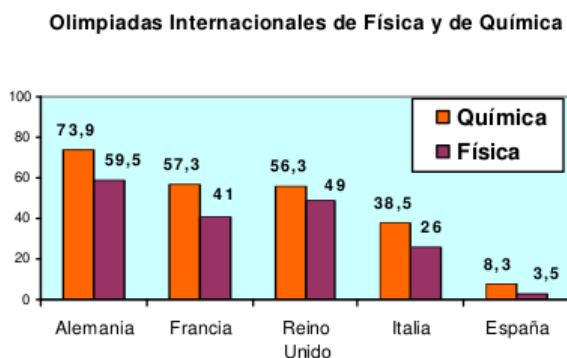
Si en la introducción del presente Trabajo de Fin de Máster he tratado de hacer un repaso, en base a mi formación y a la bibliografía consultada, de la situación educativa general en España, y en el apartado anterior he intentado abordar, mediante la aplicación de dos proyectos diseñados durante el curso, uno de los principales problemas que considero están presentes en nuestras aulas de secundaria, la falta de conocimiento científico, en este tercer punto trataré de reflexionar acerca de los aspectos didácticos específicos que tiene la enseñanza de la Física y Química en las aulas de secundaria, desde un punto de vista estructural y en cuanto a las dificultades de aprendizaje, y que podemos hacer como docentes para tratar de resolverlas.

#### *·Física y Química en la educación secundaria: aspectos estructurales*

El primer punto que debemos estudiar es la presencia de las asignaturas de ciencias dentro del currículum de la educación secundaria en nuestro país. A pesar de que es indiscutible la importancia que las ciencias juegan en la sociedad actual esto no se ve reflejado en su estatus dentro del sistema educativo. Podemos comprobar este hecho al observar factores como el progresivo carácter optativo de las asignaturas de ciencias, que implica que un importante número de alumnos van a terminar su escolarización secundaria obligatoria con una insuficiente formación científica en una sociedad en la que la ciencia y la tecnología tiene una presencia cada vez más importante.

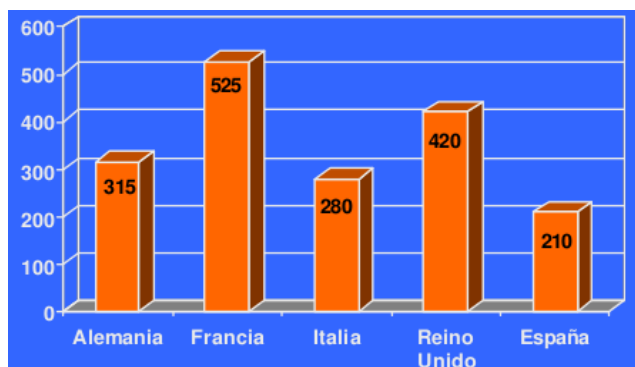
Incluso si nos centramos en Bachillerato observamos que en la rama de ciencias la Física y la Química siguen conformando una asignatura única con 4 horas lectivas en primero de Bachillerato (a pesar de que una ponencia aprobada en el Senado en el año 2003 se recomendaba su escisión en dos materias diferentes de 3 horas cada una), o que el currículo de segundo de Bachillerato presenta un número elevado de asignaturas de carácter obligatorio del dominio de las humanidades, una proporción que no se refleja en los currículos de las otras ramas.

Este dato es destacable si comparamos la cantidad de horas lectivas que se dedican a las asignaturas de ciencias en nuestro marco educativo comparado con las de otros países de la Unión Europea (según datos del año 2005). Mas allá de los resultados obtenidos en las pruebas PISA, si observamos los resultados obtenidos en las Olimpiadas de Física y Química y los comparamos con los de países de nuestro entorno observamos que los resultados de nuestros alumnos son muy pobres:



**Figura 2; Extraída de Redondo, M. (2005)**

Desde luego que estos resultados se deben a factores muy diversos (sociales, sistemas educativos...) pero es destacable que, en relación a la presencia de las asignaturas de ciencias en las aulas Redondo (2005) muestra que en todos los países europeos la Física y Química, dentro del tramo de 12 a 14 años es una materia común (lo que no se cumple en España en 4º de la ESO) y en el Bachillerato todos los países imparten de forma separada e independiente la Física de la Química. Esto se traduce en la presencia que esta materia tiene en las aulas en estos países, como vemos reflejado en el siguiente gráfico que representa el número de horas anuales (con una base de 35 semanas):



**Figura 3; Extraída de Redondo, M. (2005)**

Otro de los aspectos a estudiar acerca de los aspectos estructurales de la asignatura de Física y Química en nuestro sistema educativo es el currículo que cubre. Mas allá de la cantidad de contenidos, Oliva (2005) nos señala una serie de problemas entre los que destacan:

1. Predominan casi exclusivamente los contenidos conceptuales en detrimento de los procedimentales.
2. La orientación de los contenidos en secundaria es casi exclusivamente propedéutica, enfocada a la preparación de una minoría de estudiantes para cursar carreras de ciencias y olvidando que la principal finalidad de la enseñanza obligatoria debería ser dotar de una educación científica a la ciudadanía.
3. Los contenidos se rigen mas por la estructura lógica de las disciplinas que por secuencias coherentes con una organización epistemológica.
4. Los contenidos transversales apenas aparecen.

En resumen, Oliva establece que “los actuales currículos normativos son un importante obstáculo para el tratamiento de temas importantes en la formación científica desde el punto de vista de la alfabetización científica para la ciudadanía, condicionan la innovación en el plano metodológico y propician una visión excesivamente elitista y poco comprensiva de la enseñanza de las ciencias.”

Además de estos factores existen otros, como puede ser el progresivo aumento del ratio de alumnos en las aulas que dificulta que los docentes podamos darles a nuestros alumnos la atención individualizada que necesitan y merecen.

#### *·Física y Química en la educación secundaria: dificultades de aprendizaje*

Debemos considerar que esta asignatura engloba dos ramas de la ciencia como son la Física y la Química que son complejas por sí mismas, y por tanto, su enseñanza también lo es. Así, mas allá de las dificultades conceptuales que van a tener nuestros alumnos a la hora de trabajar determinados contenidos (como por ejemplo la naturaleza corpuscular de la materia, los conceptos de sustancia y compuesto químico o los de fuerza, movimiento y energía) o dificultades con determinados tipos de cálculo (como el cálculo estequiométrico o el vectorial), como docentes debemos ser muy conscientes de que existen una serie de causas que dificultan el aprendizaje de los contenidos científicos: lo que los alumnos saben (ideas previas), lo que saben hacer (estrategias de razonamiento), lo que creen (concepciones epistemológicas) y lo que creen que saben (metacognición). Se han publicado numerosos estudios que abordan esta problemática (Campanario y Otero, 2000) y no es mi objetivo reproducirlos aquí, sin embargo, si que creo necesario reflejar una serie de ideas que debemos tener presentes como docentes:

1. Las ideas previas son una serie de preconcepciones sobre contenidos científicos normalmente erróneas. Los modelos tradicionales de transmisión que no las

tiene en cuenta no consigue eliminarlas y esto produce que nuestros alumnos terminen teniendo dos esquemas de conocimientos: aquellos académicos (leyes, fórmulas, métodos para resolver problemas...) que les son útiles en el medio escolar, y sus ideas previas que les son útiles para entender la realidad e interactuar con el medio.

2. Los alumnos tienden a enfrentarse a los problemas con escaso rigor crítico, sin reparar a veces en las inconsistencias de los enunciados y con una comprensión superficial de las preguntas y siguiendo una pauta de pensamiento heurística, útil para casos determinados pero alejada de una regla formal.
3. La orientación tradicional de la ciencia, centrada en los contenidos ha provocado que los alumnos mantengan concepciones y creencias propias sobre la naturaleza de la ciencia y del conocimiento científico, y también sobre sus propios procesos y productos del aprendizaje. Los alumnos tienen sus propias concepciones epistemológicas, y en general tienden a concebir el aprendizaje como un proceso pasivo más que como un proceso de construcción del conocimiento, pensando que aprender ciencias es aprender fórmulas que permiten resolver ejercicios o aprender hechos y fenómenos que los científicos han ido descubriendo a lo largo del tiempo, ideas que son consistentes con la concepción de la ciencia como un conjunto de hechos o fórmulas.
4. Entendiendo las estrategias metacognitivas como el conocimiento que tiene el que aprende sobre sus problemas y dificultades para asimilar un determinado contenido, lo que se podría traducir en situaciones como la identificación de las dificultades durante el aprendizaje y su formulación como un problema, la autoevaluación del grado actual de comprensión de un texto, la evaluación de las probables dificultades al responder las preguntas de un examen...muchos autores establecen que los alumnos de secundaria no aplican este tipo de estrategias, o las aplican incorrectamente. Este punto estaría relacionado con la competencia clave de aprender a aprender.

Es destacable observar que esta serie de factores no suelen tenerse en cuenta dentro del aula, donde como docentes seguimos intentando centrarnos en la transmisión de conocimientos (de distintas formas y con nuevas metodologías, eso sí).

En general, la enseñanza de las ciencias en secundaria sigue teniendo una función propedeútica y el objetivo que nos marcamos al comenzar el curso es cumplir con un temario dado. Si bien esto es lógico al considerar hechos como que estos contenidos van a ser la base imprescindible con la que nuestros alumnos van a tener que trabajar en cursos posteriores, que los temarios son muy extensos y que existe una presión para cubrir los contenidos en forma de examen externo que determina la consecución o no del Bachillerato, como es la prueba de Selectividad, que ahora se ve aumentada con la intención del Gobierno recuperar las reválidas en cursos de la ESO, es complicado vislumbrar como puede mejorarse la enseñanza de las ciencias teniendo en consideración todos estos factores.

A pesar de que hemos observado que existen una serie de elementos que dificultan el aprendizaje en asignaturas como la nuestra, que se sabe que desde métodos de transmisión no se abordan estas dificultades y de que, en definitiva, se supone que el objetivo de estas asignaturas en la educación secundaria obligatoria es el de la alfabetización científica de la población, la actuación docente termina siendo determinada por una serie de factores estructurales (cantidad de horas lectivas, estructura y contenido de los currículos, existencia de pruebas externas...) que dificulta un cambio de modelo. ¿Que podemos hacer ante esto?

### *·Física y Química en la educación secundaria: propuestas de mejora*

En este punto intentaré mostrar algunas de las posibles mejoras que podemos llevar a cabo como docentes para enfrentarnos a las dificultades mencionadas. No se van a incluir propuestas de mejora de carácter estructural, aunque existen y son necesarias e imprescindibles, ya que considero que como docente debo centrarme en que mejoras puedo introducir en el aula en el marco establecido ni referentes a la formación del profesorado ya que se incluirán en el último punto de este Trabajo de Fin de Máster, junto con las reflexiones basadas en mi experiencia personal.

Así mismo, destacar que apuestas como sacrificar parte del temario para abordar con más profundidad otras son tremendamente injustas con nuestro alumnado y no deberían ser una opción. El currículo oficial, justo o injusto, es el marco al que debemos ajustarnos ya que es la base que van a exigir a nuestros alumnos en cursos posteriores.

Algunas propuestas, personales y recogidas a través de la bibliografía, de mejora de la enseñanza de Física y Química en la educación secundaria son las siguientes:

1. Incluir la realización de actividades y tareas que demanden por parte del alumnado la aplicación de conocimientos, orientando la enseñanza de las ciencias al desarrollo de la competencia científica.
2. Establecer conexiones entre los contenidos y la vida real, ya que el currículo no siempre manifiesta esta relación y el alumno los termina percibiendo como conceptos abstractos y alejados de sus intereses.
3. Fomentar la cultura científica con nuestros alumnos y con sus familias, buscando su involucración en actividades de ocio como puede ser la visita de museos, la recomendación de literatura, cine o documentales de ámbito científico...
4. Mostrar la importancia y la relevancia de los contenidos trabajados en clase, no sólo mediante la conexión con su día a día si no mostrando también los cambios y mejoras sociales que la investigación en estos campos ha supuesto para la humanidad. Por ejemplo, trabajando la Química como ciencia central.

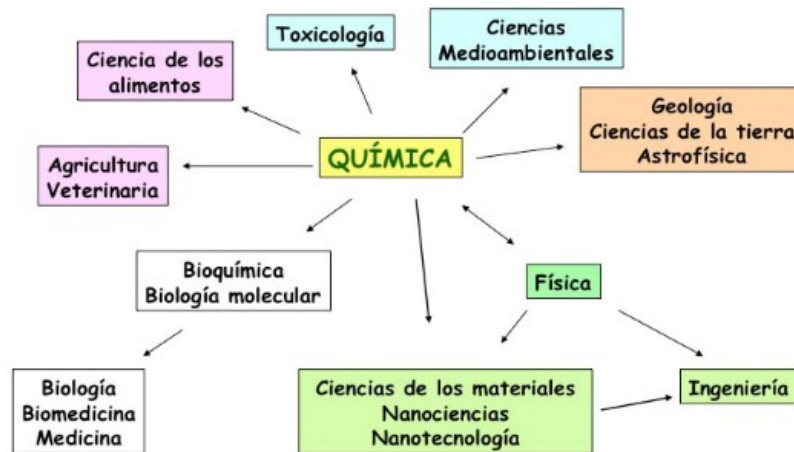


Figura 4; Extraída de Herradón, B. (2012)

5. Humanizar la ciencia, a través de la historia de la ciencia y del trabajo del método científico.
6. Aumentar la variedad y el perfil de actividades para realizar con nuestros alumnos, en busca de mejorar su motivación. Como docentes deberíamos procurar, dentro de lo posible, dedicar al menos una sesión práctica en cada tema.
7. Apostar por nuestra formación continua como docentes.
8. Considerar la evaluación como un proceso continuo, sistemático, flexible y formativo, en el que podemos utilizar técnicas diversas.

#### *·Física y Química en la educación secundaria: el papel de las TIC*

En el presente Trabajo de Fin de Máster las TIC tan sólo han tenido presencia en el desarrollo del Proyecto de Innovación Docente, que trata de aprovechar muchas de sus ventajas. He creído necesario dedicar una parte de estas reflexiones para comentar algunos de sus aspectos positivos y negativos a la hora de aprovecharlos en el aula y particularmente en la asignatura de Física y Química.

Debemos considerar en primer lugar que la implementación de las TIC en el aula es nuestra obligación como docentes, no sólo por la cantidad de ventajas que presentan (con sus inconvenientes, sus implicaciones y sus consecuencias, como se comentará) si no porque la actual Sociedad de la Información y del Conocimiento (SIC) se configura en torno a ellas, y en este sentido para lograr la formación de nuestros alumnos y su educación como ciudadanos en pleno derecho debemos trabajar su buen uso.

Sin embargo, no debemos incorporar al aula todas las innovaciones tecnológicas por el simple hecho de querer estar a la última, sino que debemos utilizar las TIC con el

objetivo de encontrar, soluciones, opciones o herramientas de las que poder hacer uso con un fin determinado.

Entre las ventajas generales que nos aportan las TIC Fajardo (2010) nos muestra varias: favorecen el aprendizaje de procedimientos y el desarrollo de destrezas, permiten ajustar los contenidos a los distintos intereses de nuestros alumnos, mejoran de la interacción con nuestros alumnos, la posibilidad de desarrollar iniciativas diversas como trabajos cooperativos con mas facilidad, mejorar el grado de interdisciplinariedad, la mejora en las competencias expresivas y creativas, el acceso a múltiples recursos, la posibilidad de personalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje con una mayor flexibilidad y contenidos más atractivos, nos permiten transmitir una mayor cantidad de información a nuestros alumnos, constituyen una importante fuente de recursos... pero no podemos olvidar que llevar a cabo un uso responsable de estas herramientas nos va a exigir no actuar como meros transmisores de la información, si no que como docentes debemos ser un filtro ayude a nuestros alumnos a seleccionar y adecuar los contenidos para facilitar su aprendizaje.

Recordar que, en palabras de Fajardo, “las nuevas tecnologías, bien utilizadas, pueden fortalecer la labor educativa pero no serán como una vitamina mágica cuya sola presencia reemplazará el currículo y mejorará los resultados educacionales, sino que requerirá complejos procesos de innovación en cada uno de los aspectos de la escolaridad, incluyendo el currículo, la pedagogía, la evaluación, la administración, la organización y el desarrollo profesional de profesores y directores”

En lo referente al aprendizaje de las ciencias, particularmente en la asignatura de Física y Química, implementar al herramienta de las TIC nos proporciona numerosas ventajas, entre ellas quiero destacar las siguientes:

1. Las simulaciones de procesos fisicoquímicos (de tipo resolutivo, expositivo o interactivo), como pueden ser los laboratorios virtuales, que nos va a permitir mostrar a los alumnos los efectos y aplicaciones de los contenidos vistos en clase y plantear con ellos numerosos tipo de actividades.
2. La participación en proyectos internacionales, que nos permiten mostrar a nuestros alumnos la influencia e implicaciones que tiene la materia trabajada en la sociedad, mejorando su motivación e interés por la asignatura.
3. Utilización de material de apoyo como pueden ser vídeos, animaciones, infografías, apuntes o libros en formato digital...
4. La utilización de debates en línea, que pueden plantearse en distintos tipos de actividades con los estudiantes para trabajar con ellos habilidades de conceptualización, síntesis, toma de decisiones y expresión de sus ideas.



Para concluir este punto destacar que no podemos olvidar que las ciencias experimentales son una parte esencial del saber de nuestro tiempo, y en particular la Física y la Química al ser disciplinas básicas en el conocimiento científico. No podemos imaginar el mundo actual sin considerar las implicaciones que ambas tienen en la mecánica, la electricidad o la electrónica, el mundo de la imagen, del sonido, de las comunicaciones o en medicamentos, abonos para el campo, colorantes, plásticos...

La formación de nuestros alumnos es y debe ser integral, pero es necesario que los ciudadanos que salen de las aulas tengan una formación científica básica suficiente para su desarrollo personal, social y laboral.

#### **4.-Conclusiones**

A lo largo de este Trabajo de Fin de Máster se ha realizado una descripción fundamentada en la bibliografía de algunos de los problemas que tiene la educación en nuestro país, especialmente en las materias de Física y Química, acompañada de una serie de reflexiones personales acerca de los mismos y de algunas estrategias posibles que podemos llevar a cabo en el aula para hacerles frente. Se han incluido, además, dos ejemplos de estas posibles actuaciones en forma de resumen de dos trabajos, el Proyecto de Innovación Docente y la Propuesta Didáctica, realizados durante el presente Máster de Profesorado con los que considero que se han mostrado dos propuestas que harían frente a algunos de los problemas que se han discutido durante el este Trabajo de Fin de Máster. En estas conclusiones queda entonces destacar el papel que ha tenido en mi formación la realización de este Máster.

A lo largo de la consulta de la bibliografía he comprobado como una de las principales demandas por parte de la sociedad educativa era la existencia de una mejor formación, inicial y continua, del profesorado. En este sentido, la existencia de este Máster es un destacable paso adelante ya que permite una mayor profundización en una serie de aspectos didácticos y pedagógicos que el anterior CAP (Curso de Actitud Pedagógica) no abordaba. Es destacable sobre todo la experiencia de los Prácticums (I, II y III), ya que suponen una oportunidad inmejorable de observar a fondo qué es y en qué consiste realmente la profesión docente, así como las exigencias y sacrificios que requiere. Poder convivir en un centro con otros profesionales y observar el funcionamiento del mismo desde la perspectiva del profesorado me ha permitido comprender mucho mejor el trabajo que hay detrás, no sólo de una sesión de clase con los alumnos, si no también de la organización de una actividad complementaria, a nivel organizativo del centro...en resumen, una experiencia muy enriquecedora que ha aumentado mi convencimiento en querer dedicarme a esta profesión.

Dentro de la formación adquirida durante este Máster cabe destacar la presencia de asignaturas que van más allá de las propias de la especialidad. Asignaturas como Interacción y convivencia en el aula, Prevención y resolución de conflictos o Contexto de la actividad docente no sólo nos han formado como docentes de una forma mucho

más integral, haciendo hincapié en el aspecto educativo de nuestra función y permitiéndonos comprender mucho mejor en que consiste la labor docente, si no que además nos han permitido comprender mejor a los alumnos con los que conviviremos en el día de mañana.

Respecto a las asignaturas propias de la especialidad, destacar Diseño, organización y desarrollo de actividades para el aprendizaje de Física y Química y Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química, ya que son las dos asignaturas en las que se ha trabajado el diseño de las dos propuestas educativas presentadas en este Trabajo de Fin de Máster. Además, la presencia de otras como Diseño curricular de Física y Química o Contenidos disciplinares de Física nos han permitido comprender mucho mejor los problemas de aprendizaje que tienen los alumnos con nuestra materia y cómo podemos abordarlos.

Que la existencia de este Máster haya supuesto un paso adelante no significa que no sea susceptible de mejora. Siendo consciente de que el tiempo es limitado y de que elegir una serie de contenidos implica sacrificar otros, considero que se han dejado fuera aspectos que resultarían positivos para nuestra formación. Entre ellos, creo que sería interesante profundizar en la formación en ciencias que reciben nuestros compañeros de Educación Primaria y conocer que contenidos y mediante que metodologías suelen trabajar con nuestros futuros alumnos aspectos de nuestra materia. Debemos considerar que el salto que dan estos chicos desde 6º de Primaria hasta 2º de la ESO, donde los recibimos por primera vez, es grande y para nosotros conocer de que forma han trabajado anteriormente las ciencias nos permitiría adecuarnos mejor a ellos para hacer esta transición más llevadera, y sobre todo, para conocer mejor a que posibles ideas previas nos vamos a enfrentar.

Así mismo, otro aspecto que considero que sería interesante incorporar a este Máster es el papel de las actividades complementarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje y como puede mejorarse. En base a mi experiencia, tanto como alumno como la muy breve como docente durante el período de prácticas, he podido comprobar que a pesar de que los profesores diseñan actividades interesantes y formativas con el objetivo de afianzar contenidos trabajados en clase y de motivar a nuestros alumnos a seguir estudiando nuestra disciplina, por parte de nuestros alumnos no se consideran de la misma manera y no logramos cumplir los objetivos que nos marcamos. Esto es una pena ya que la organización de estas actividades exige una cantidad de esfuerzo y de trabajo muy elevadas y en demasiadas ocasiones estas sesiones terminan siendo un día útil para lograr tan importante como mejorar la convivencia entre y con los alumnos, así como el clima de aula, pero podríamos y deberíamos sacar mas partido de este tipo de actividades. Creo que sería interesante abordar el cómo en este Máster.

Destacar, sin embargo, que no podemos considerar lo aprendido en este Máster como otra cosa que la base sobre la que edificar nuestro conocimiento. Esta profesión exige una formación continua, y gran parte de su aprendizaje, además, se basará en las propias experiencias que vivamos como docentes. Cursar este Máster nos ha dado una serie de herramientas y, sobre todo, nos ha permitido conocer de primera mano la profesión a la

que queremos dedicarnos. Es nuestra obligación ahora continuar con esta formación para ser los mejores profesores que podamos ser. En este sentido, es imprescindible para nosotros la capacidad de autocrítica: debemos de ser conscientes de que tenemos que ser los más exigentes con nuestro trabajo, así como la capacidad de empatía necesaria para escuchar y convivir con nuestros alumnos.

No podemos olvidar que ellos son los protagonistas de su aprendizaje y nosotros debemos acompañarlos para hacer que esta experiencia les resulte lo más enriquecedora posible.

## 5.-Bibliografía

Bolívar, A. (2007) La formación inicial del profesorado de secundaria y su identidad profesional. *Estudios sobre educación*. 12, pp 13-30. Recuperado el 5 Junio de 2017 de <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/8988/1/12%20Estudios%20Ea.pdf>

Campanario, J.M. y Moya, A. (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*. 17(2), pp 179-192. Recuperado el 7 Junio de 2017 de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21572/21406>

Campanario, J.M. y Otero, J.C. (2000) Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. 18 (2) pp 155-169. Recuperado el 7 Junio de 2017 de <https://ddd.uab.cat/record/1482>

Daza, E. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Educación química*. 20 (3). pp 320-329. Recuperado el 8 Junio de 2017 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3089734>

Esteve, J.M. (2002) El profesorado de secundaria. Hacia un nuevo perfil profesional para enfrentar los problemas de la ecuación contemporánea. *Revista fuentes*. 3. Recuperado el 5 Junio de 2017 de <https://ojs.publius.us.es/ojs/index.php/fuentes/article/view/2730/2279>

Fajardo, F. (2010). Influencia de las tecnologías de información y comunicación en la educación. *Tejuelo*. Monográfico nº4, pp 9-17. Recuperado el 5 Junio de 2017 de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3720132.pdf>

Gómez, M.A. (1996) Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Revista Alambique*. 7, pp 37-44. Recuperado el 8 Junio de 2017 de [http://www.academia.edu/6959563/G%C3%B3mez\\_Crespo\\_Alambique\\_1996](http://www.academia.edu/6959563/G%C3%B3mez_Crespo_Alambique_1996)

Furió, C. y Vilches, A. (2001) Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las ciencias*. 19 (3), pp 365-376. Recuperado el 7 Junio de 2017 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=243413>

Furió, C. y Furió, C. (2000) Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación Química*. 11 (3), pp 300-308. Recuperado el 7 Junio de 2017 de [https://rodas5.us.es/file/9ea0c662-b500-306c-5a5a-942a4a004642/2/texto3\\_SCORM.zip/files/texto3\\_examen.pdf](https://rodas5.us.es/file/9ea0c662-b500-306c-5a5a-942a4a004642/2/texto3_SCORM.zip/files/texto3_examen.pdf)

Herradón, B. (2012). Lo cotidiano, la prensa y la historia como herramientas de enseñanza de la química. Pinto, G. y Martín, M. (Eds) *Enseñanza y divulgación de la Química y la Física* (pp 71-78). Madrid. Ibergarceta Publicaciones S.L. Recuperado el 8

Junio de 2017 de  
[http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/EnsenanzayDivulgacion\(2012\).pdf](http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/EnsenanzayDivulgacion(2012).pdf)

Larrosa, F. (2010). Vocación docente *versus* profesión docente en las organizaciones educativas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 13 (4), pp 43–51. Recuperado el 5 Junio de 2017 de [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1291992517.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1291992517.pdf)

López, J. y Lupión, T. (2005) Situación actual de la enseñanza de la física y la química en la educación secundaria: “estado crítico” *Didáctica de la física y la química en los distintos niveles educativos*. (pp 15-23). Madrid. Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 7 Junio de 2017 de [http://www.eduquim.com/pdfs/didactica\\_de\\_la\\_fisica\\_y\\_la\\_quimica\\_en\\_los\\_distintos\\_niveles\\_educativos\\_2.pdf#page=15](http://www.eduquim.com/pdfs/didactica_de_la_fisica_y_la_quimica_en_los_distintos_niveles_educativos_2.pdf#page=15)

Martín-Laborda, R. (2005) Las nuevas tecnologías en la educación. *Cuadernos Sociedad de la información Fundación Auna*. 5. Recuperado el 5 Junio de 2017 de [http://www.telecentros.info/pdfs/05\\_06\\_05\\_tec\\_edu.pdf](http://www.telecentros.info/pdfs/05_06_05_tec_edu.pdf)

Oliva, J.M. y Acevedo, J.A. (2005) La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2 (2), pp. 241-250. Recuperado el 7 Junio de 2017 de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92020210.pdf>

Pessoa de Carvalho, A.M. y Castro, R.S. (1992) La historia de la ciencia como una herramienta para la enseñanza de física en secundaria: un ejemplo en calor y temperatura. *Enseñanza de las ciencias*. 10 (3), pp. 289-294. Recuperado el 7 Junio de 2017 de <http://ddd.uab.cat/record/23439>

Redondo, M. (2005). Enseñanza de la física y la química en europa: análisis comparativo de los sistemas educativos. *Didáctica de la física y la química en los distintos niveles educativos*. (pp 15-23). Madrid. Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 8 Junio de 2017 de [http://www.eduquim.com/pdfs/didactica\\_de\\_la\\_fisica\\_y\\_la\\_quimica\\_en\\_los\\_distintos\\_niveles\\_educativos\\_2.pdf#page=15](http://www.eduquim.com/pdfs/didactica_de_la_fisica_y_la_quimica_en_los_distintos_niveles_educativos_2.pdf#page=15)

Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE). (2011). *Informe ENCIENDE. Enseñanza de las ciencias en la didáctica escolar para edades tempranas en España*. Madrid. Rubles Editorial. Recuperado el 8 Junio de 2017 de [http://www.cosce.org/pdf/Informe\\_ENCIENDE.pdf](http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf)

## **6.-Anexos**

### **6.1.-Proyecto de Innovación Docente**

#### **Proyecto Innovación Docente**

#### **Trabajo sobre el impacto de las fuentes de energía**

##### **Introducción**

Autores como Salinas (2004) nos hablan de la innovación como “una forma creativa de selección, organización y utilización de los recursos humanos y materiales (...) que de como resultado el logro de objetivos previamente marcados.” Es decir, cuando hablamos de innovación hablamos de cambios que responden a un proceso planeado e intencional que buscamos que produzcan una mejora. En este sentido, el presente Proyecto de Innovación Docente (PID) se diseñó para poder ser desarrollado a lo largo del período de Prácticum durante mi estancia en el IES La Azucarera. Por tanto, en este primer punto introductorio considero necesario establecer los motivos que me llevaron a decidir el curso y temática de aplicación, comentando factores de influencia como la naturaleza del grupo en el que se llevó a cabo, para poder luego centrarme en aspectos referentes a su fundamentación teórica, metodología...con una mejor base.

A lo largo de la primera semana del Prácticum II (semana del 13 de marzo) y en colaboración con la tutora del centro, Esther Royo, decidimos que lo más positivo sería centrar el desarrollo tanto del PID como de la Unidad Didáctica en grupos de 2º de la ESO, debido a que con los grupos de 4º sería mas complicado trabajar puesto que se encontraban a final de un tema y durante nuestro período de Prácticum se iban de viaje de estudios. Por contra, los alumnos de 2º de la ESO comenzaban un nuevo tema, *La energía*, y nos resultaría más sencillo tanto la implementación del PID como hacer frente a posibles problemas que pudieran aparecer durante su puesta en acción.

En este sentido, y tras estudiar los contenidos del tema, se decidió centrar el desarrollo del presente PID en el punto 5 del tema, *Impacto ambiental de la energía*, al considerar que podía resultar un trabajo interesante para los alumnos y fácil de conectar con el mundo real. Este último punto es importante puesto que considero que es imprescindible fomentar el interés de los alumnos por nuestra materia desde los primeros cursos de la ESO con el fin de evitar su abandono en años posteriores. Por tanto, plantear actividades que permitan sacar los contenidos del aula y conectarlos con su día a día resulta vital para incentivar su curiosidad y su motivación para trabajar nuestra asignatura. Se decide, además, plantear un trabajo grupal y cuya realización sea a través de la aplicación Google Drive. La fundamentación teórica y la metodología y desarrollo de estas decisiones se describirá en los siguientes apartados de este PID, en esta introducción se mencionan simplemente para establecer los objetivos que nos marcamos cumplir con este trabajo, que son los que siguen:

1. Trabajar un apartado importante del tema, como es el impacto ambiental de la energía, de una forma mas completa y exhaustiva.

2. Promover el interés de los alumnos por la materia diseñando un trabajo que, considero, conecta los contenidos dados en el aula con la realidad fuera de ella.
3. Fomentar el uso de las TIC.
4. Trabajar con nuestros alumnos un aspecto tan relevante como es la construcción de ideas propias, así como su exposición y defensa ante otros compañeros, basada en la reflexión y en la interpretación de información tanto buscada por ellos como dada por el profesor.
5. Fomentar la autonomía del alumnado.

Considero que, como se demostrará a lo largo del presente informe, estos 5 objetivos se han cumplido con la aplicación de este PID.

### *-Características del aula*

Para finalizar esta introducción, considero imprescindible dedicar un subapartado a las características del aula en la que se ha desarrollado mi PID, pues la naturaleza de los alumnos con los que he tenido la oportunidad y la suerte de convivir durante mi período de Prácticum es un factor imprescindible a la hora del diseño, desarrollo y establecimiento de resultados y conclusiones de mi Proyecto de Innovación Docente.

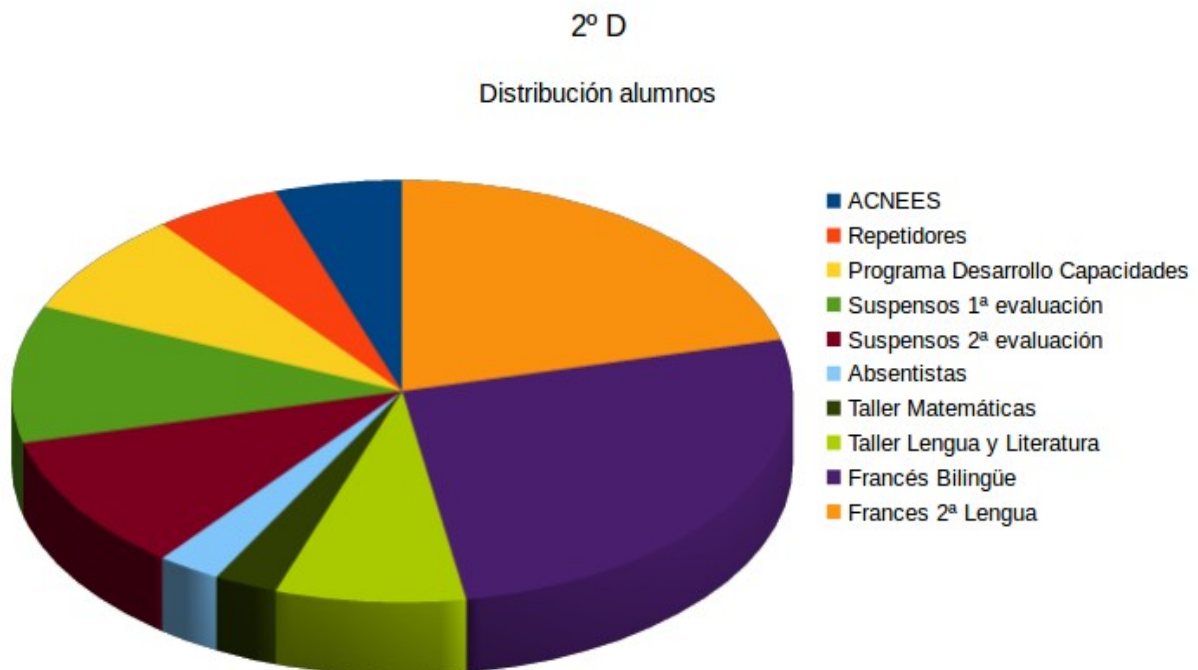
Mi aula de trabajo es un grupo tipo en el centro La Azucarera. En este instituto se realiza una firme apuesta por la heterogeneidad dentro de los grupos, contando con alumnos de todo tipo, lo que ha permitido que el aula de 2º de la ESO con el que he tenido la oportunidad de trabajar fuera un grupo en el que, pese a contar con alumnos repetidores y alumnos que no habían superado ni la primera ni la segunda evaluación de la asignatura, el ambiente de trabajo fuera positivo. Por tanto, no he tenido ningún problema de actitud en el desarrollo de las clases ni del trabajo.

En este aspecto es destacable que he tenido la oportunidad de contar con dos alumnos ACNEES a los que decidí plantearles un trabajo semejante adaptado. Esto me ha permitido aprender más y hacer mi experiencia mucho más enriquecedora, aunque haya supuesto una mayor carga de trabajo, ya que me ha permitido conocer mucho mejor lo que implica la labor docente. En este punto, quiero destacar la ayuda de la profesora de Pedagogía Terapéutica del centro, que siempre estuvo dispuesta a ayudarme y a resolver todas mis dudas para trabajar con estos dos alumnos. En el presente informe se detallará la adaptación del trabajo que les presenté a estos dos alumnos.

El aula estaba compuesta por 24 alumnos. A pesar de que el grupo original fuera de 30, que yo contara en clase con 24 se debe a que 6 alumnos habían salido del grupo ordinario para trabajar con un grupo flexible, ya que se trataba de alumnos con dificultades de aprendizaje y con los que el centro decidió apostar por su inclusión en un grupo de otras características para poder darles una atención más individualizada. De los 24 alumnos que he tenido en clase, uno de ellos no ha asistido a ninguna de las sesiones al tratarse de un alumno absentista, por lo que realmente he contado con 23. Algunos datos que pueden dar información acerca del grupo con el que he tenido la oportunidad de trabajar son los siguientes:

1. Dos alumnos ACNEES (8,33%)
2. Dos alumnos repetidores (8,33%)
3. Un alumno absentista (4,17%)
4. Tres alumnos en el Programa de Desarrollo de Capacidades (12,5%)
5. Cuatro alumnos han suspendido la asignatura en las dos primeras evaluaciones. De estos cuatro, dos han suspendido las dos evaluaciones y otros dos han suspendido una y aprobado la otra (16,67%)
6. Diez alumnos en el programa de francés bilingüe (41,67%)
7. Tres alumnos van a talleres: dos al Taller de Lengua y Literatura (8,33%) y uno al Taller de Matemáticas (4,17%)
8. Ocho alumnos hacen francés como segunda lengua (33,33%)

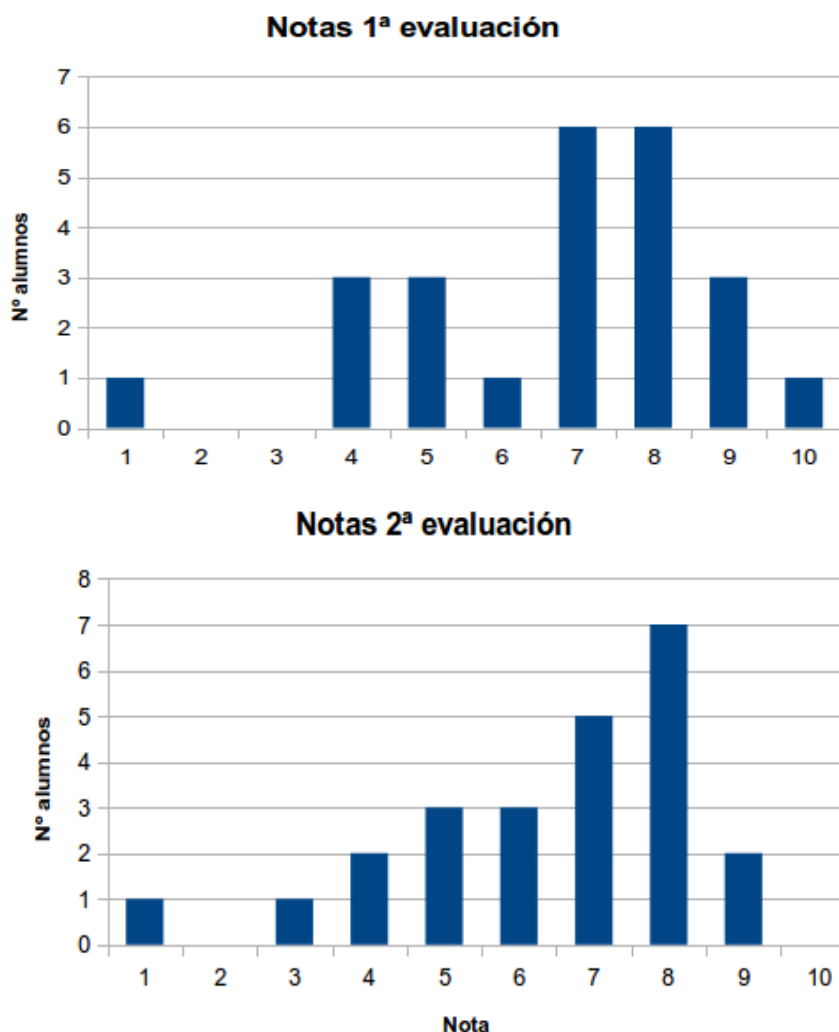
Esta información aparece representada en el siguiente gráfico:



**Figura 1.-Representación 2ºD**

En los siguientes gráficos puede observarse cuál ha sido la distribución de notas en el grupo durante las dos primeras evaluaciones:





**Figuras 2 y 3.-Muestra notas 2ºD durante la 1ª evaluación**

Puede observarse que es un buen grupo de trabajo cuya actitud durante el desarrollo de este PID ha sido impecable. No han aparecido problemas de comprensión de los contenidos (aparte de los alumnos ACNEES a los que se les realizó una adaptación del trabajo). Como podemos comprobar en los datos, el 75% de los alumnos han aprobado la asignatura en las dos primeras evaluaciones.

### **Fundamentación teórica**

Si bien no es hasta el siguiente punto del presente informe en el que se describen pormenorizadamente todos los aspectos del trabajo sobre el impacto ambiental de las fuentes de energía que se les planteó a nuestros alumnos, es en este apartado en el que debemos justificar algunas de las decisiones que tomamos para su diseño. Para ello, debemos responder a las siguientes preguntas:

*-¿Por qué un trabajo sobre el impacto de las fuentes de energía?*

Como sabemos, la energía tiene una influencia directa en el desarrollo de nuestra vida, siendo un factor clave no sólo en nuestra actividad cotidiana, si no también en el propio desarrollo de nuestra sociedad. Aspectos relacionados con las fuentes de energía, como puede ser su impacto ambiental, económico o cultural, son de gran interés y fuente de mucho debate y mucha controversia. Es frecuente que aparezcan noticias relacionadas con esta temática, como ha sucedido a lo largo del último año, por ejemplo, con el tema de la contaminación atmosférica en Madrid o el cementerio de residuos nucleares en Garoña. En este aspecto, trabajar el impacto de las fuentes de energía con nuestros alumnos nos permitía abordar dos aspectos que considero de gran importancia en nuestra labor como docentes de ciencias:

·Conectar la materia dada en clase con la realidad, es decir, “sacar” la materia del aula y mostrar a nuestros alumnos que los contenidos que se trabajan en clase tienen una incidencia directa en su día a día.

·Promover la reflexión y la crítica en nuestros alumnos. No estamos ante un tema de blancos y negros, si no que todas las fuentes de energía tienen sus aspectos positivos y negativos. En esta línea, trabajar esta temática permite empezar a inculcar en nuestros alumnos la necesidad de construir sus propias ideas en función de la información disponible, sin limitarse únicamente a copiar y repetir lo que otros han dicho antes que ellos.

*-¿Por qué un trabajo cooperativo?*

Autores como Lobato Freire (1997) definen el aprendizaje cooperativo como “un método y un conjunto de técnicas de conducción del aula en la cual los estudiantes trabajan en unas condiciones determinadas en grupos pequeños desarrollando una actividad de aprendizaje y recibiendo una evaluación de los resultados conseguidos...es necesario que, para que exista el aprendizaje cooperativo, exista una interdependencia entre los miembros del grupo”

Así, al plantearles a nuestros alumnos trabajos de tipo cooperativo como el presente PID conseguimos mejorar una serie de aspectos como los siguientes:

1. Se establece entre los miembros del grupo una interdependencia positiva debido a que cada uno se preocupa y se siente responsable no sólo de su propio trabajo si no también del de los demás miembros del grupo. Así, se ayuda y se anima a los compañeros con el fin de que todos desarrollen eficazmente el trabajo encomendado.

En lo referente a esta interdependencia positiva, cabe destacar como aspecto positivo que sus ventajas no se hacen extensibles solo a los grupos de 2-3 alumnos que realizan el trabajo, si no que, dado que al final se les va a solicitar una actividad final basada en los trabajos de sus compañeros esta interrelación se hace extensiva a toda la clase. Que todos los grupos trabajen de forma positiva va a ser necesario para las notas finales, por tanto, considero que mediante este PID se generó en el aula un ambiente positivo de trabajo.

2. Dado que los grupos se formaron en colaboración con la tutora del centro según criterios de heterogeneidad se trabajan otras competencias relacionadas con crear un ambiente de interrelación positiva entre los miembros y desarrollando aspectos como la confianza, la comunicación...es decir, más allá de la resolución del trabajo se busca también mejorar el clima de aula y trabajar en una prevención de posibles conflictos futuros.

*-¿Por qué una presentación oral en clase?*

Como sabemos, una presentación oral es una exposición, en este caso colectiva, sobre un tema trabajado y preparado por los alumnos ante el resto de la clase. Plantear a nuestros alumnos presentaciones de este tipo conlleva una serie de ventajas que se exponen a continuación:

1. Involucran activamente a los alumnos en su proceso de aprendizaje. Preparar los contenidos a exponer y el material de apoyo les exige un trabajo que va a permitir que adquieran los contenidos que queremos trabajar con ellos.
2. Ayudan a mejorar las habilidades comunicativas de los alumnos. Aspectos tan necesarios para su futuro como es la capacidad de transmitir un mensaje de una forma clara y efectiva son necesarios trabajarlos, y en este aspecto, que el público sean sus compañeros y amigos va a permitir entrenar y mejorar esta capacidad comunicativa, mejorando también su autoestima. En este sentido, todo el material que los alumnos iban a presentar fue corregido previamente a la exposición oral, buscando evitar que cometieran errores y mejorando así su confianza sabiendo que lo que iban a presentar en público era correcto.

Como se ha comentado, plantear una actividad posterior a las presentaciones basadas en la información de las presentaciones orales fomentó un muy buen clima de atención durante las exposiciones.

*-¿Por qué un trabajo a través de Google Drive?*

Como se nos ha recalcado a lo largo del presente Máster, los métodos de enseñanza no son algo estático sino que deben ser continuamente adaptados y mejorados. La llegada al aula de las nuevas tecnologías, disponiendo de aulas de informática, pizarras digitales, ordenadores portátiles...es decir, nuevos recursos que antes no eran tan habituales, así como de nuevas generaciones de nativos digitales es una oportunidad inmejorable para apostar por actividades que impliquen el uso de estas nuevas tecnologías.

La gran ventaja que esto implica es que permite mantener una mayor atención sobre el alumno, permitiéndonos realizar un seguimiento mucho mas activo e individualizado. Este punto es de gran importancia en el actual contexto educativo en el que han subido las ratios y en el que, con unos 30 alumnos por clase, dedicar el tiempo necesario a cada alumno es una tarea compleja, por tanto, apostar por trabajar apoyados en las nuevas tecnologías va a hacer posible controlar de una forma efectiva su trabajo y el grado de adquisición de conocimientos de nuestros alumnos. Otra importante ventaja es que abre

un nuevo canal de comunicación con ellos, mejorando por tanto el intercambio de información. Esto implica dos grandes ventajas: la primera, una mejor comunicación con nuestros alumnos va a mejorar la relación profesor-estudiante, una parte fundamental de la actividad docente y un aspecto que debemos valorar y cuidar. La otra gran ventaja es que podremos comprobar el grado de adquisición de los conocimientos impartidos en clase.

Apostar por estas tecnologías no tiene solo aspectos positivos para el docente, si no también para el alumno. Plantear trabajos o actividades que ellos puedan desarrollar desde sus casas y a las que nosotros podamos tener acceso va a fomentar la autonomía del alumno, permitiéndole trabajar con una mayor libertad y creatividad, sabiendo que en caso de dudas puede acudir a su profesor. No será tan necesario, por tanto, plantear actividades tan cerradas a un guión. En este sentido, autores como Salinas (2004) recalcan que apostar por las TIC es “una estrategia que propugna la participación activa del estudiante en la lección y tiende a minimizar la lección magistral en la que el alumno es relativamente pasivo” y apuesta por “promover la elección de técnicas que persigan estudiantes más activos como proyectos de trabajo en grupos”.

Uno de los problemas que pueden aparecer al apostar por trabajar con este enfoque es que nos podemos encontrar en las aulas con alumnos que no dispongan de ordenador o de acceso a internet en sus hogares por motivos, por ejemplo, económicos. Si bien es algo cada vez menos frecuente y que se puede paliar (trabajando en bibliotecas o dedicando tiempo de clase en aulas de informática) debemos ser muy cuidadosos con este punto. En edades adolescentes, cualquier aspecto diferenciador con el resto del grupo (como puede ser el tema económico familiar) puede generar problemas de acoso o bullying en el grupo. Es por tanto imprescindible conocer la realidad que tienen nuestros alumnos y apostar por otras metodologías en caso necesario.

Un aspecto importante a la hora de apostar por estas metodologías es dejar claro que, aunque todos los días debemos comprobar el avance de los alumnos y ver si hay aspectos que no se trabajan correctamente o que aparecen dudas, no nos pueden exigir una disponibilidad de 24 horas, ni nosotros a ellos. No es necesario establecer unos horarios, pero sí hacerles entender que no siempre vamos a estar disponibles para resolver sus dudas. Eso sí, es importante demostrar que estamos pendientes y, como se ha explicado antes, comprobar con frecuencia si aparecen problemas y siempre responder a las dudas que nos puedan plantear.

En este sentido y tratando de apostar por las TIC el presente PID se planteó para que los alumnos lo realizaran a través de la aplicación Google Drive, buscando crear un ambiente en el que se fomente la confianza entre el alumno y el profesor creando un entorno cooperativo y colaborativo.

## **Metodología**

En este apartado se va a describir el PID desarrollado, así como sus objetivos, competencias trabajadas, temporalización, propuesta de evaluación y la adaptación curricular que se diseñó para los dos alumnos ACNEES.

*-Descripción*

El trabajo que se planteó a los alumnos fue el siguiente:

·Para conocer el impacto que tienen las diferentes fuentes de energía se les mostró una matriz de impacto (adaptada) como la siguiente:

	Medio Físico		Medio Biótico		M. Perceptual	Socioeconómico
	Atmósfera (aire, ruido...)	Agua (superficial, subterránea)	Flora	Fauna	Paisaje	
<b>Carbón</b>						
<b>Derivados del petróleo</b>						
<b>Gas Natural</b>						
<b>Materiales radiactivos</b>						
<b>La Tierra</b>						
<b>El agua</b>						
<b>El sol</b>						
<b>El viento</b>						
<b>Biocombustibles</b>						

**\*Figura 4.-Matriz de impacto**

Se les explicó que el objetivo del trabajo era recopilar información para poder rellenar correctamente esta matriz, acompañándola de una reflexión acerca de las fuentes de energía, su impacto y cuáles les resultaban mas interesantes y por qué.

·Para ello, se dividió a la clase en nueve grupos (seis grupos fueron de dos alumnos, tres grupos de tres) y a cada uno de ellos se les asignó una fuente de energía distinta. Se les presentó un guión para realizar su trabajo, siguiendo el siguiente esquema:

-*Una pregunta de repaso:* con la que se busca que los alumnos repasen lo que saben sobre su fuente de energía (materia trabajada en clase) para ayudarlos a plantear su trabajo.

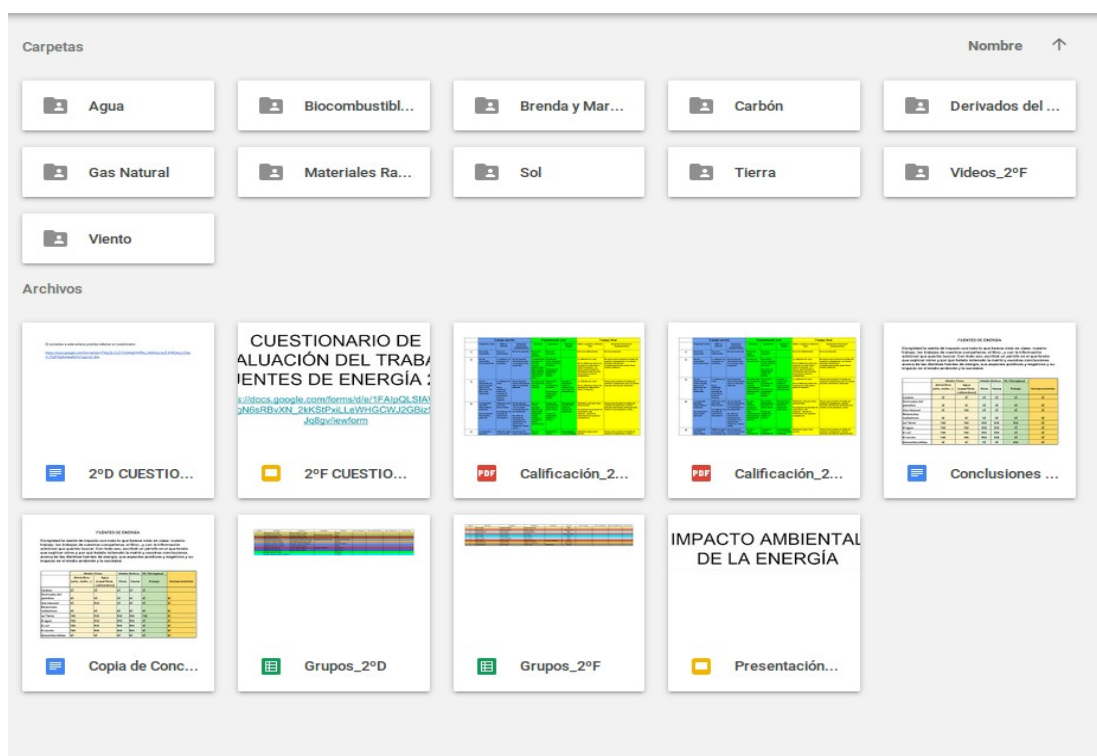
-*Una/dos preguntas de conexión:* con esta pregunta se busca mostrarles una conexión entre su fuente de energía y nuestra comunidad (o en caso de que no sea posible, nuestro país (caso de los materiales radiactivos) o posibles aplicaciones distintas (caso de los derivados del petróleo)) para tratar de hacer su fuente de energía más próxima y motivarlos en el desarrollo posterior del trabajo.

-*Matriz de impacto singular y reflexión:* es la parte mas importante del trabajo y consiste en rellenar una matriz de impacto como la mostrada anteriormente pero específica de su fuente de energía. Además, se les pide que añadan un párrafo en el que expliquen por qué han rellenado la matriz de la manera en que lo han hecho y que reflexionen acerca de los aspectos positivos y negativos de su fuente de energía. Para ello, a modo de introducción y con el objetivo de ejemplificar el impacto de las distintas fuentes de energía se les adjuntan noticias reales y vídeos.

La realización de esta parte era a través de Google Drive. Para ello se facilitó a los alumnos un enlace en la página web del instituto que les llevaba a la aplicación, donde tenían a su disposición toda la información necesaria para la realización del trabajo (como la rúbrica de evaluación) y unas carpetas específicas de cada fuente de energía, donde los grupos correspondientes, al entrar, encontrarían su guión de trabajo del que debían crear una copia propia para ellos y compartida sólo conmigo y con la tutora. Para llevar a cabo esto se dedicaron dos sesiones de clase.

Se les indica que para rellenar esta parte del trabajo tienen la información necesaria en el libro, así como lo que ellos quieran buscar para completar.

En el Anexo del presente PID se muestra un guión como ejemplo.



**Figura 5.-Imagen de la disposición de los trabajos en Google Drive**

·Para después poder rellenar todos los grupos la matriz completa, se les pidió que realizaran una exposición oral de su trabajo en el que tenían que presentar la información recopilada, la matriz de impacto y su reflexión acerca de la fuente de energía. Se puso a disposición de los alumnos una presentación PowerPoint en la carpeta Google Drive para que también trabajaran sobre ella, en la que se establecía el orden de presentación. El objetivo fue aligerar la sesión de presentaciones evitando que todos los alumnos tuvieran que cargar su propio material.

·Una vez realizadas las exposiciones y con todos los grupos conociendo las

distintas fuentes de energía y sus aspectos positivos y negativos, los mismos grupos deberán rellenar la matriz completa y presentar un párrafo de reflexión en el que muestren que fuentes de energía les han parecido más interesantes, por qué, cuales consideran que son de mayor utilidad...Este apartado también devían hacerlo a través de Google Drive y se puso a disposición de los alumnos un guión específico en cada carpeta.

#### *-Temporalización*

En el siguiente calendario se detalla la planificación del trabajo. En color rojo se indican las fechas límite de entrega, en color azul las clases de teoría impartidas como base del trabajo y en color verde las clases dedicadas a aspectos específicos del trabajo.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
27	28	29	30	31
	Fuentes de energía	Fuentes de energía Consumo de energía	Planteamiento del trabajo	
3	4	5	6	7
	Puesta en marcha del trabajo			
10	11	12	13	14
Semana Santa				
17	18	19	20	21
Fecha límite entrega primera parte	Presentaciones orales	Impacto de las fuentes de energía		Fecha límite para completar el trabajo
24	25	26	27	28
		Fecha límite entrega segunda parte	Entrega de notas y comentarios	

**Tabla 1.-Temporalización del trabajo**

Se justifica a continuación dicho calendario:

-Martes 28 y miércoles 29: Se les imparte a los alumnos la teoría necesaria para la realización del trabajo. Se dedica una sesión y media de clase a ver las distintas fuentes de energía (apoyándose en el libro de texto y material didáctico de internet) y media sesión al consumo de energía en nuestra sociedad.

-Jueves 30: Se les plantea a los alumnos el presente trabajo. Objetivos, plazos, forma de trabajo, criterios de evaluación...se utiliza para ello el aula de informática del IES.

-Martes 4: Se dedica una sesión a poner en marcha el trabajo. Se trabaja en clase con

los ordenadores portátiles del centro y se ayuda a los alumnos a crear una copia de trabajo con los permisos correctos. Se les dan las indicaciones oportunas para que empiecen a desarrollar el trabajo.

-Lunes 17: Es la fecha límite de entrega (vía Google Drive) de la primera parte. Desde el planteamiento del trabajo hasta esta fecha límite se ha mantenido contacto con los alumnos a través del correo electrónico, se han resuelto sus dudas y se ha guiado y corregido en los casos en que los alumnos estaban cometiendo errores.

1, ¿Cómo puedes producir energía a partir del agua? Explica como diferentes procesos que nos permiten obtener energía a partir del agua.

2) ¿Que centrales hidroeléctricas conoces en Aragón?

3) Leed las siguientes noticias acerca de la producción de energía basadas en el agua.

[Una marea de energía revolucionaria: El Reino Unido](#)

[Presa de las Tres Gargantas: el gran proyecto hidroeléctrico chino](#)

[Pueblo expropiado: pueblo fantasma](#)

[Salvados: Jánovas](#)

Usad esta información como base para completar la matriz de impacto en el párrafo en el que tenéis que explicar por qué habéis rellenado así la matriz. ¿Son vuestras conclusiones acerca de la producción de energía basadas en el agua? ¿Qué aspectos positivos tiene? ¿Y negativos? ¿Cuál es su impacto?

Medio Físico		Medio Biótico		M. Perceptual	Sociocultural
Atmósfera (aire, ruido...)	Agua (superficial, subterránea)	Flora	Fauna	Paisaje	

energía.  
Responder + Resolver

Andrés Membrado 9:35 4 abr. ▾

Texto seleccionado:  
**GUIÓN**

No está mal, pero acordaos de que toda la información adicional que uséis (imágenes, noticias...) cuenta para la nota! Y la bibliografía tiene que ir al final de todo el trabajo.

Para la última pregunta, podéis rellenar la matriz o simplemente indicar (con una x por ejemplo) si afecta o no en los distintos campos. Sea como sea, al final tenéis que hacer una reflexión personal de un pequeño párrafo con vuestras conclusiones.

Responder + Resolver

Ok lo tendremos en cuenta 😊  
14:26 4 abr.

Responder...

Figura 6.-Muestra de comunicación con los alumnos a través de Google Drive

-Martes 18: Se dedica la sesión entera para que los grupos presenten sus trabajos. Se planifica dedicar parte de la sesión del miércoles 19 para completar si no diera tiempo, pero las nueve presentaciones se pueden realizar sin problema en una sesión.

-Miércoles 19: Dado que el objetivo final es que todos los grupos completen la matriz de impacto completo, decido dedicar una sesión a repasar algunas de las ideas más importantes que los chicos han presentado el día anterior, así como a completar posibles impactos que no han considerado en sus exposiciones.

-Viernes 21: Se les da la oportunidad a los chicos de mejorar sus trabajos, de manera voluntaria, con parte de la información que les facilito en la sesión del miércoles 19.

-Miércoles 26: Día límite para que rellenen la matriz de impacto de todas las fuentes de energía y presenten una pequeña reflexión. A través de Google Drive.

-Jueves 27: Se realiza la entrega final de notas y se hace un comentario general acerca del trabajo.

*-Objetivos del trabajo*



Los criterios de evaluación que se establecen desde el BOA para el Bloque 5: Energía para 2º de la ESO son los siguientes:

FÍSICA Y QUÍMICA	Curso: 2º
<b>BLOQUE 5:</b> Energía	
<b>CONTENIDOS:</b> Energía. Unidades. Tipos. Transformaciones de la energía y su conservación. Energía térmica. El calor y la temperatura. La luz y el sonido. Energía eléctrica. Fuentes de energía. Uso racional de la energía. Aspectos industriales de la energía.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE
Crit.FQ.5.1. Reconocer que la energía es la capacidad de producir transformaciones o cambios.	CMCT
Crit.FQ.5.2. Identificar los diferentes tipos de energía puestos de manifiesto en fenómenos cotidianos y en experiencias sencillas realizadas en el laboratorio.	CMCT
Crit.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.	CMCT
Crit.FQ.5.4. Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de laboratorio.	CMCT
Crit.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.	CSC
Crit.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.	CSC
Crit.FQ.5.7. Conocer la percepción, la propagación y los aspectos de la luz y del sonido relacionados con el medioambiente.	CMCT-CSC
Crit.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.	CMCT
Crit.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.	CMCT-CSC

**Figura 7.-Criterios evaluación BOA**

Podemos concretar ahora los objetivos del trabajo que se nombraron de forma general en la introducción de este informe:

1. Trabajar un apartado importante del tema, como es el impacto ambiental de la energía, de una forma mas completa y exhaustiva.

Se observa que con este PID se trabajan los criterios de evaluación 5.5, 5.6 y 5.9 establecidos por el BOA.

2. Promover el interés de los alumnos por la materia diseñando un trabajo que, considero, conecta los contenidos dados en el aula con la realidad fuera de ella.

A través de las noticias que se les facilitan en los guiones se busca que establezcan una conexión entre el trabajo planteado y la realidad fuera del aula.

3. Fomentar el uso de las TIC.

Realizando el trabajo a través de la plataforma Google Drive, lo que me permite mantener como docente un mayor control sobre el trabajo de los alumnos y guiarles en el desarrollo del trabajo así como resolver las posibles dudas que se les presenta.

4. Trabajar con nuestros alumnos un aspecto tan relevante como es la construcción de ideas propias, así como su exposición y defensa ante otros compañeros, basada en la reflexión y en la interpretación de información tanto buscada por ellos como dada por el profesor.

Dando un peso específico a la reflexión singular de una fuente de energía y su defensa en la presentación oral, y a la reflexión final referente a todas las fuentes de energía al rellenar la matriz completa.

5. Fomentar la autonomía del alumnado.

Mediante el planteamiento de un trabajo de investigación.

*-Competencias básicas*

Las competencias básicas que se trabajan con el presente PID son las siguientes:

*-Competencia digital:*

- Uso de recursos tecnológicos para la comunicación
- Buscar, obtener y tratar información
- Crear contenidos

*-Competencia en comunicación lingüística:*

- Expresarse de forma oral
- Expresarse de forma escrita

*-Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología*

- Lenguaje científico
- Tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos
- Asumir los criterios éticos asociados a la ciencia y a la tecnología
- Apoyar la investigación científica y valorar el conocimiento científico

*-Competencias sociales y cívicas*

·Tener interés por el desarrollo socioeconómico y por su contribución a un mayor bienestar social

*-Aprender a aprender*

- Estrategias de planificación para la resolución de una tarea
- Motivarse para aprender
- Tener la necesidad y la curiosidad de aprender

*-Propuesta de evaluación*

Se adjunta a continuación la rúbrica de evaluación diseñada para valorar el trabajo realizado por los alumnos:

	Trabajo escrito			Presentación oral			Trabajo final	
	<i>Preguntas cortas</i>	<i>Matriz y reflexión</i>	<i>Búsqueda información complementaria</i>	<i>Recursos</i>	<i>Exposición</i>	<i>Ajuste al tiempo</i>	<i>Matriz completa y reflexión final</i>	<i>Búsqueda información complementaria</i>
<b>1</b>	No se han respondido	No se ha reflexionado	No se ha buscado	No se han usado recursos	No se ha expuesto	-	No se ha reflexionado	No se ha buscado
<b>2</b>	Se han respondido incorrectamente	La reflexión no se ajusta a lo solicitado.	Se ha buscado información pero no se ajusta a las preguntas.	La exposición se apoya en un sólo recurso (power point) pero no está bien utilizado (diapositivas con mucha letra...)	Exposición poco ordenada y poco clara de las ideas.  No todos los integrantes hablan lo mismo.	-	La reflexión es corta.  No se reflexiona sobre los porqués de cada efecto, sobre el impacto...no hemos aprovechado la información que nos han presentado nuestros compañeros.	No hemos aprovechado el trabajo de nuestros compañeros y no hemos buscado información complementaria para poder hacer nuestra reflexión.
<b>3</b>	Se han respondido de forma escueta, sólo con la definición del libro y sin desarrollar	La reflexión es corta.  No se reflexiona sobre los porqués de cada efecto, sobre el impacto...	Se ha buscado buena información pero no está bien aplicada.	Se utiliza solo un recurso de manera correcta	Exposición clara y ordenada de las ideas.  No todos los integrantes hablan lo mismo.	Se pasa 1 minuto del límite de tiempo y hay que cortar la presentación.	La reflexión es corta.  No se reflexiona sobre los porqués de cada efecto, sobre el impacto...	Hemos aprovechado el trabajo de nuestros compañeros pero no hemos buscado información adicional.
<b>4</b>	La respuesta está bien desarrollada y explicada.  Se ha buscado información adicional.	Reflexión corta pero bien estructurada.  Se explican los porqués de cada efecto, del impacto...	Se ha buscado buena información y se ha usado correctamente en las preguntas.  Se utiliza la información presente para responder y se aprovechan imágenes, vídeos, casos...	Se usan varios recursos además del power point (imágenes, vídeos, noticias...) aunque de forma desordenada.	Exposición desordenada, las ideas no están claras.  Todos los integrantes hablan lo mismo.	Nos pasamos un poco del límite de tiempo (30 segundos)	Reflexión corta pero bien estructurada.  Se explican los porqués de cada efecto, del impacto...usando la información de nuestros compañeros.	Hemos aprovechado el trabajo de nuestros compañeros y hemos buscado información adicional para mostrar otros ejemplos, casos...
<b>5</b>	La respuesta está bien desarrollada, bien explicada y se ha acompañado de imágenes, ejemplos...	Reflexión larga y bien escrita. Se explican las implicaciones de cada tipo de energía, se acompaña de ejemplos, imágenes...	Se ha buscado buena información y se ha usado correctamente en las preguntas. Se utiliza la información presente para responder y se aprovechan imágenes, vídeos, casos... La información encontrada se ha añadido al final del trabajo (bibliografía)	Se usan varios recursos además del power point (imágenes, vídeos, noticias...) de manera ordenada.	Exposición clara y ordenada de las ideas.  Todos los integrantes hablan lo mismo.	Bien ajustada a los 4 minutos de tiempo.	Reflexión larga y bien escrita.  Se explican las implicaciones de cada tipo de energía, se acompaña de ejemplos, imágenes...	Hemos aprovechado el trabajo de nuestros compañeros y hemos buscado información adicional para mostrar otros ejemplos, casos...y hemos añadido esta información encontrada al final del trabajo (bibliografía).

**Tabla 2.-Rúbrica de evaluación**

Esta rúbrica de evaluación fue explicada a los alumnos en clase y la tuvieron disponible a lo largo de la realización de todo el trabajo en Google Drive.

La nota final será sobre 10 puntos, de los cuales:

-1/3 será la nota del trabajo escrito. Esta parte se valorará según tres criterios: la calidad de las respuestas a las preguntas cortas, que la matriz este correctamente rellena y convenientemente justificada y en la calidad de las fuentes de información encontradas. Se valora

-1/3 será la presentación oral. Se valora el material de apoyo, la calidad de la exposición y el ajuste al tiempo establecido.

-1/3 será la reflexión final y la matriz completa. Se valora la calidad de la reflexión y la búsqueda de información complementaria.

Es importante destacar que, siendo uno de los objetivos del presente PID “trabajar con nuestros alumnos un aspecto tan relevante como es la construcción de ideas propias, así como su exposición y defensa ante otros compañeros, basada en la reflexión y en la interpretación de información tanto buscada por ellos como dada por el profesor.” se da un peso importante a las reflexiones en el trabajo, pero sin olvidar que son alumnos de 2º de la ESO. No se busca por tanto una gran calidad en la reflexión, ni que muestren una opinión acorde a la nuestra, simplemente que demuestren una opinión valorando los aspectos positivos y negativos de cada fuente de energía.

#### *-Adaptación curricular*

Como se ha relatado en la introducción del presente informe, al contar en clase con dos alumnos ACNEES se decide realizar una adaptación curricular del presente PID con el objetivo de presentarles a estos dos alumnos una actividad semejante a la que están realizando el resto de sus compañeros para que trabajen a un ritmo similar al resto de la clase y hacerles así partícipes e incluirlos en el transcurso habitual del aula. A pesar de que sólo compartan una clase de Física y Química con sus compañeros (la sesión del jueves) se apuesta por realizar esta adaptación curricular. Quiero destacar en este punto la ayuda de la profesora de Pedagogía Terapéutica del centro a la hora de realizar esta adaptación curricular.

A estos dos alumnos se les presenta un guión semejante al del resto de la clase, también en Google Drive y para realizarlo a través de esta plataforma. Se plantea un trabajo individual en el que cada uno debe responder una serie de preguntas acerca de dos fuentes de energía (una renovable y otra no renovable) para después exponérsela al otro, sin embargo, junto con ellos se decide que hagan ambos trabajos entre los dos y luego los expongan a sus compañeros. Esta exposición es oral apoyándose en los guiones completados.

Los guiones que se les presenta sigue el siguiente esquema:

·Una primera parte con información acorde a su nivel de dos fuentes de energía, una renovable (energía eólica y energía solar) y otra no renovable (gas natural y

petróleo). La información esta disponible como texto y también se les adjuntan dos videos divulgativos de cada fuente renovable de energía y otro acerca de los gases de efecto invernadero.

·Se les plantean una serie de preguntas siguiendo el siguiente esquema:

-*Dos preguntas de definición:* En los que se les pide definir cada fuente de energía en función de la información disponible en el texto. El objetivo es que trabajen las deficiones y comprendan que estamos trabajando.

-*Completar un texto:* Se transcribe un párrafo del vídeo y se les pide que rellenen huecos con las palabras correspondientes.

-*Una pregunta referente al vídeo:* Se les plantea una pregunta para responder con información disponible en el video. El objetivo de estas dos preguntas es que demuestren que son capaces de adquirir la información disponible en el vídeo y procesarla a un texto.

-*Rellenar una tabla:* Con la información disponible en el texto se les pide que rellenen una tabla con las ventajas y desventajas de cada fuente de energía. El objetivo es que muestren capacidad para pasar información de un formato tabla a un formato texto.

Como es evidente, los objetivos, competencias básicas y evaluación en esta adaptación también deben ser modificados y ser acordes a nuestros alumnos. A continuación se describen:

#### -*Objetivos*

1. Trabajar un apartado importante como son las fuentes de energía y su impacto ambiental de una manera mas completa.
2. Promover el interés de los alumnos por la materia diseñando un trabajo que, considero, conecta los contenidos dados en el aula con la realidad fuera de ella.
3. Fomentar el uso de las TIC.
4. Trabajar con nuestros alumnos un aspecto importante como es la comprensión de información disponible en distintas formas.

#### -*Competencias básicas*

Considero que con esta adaptación curricular del presente PID se trabajan las siguientes competencias básicas:

#### -Competencia digital:

- Uso de recursos tencológicos para la comunicación
- Buscar, obtener y tratar información

- Competencia en comunicación lingüística:
  - Expresarse de forma oral
  - Expresarse de forma escrita
  - Comprender distintos tipos de textos: buscar, recopilar y procesar información.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
  - Lenguaje científico
  - Apoyar la investigación científica y valorar el conocimiento científico
- Competencias sociales y cívicas
  - Tener interés por el desarrollo socioeconómico y por su contribución a un mayor bienestar social
- Aprender a aprender
  - Estrategias de planificación para la resolución de una tarea
  - Motivarse para aprender
  - Tener la necesidad y la curiosidad de aprender

#### *-Evaluación*

A los alumnos se les valoró, junto con la profesora de Pedagogía Terapéutica del centro, la capacidad de organización para resolver el trabajo, que las respuestas a las preguntas fueran correctas y la exposición del trabajo a sus compañeros.

### **Resultados**

Se busca a continuación comprobar, con datos, si se han cumplido los objetivos planteados del presente PID. Para ello, se van a analizar respecto a las notas promedio de los alumnos durante el curso, en primer lugar, los resultados obtenidos en cada una de las partes del trabajo y, después, con las notas finales, presentando una reflexión acerca de si el trabajo ha resultado positivo o no para nuestros alumnos.

Para la realización de este estudio no se considera la adaptación curricular.

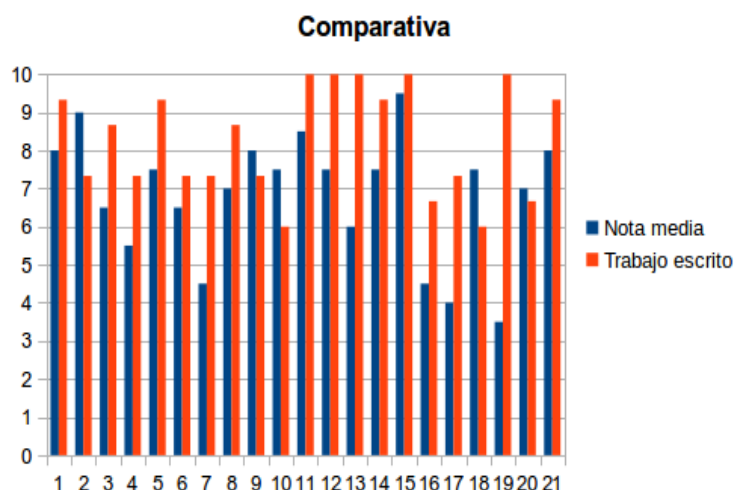
#### *-Trabajo escrito*

En esta primera parte a los alumnos se les exigía mostrar sus conocimientos de la fuente de energía que les había tocado y de su impacto, apoyándose para ello en la búsqueda de información que ellos consideraran necesaria.

En la siguiente tabla y su correspondiente gráfico se muestran los resultados obtenidos por los alumnos:

Número alumno	Nota media	Trabajo escrito
1	8,00	9,33
2	9,00	7,33
3	6,50	8,67
4	5,50	7,33
5	7,50	9,33
6	6,50	7,33
7	4,50	7,33
8	7,00	8,67
9	8,00	7,33
10	7,50	6,00
11	8,50	10,00
12	7,50	10,00
13	6,00	10,00
14	7,50	9,33
15	9,50	10,00
16	4,50	6,67
17	4,00	7,33
18	7,50	6,00
19	3,50	10,00
20	7,00	6,67
21	8,00	9,33
Promedio	6,83	8,29

**Tabla 3.-Resultados trabajo escrito**



**Figura 8.-Comparativa nota media-trabajo escrito**

Se observa que los alumnos no tienen ningún problema en resolver esta primera parte del trabajo y obtienen, en general, calificaciones por encima de la media del curso (calificación un 21% superior en las medias).

Al corregir el trabajo se comprueba que no tienen dificultad en responder a las preguntas mas “clásicas” como son las preguntas de repaso y de conexión, así como tampoco para rellenar la matriz de impacto individual. Sin embargo, si se observa en algunos casos que cuando se les pide plantear una reflexión acerca de la fuente de energía son escuetos y se limitan a repetir la información encontrada y no a pensar y construir una opinión en función de ella. Esto probablemente esta debido a la costumbre de responder al primer tipo de preguntas, menos exigentes ya que solo necesitan encontrar información para responderlas y no procesarla. Se hace hincapié en este aspecto para la última parte del trabajo.

Otro aspecto a mejorar es que, a pesar de puntuarlo aparte en la rúbrica de evaluación y hacer énfasis en ello a la hora de explicar el trabajo, muchos grupos no incluyen la bibliografía al final del trabajo. De nuevo, lo considero debido a la falta de costumbre.

### *-Presentación oral*

En esta segunda parte se les pedía a los alumnos que mostraran su capacidad para transmitir información en público defendiendo unas ideas construidas por sí mismos.

En la siguiente tabla y su correspondiente gráfico se muestran los resultados obtenidos por los alumnos:

Número alumno	Nota media	Presentación
1	8,00	8,00
2	9,00	10,00
3	6,50	9,33
4	5,50	9,33
5	7,50	8,00
6	6,50	9,33
7	4,50	10,00
8	7,00	9,33
9	8,00	9,33
10	7,50	9,33
11	8,50	10,00
12	7,50	7,33
13	6,00	0,00
14	7,50	8,67
15	9,50	10,00
16	4,50	9,33
17	4,00	10,00
18	7,50	9,33
19	3,50	10,00
20	7,00	9,33
21	8,00	8,67
Promedio	6,83	8,79

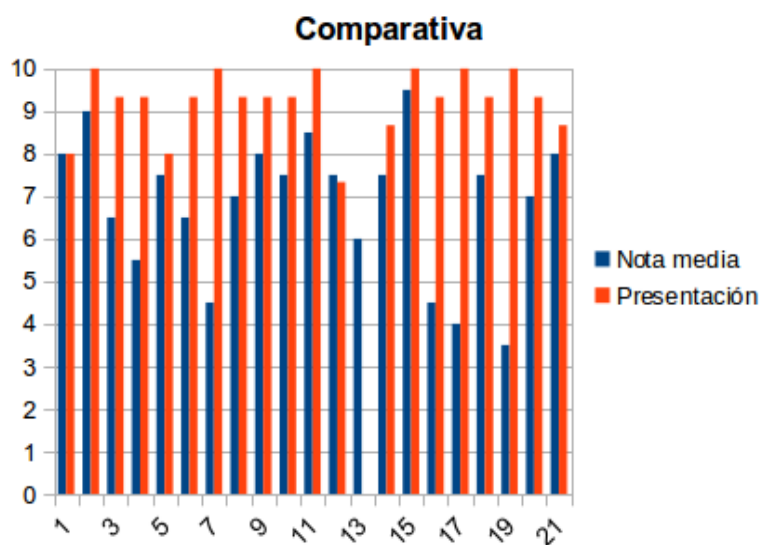


Figura 9.-Comparativa nota media-presentación

Tabla 4.-Resultados presentación

Como en el apartado anterior, se comprueba que los alumnos están acostumbrados a la realización de presentaciones orales y en general la defensa de su trabajo fue buena, muestra de ello es que la nota media de las presentaciones orales es un 29% superior a las medias del curso. La preparación de una presentación tipo PowerPoint como apoyo transcurrió sin problemas, y la mayoría se apoyaron también en videos cortos de la plataforma Youtube para hacer énfasis en algún aspecto de la presentación.

Se puede concluir, con respecto a estos dos puntos, que la realización de trabajos escritos y su posterior presentación oral son aspectos que los alumnos trabajan de una manera satisfactoria ya en 2º de la ESO. Esto no quiere decir que las presentaciones fueran perfectas y que no haya que seguir planteando trabajos de este tipo, puesto que aun tienen mucho que mejorar en este campo. Hay que recordar que son chicos de trece y catorce años y que bajo este baremo se les ha evaluado, si no que es interesante buscar otros enfoques a la hora de plantear actividades con nuestros alumnos ya que es probable que reciban mucha carga de trabajos con este perfil en otras asignaturas. De nuevo, sería de gran importancia mejorar la comunicación entre departamentos para tratar de lograr plantear actividades a nuestros alumnos que cubrieran un mayor espectro de habilidades.

En general, y como punto negativo, tal vez no se centraron suficiente en el impacto de las distintas fuentes. Este aspecto se tratará en el último apartado del presente informe.



Destacar el caso de la alumna nº13, que presenta un 0 como nota debido a que, de manera justificada, no pudo acudir a clase el día de las presentaciones. Por tanto, para su nota final no se evaluó esta parte del trabajo.

### *-Reflexión completa*

En esta última parte del trabajo se les pedía a los alumnos que mostraran su capacidad de reflexión y mostraran una opinión del grupo acerca de las distintas fuentes de energía y su impacto.

En la siguiente tabla y su correspondiente gráfico se muestran los resultados obtenidos por los alumnos:

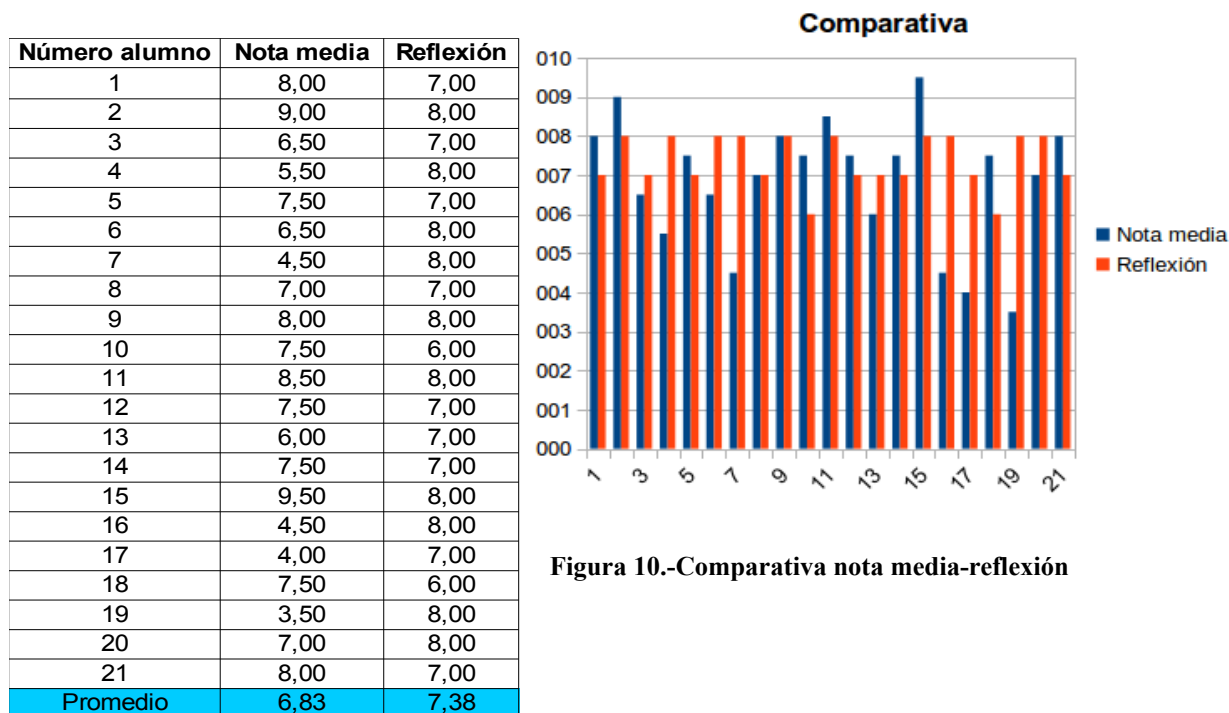


Figura 10.-Comparativa nota media-reflexión

Tabla 5.-Resultados reflexión

Se observa que, objetivamente, la parte en la que los alumnos han mostrado mayores dificultades es en esta última y que los resultados son los mas bajos de las tres partes del trabajo (tan solo un 8% superiores a la media del curso, muy por debajo de los resultados de los dos apartados anteriores). Considero que esto se debe a dos factores:

En primer lugar, si comprobamos la rúbrica de evaluación, se observa que la mitad de la puntuación de este apartado venía determinada por la búsqueda de información adicional a la vista en clase (presentada por sus compañeros o el profesor en la clase de repaso acerca del impacto de las fuentes de energía). Con esto, se buscaba fomentar el interés del alumno y su autonomía buscando información adicional. Sin embargo, ninguno de los nueve grupos buscó información adicional y rellenó la matriz y completó su reflexión con la información de clase. Si bien esto es comprensible, dado que era la parte final de un trabajo largo y la influencia en la nota final no era muy alta, es

demonstrativo de que a nuestros alumnos les cuesta trabajo ir más allá de lo estrictamente planteado.

En segundo lugar, se comprueba de nuevo la dificultad que tienen nuestros alumnos para crear sus propias ideas y construir su conocimiento a partir de unos datos dados. A pesar de que no se les exigía reflexiones muy complejas o elaboradas, no podemos olvidar que son alumnos de 2º de la ESO, muchos grupos se han limitado a escribir los aspectos positivos y negativos de las fuentes de energía sin ir más allá de ahí. Considero esto un aspecto clave del trabajo y un aspecto de mejora en un futuro.

### *-Notas finales*

Se muestra a continuación la tabla y el gráfico con los resultados finales del trabajo obtenidos por los alumnos contando las tres partes.

Número alumno	Nota media	Nota final
1	8,00	8,11
2	9,00	8,44
3	6,50	8,33
4	5,50	6,00
5	7,50	8,11
6	6,50	8,22
7	4,50	8,44
8	7,00	8,33
9	8,00	8,22
10	7,50	7,11
11	8,50	9,33
12	7,50	8,11
13	6,00	8,50
14	7,50	8,33
15	9,50	9,33
16	4,50	8,00
17	4,00	8,11
18	7,50	7,11
19	3,50	9,33
20	7,00	8,00
21	8,00	8,33
Promedio	6,83	8,18

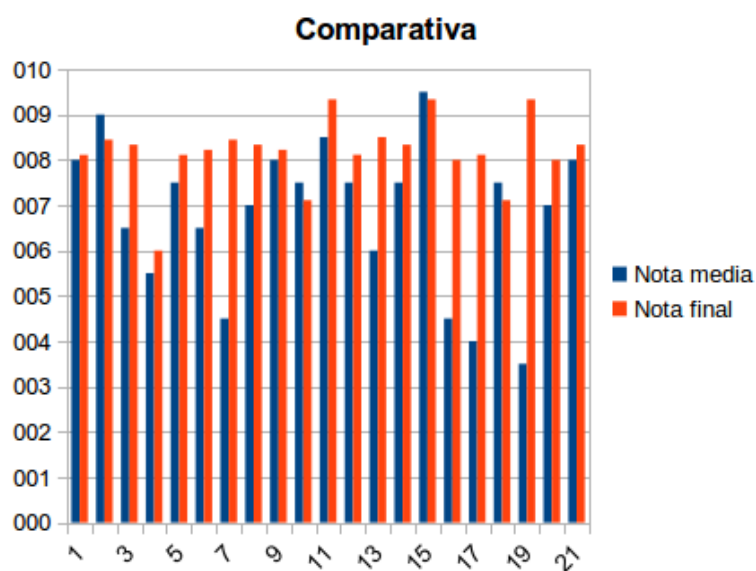


Figura 11.-Comparativa nota media-nota final

Tabla 6.-Notas finales del trabajo

Los resultados obtenidos al final son buenos, un 20% superiores a la media del curso, lo que muestra que los alumnos han trabajado correctamente y que han comprendido los contenidos del trabajo.

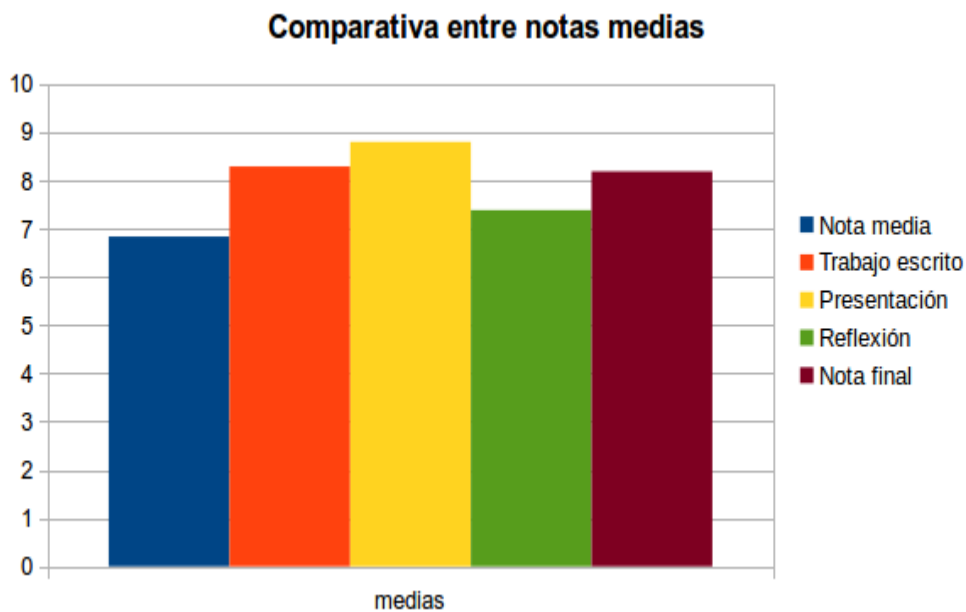
Como se ha comprobado en los anteriores puntos de este informe, se observa que la principal dificultad ha estado en los puntos en los que a los alumnos se les exigía reflexionar sobre la información encontrada y construir sus propias ideas y opiniones, y que sin embargo, los aspectos referentes a la búsqueda de información, resolución de cuestiones, creación de material y presentación oral, aunque evidentemente tengan

muchos aspectos que mejorar, son aspectos que han trabajado más a lo largo de su escolarización y que por tanto tienen mas dominados.

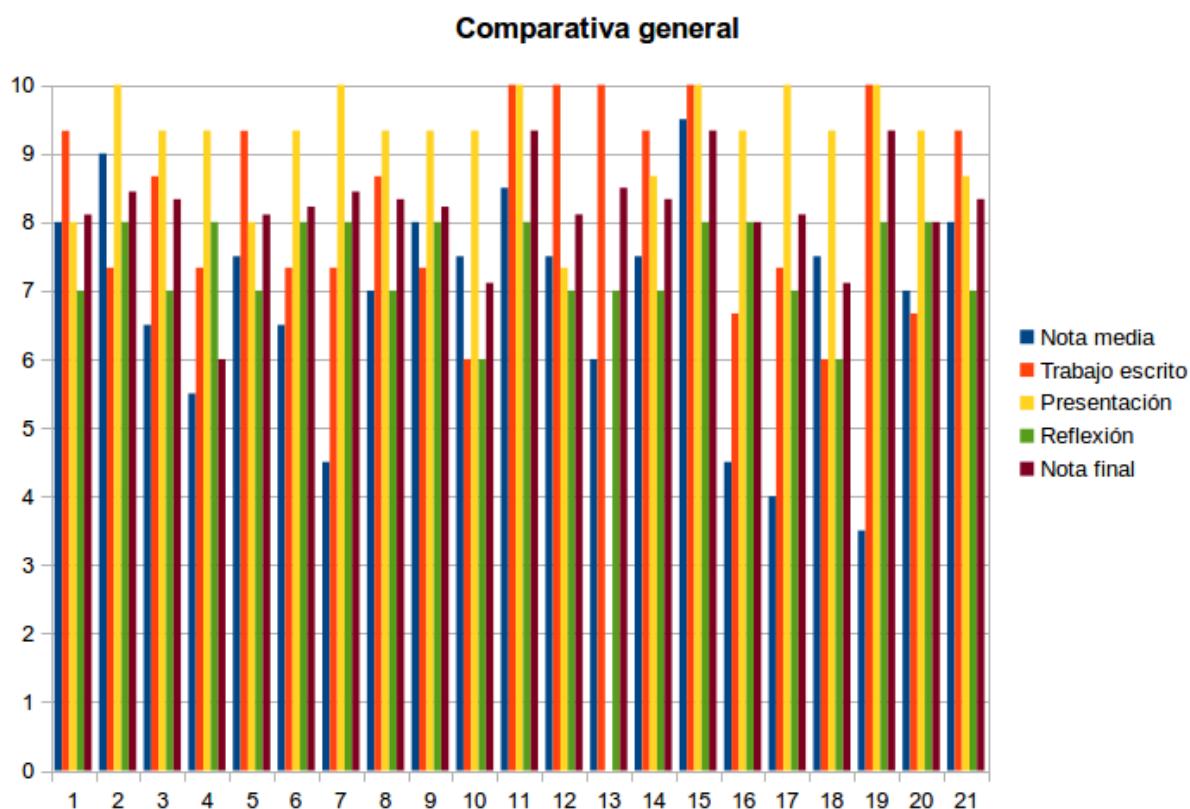
Para poder hacernos una mejor idea de la distribución de las notas, en los siguientes gráficos se muestran los resultados medios obtenidos en todas las partes y los resultados individuales en las tres partes de este PID.

Número alumno	Nota media	Trabajo escrito	Presentación	Reflexión	Nota final
1	6,83	8,29	8,79	7,38	8,18

**Tabla 7.-Notas medias de las partes**



**Figura 12.-Comparativa notas medias**



**Figura 13.-Comparativa global notas**

### **Discusión y consideraciones finales**

En este último apartado de la presente memoria se va a reflexionar acerca de PID elaborado. Para ello, primero se analizará una encuesta que se les realizó a los alumnos mediante la que se buscaba conocer su opinión del trabajo que se les planteó. En función de sus respuestas, del análisis de resultados realizado en el apartado anterior y de los objetivos que se pretendían lograr con esta actividad se presentarán unas conclusiones sobre el presente PID.

#### *-Encuesta a los alumnos*

Al finalizar el trabajo, se les pidió a todos los alumnos que rellenaran una encuesta anónima que se les facilitó a través de Google Drive con el objetivo de conocer sus opiniones. Es de gran importancia controlar esta información ya que nos va a ser de gran utilidad para nuestra actividad docente de cara a diseñar otras actividades o proyectos.

La encuesta la rellenaron 18 alumnos de los 21 que realizaron el PID sin la adaptación curricular, un 86% del total, se considera por tanto que la información es representativa de todo el grupo.

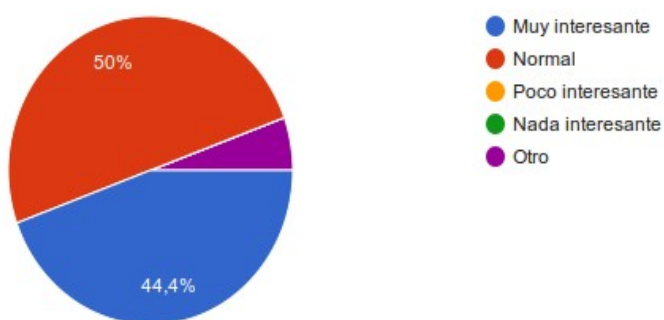
Se les plantean cuatro preguntas de respuesta obligatoria a los alumnos, con opciones

fijas pero con la posibilidad de rellenar un apartado “otro” en el que pueden colocar otra opción. También se les da al final una pregunta voluntaria con comentarios o sugerencias que quieran añadir.

Las cuatro preguntas obligatorias planteadas con las respuestas obtenidas son las siguientes:

*-El trabajo me ha parecido...*

Con esta pregunta se buscaba conocer si el trabajo les ha resultado de interés, o no, a los estudiantes. Siendo uno de los objetivos marcados fomentar el interés de los estudiantes por la asignatura los resultados de la encuesta son muy satisfactorios.



**Figura 14.-Resultados encuesta 1**

Los resultados obtenidos fueron:

-9 alumnos escogieron la opción “normal”

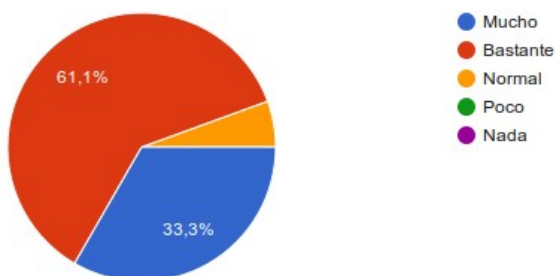
-8 alumnos escogieron la opción “muy interesante”

-1 alumno escogió la opción “otro” añadiendo como respuesta “interesante”. Se considera una respuesta similar a “normal”.

Las conclusiones que se extraen de esta pregunta es que la totalidad de alumnos que rellenaron la encuesta consideraron este PID un trabajo interesante para su formación.

*-He aprendido sobre el impacto de las fuentes de energía...*

Con esta pregunta se buscaba conocer si el planteamiento del trabajo permitía a nuestros alumnos aumentar sus conocimientos acerca de las fuentes de energía. Se obtuvieron las siguientes respuestas:



**Figura 15.-Resultados encuesta 2**

-11 alumnos escogieron la opción “bastante”

-6 alumnos escogieron la opción “mucho”

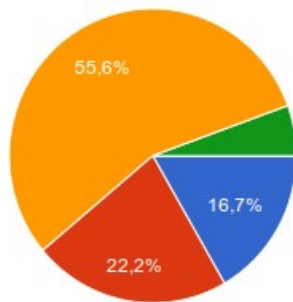
-1 alumno escogió la opción “normal”

Las conclusiones a esta pregunta son también satisfactorias. Se comprueba que la

práctica totalidad de la clase reconoce haber aprendido “bastante” o “mucho” con la realización de este trabajo.

*-Me gustaría repetir trabajos como este en esta o en otras asignaturas...*

Con esta pregunta se buscaba conocer el grado de satisfacción de los alumnos con este trabajo. Se obtuvieron las siguientes respuestas:



● Mucho  
● Bastante  
● Normal  
● Poco  
● Nada

-10 alumnos escogieron la opción “normal”

-4 alumnos escogieron la opción “bastante”

-3 alumnos escogieron la opción “mucho”

-1 alumno escogió la opción “poco”

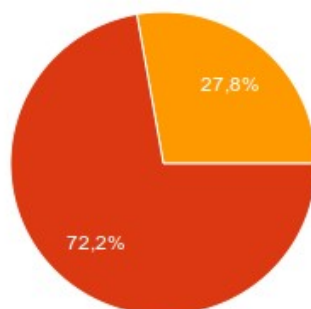
**Figura 15.-Resultados encuesta 3**

Las conclusiones que se extraen de esta pregunta son relativamente satisfactorias. Uno de los alumnos reconoce que le gustaría “poco” repetir un trabajo como este y este dato debe obligarme a la reflexión y a pensar que aspectos concretos deberían mejorarse, lo que se hará en el siguiente apartado. Más de la mitad de los encuestados responden con indiferencia a la pregunta (“normal”), mientras que un 38,9% de la clase dice que le gustaría “mucho” o “bastante”.

Considero que los resultados de esta pregunta muestran que, como era esperable, hay muchos aspectos referentes al trabajo diseñado que son susceptibles de estudio y de mejora.

*-Me ha parecido un trabajo...*

Con esta pregunta se buscaba obtener información acerca de uno de los aspectos que mas me preocupaban del trabajo, el ser excesivamente largo. A pesar de que el actual planteamiento me parecía mas completo que otros que se estudiaron, plantear un trabajo que se alargaba casi un mes, incluyendo las vacaciones de Semana Santa, me preocupaba. En este aspecto, las respuestas en la encuesta me han sorprendido.



● Muy largo  
● Largo  
● Corto  
● Muy corto

-13 alumnos escogieron la opción “largo”

-5 alumnos escogieron la opción “corto”

**Figura 16.-Resultados encuesta 4**

Que la mayoría de la clase considerara la actividad “larga” es completamente comprensible ya que, como digo, en mi opinión lo era. En este aspecto, comprobar que ninguno de los alumnos que rellenaron la encuesta consideraron el trabajo “muy largo”, y que incluso 5 lo consideraran “corto” me hace reflexionar sobre mis expectativas sobre el trabajo, sobre la capacidad de los alumnos o sobre la carga de trabajo que como docentes les planteamos normalmente.

En cuanto a la pregunta voluntaria, *creo que el trabajo podría mejorarse de la siguiente manera...*, se obtuvieron 7 respuestas con aspectos que los alumnos quisieron comentar acerca del trabajo. Las respuestas son las siguientes:

Que no todo se haga a través de Internet ya que a veces puede generar problemas al conectarse o la misma página utilizada
Que dejen más tiempo para realizar el trabajo.
No se puede mejorar.
Hacer las parejas con los compañeros que hayamos elegido
Si nos pusieran con nuestros amigos.
Usar otras páginas más conocidas por los profesores para no tener tantos problemas. Además de que las paginas no tenían tanta información como se preguntaba.
Las paginas de los biocombustibles estaban casi vacías de información. El trabajo seme ha hecho largo.

**Figura 17.-Resultados encuesta 5**

Antes de entrar a analizar estas propuestas, hay que destacar que como docentes no tenemos que tener miedo a preguntar y dar voz a los alumnos. Aunque nos pueda enfrentarnos con opiniones o resultados no esperados esto es tremendamente positivo ya que la información que nuestros alumnos tienen para aportarnos es la más valiosa acerca de nuestro trabajo y de la calidad de las actividades que planteamos. Nosotros tenemos que ser los más críticos con nosotros mismos, pero también debemos ser objetivos con las críticas y comentarios recibidas y analizarlas detenidamente. En este aspecto, nos tiene que resultar preocupante que tan solo 7 alumnos decidieran responder a esta pregunta.

De las respuestas obtenidas:

- Una es positiva

- Una solicita mas tiempo para realizar el trabajo, lo cual es lógico cuando 13 de los 18 alumnos consideran que el trabajo es largo. Sin embargo, se consideró que extender los plazos del trabajo mas tiempo no era positivo puesto que, por un lado, había que seguir avanzando el curso, y por otro, se percibió cierto cansancio entre los alumnos al estar prácticamente un mes con este trabajo. También es destacable en este punto considerar que, dado que una de las ventajas de trabajar con GoogleDrive es que nos permite comprobar el trabajo día a día que realizan nuestros alumnos, se observó que la mayoría de los grupos se organizaron para realizar el trabajo en su práctica totalidad el

último día. En este aspecto, debemos trabajar con nuestros alumnos la organización y aprovechamiento del tiempo.

·Dos reclaman libertad a la hora de elegir los grupos de trabajo. Esta propuesta es completamente lógica y tiene una serie de aspectos positivos (mejor ambiente de trabajo, mayor motivación y mejor organización dentro de los grupos), pero sin embargo y como se ha indicado en la fundamentación teórica de este informe se apostó por formar grupos heterogéneos en colaboración con la tutora, buscando así mejorar otros aspectos referentes a la comunicación, a la prevención de conflictos, a la mejora del clima de aula...

·Tres son referentes a trabajar a través de internet. De estas, son destacables dos que me indican que la información dada (la referente a las noticias) tenían menos información de la solicitada. Esto me indica que, a pesar de que se hiciera énfasis en clase, de que en los guiones se indicara que las noticias eran ejemplos y que en la rúbrica de evaluación se indicara específicamente la necesidad de buscar información a algunos alumnos no les quedó suficientemente claro. Habría sido por tanto necesario hacer un mayor énfasis en esto y comprobar que todos los alumnos tenían claro que las noticias que se ofrecían en los guiones buscaban servir simplemente como introducción y ejemplo de algunos posibles impactos.

#### *-Reflexión final y conclusiones personales acerca del PID*

A la hora de reflexionar y extraer unas conclusiones sobre este PID, lo primero que debemos decidir es si hemos conseguido lograr los objetivos marcados. A modo de recordatorio, estos fueron los objetivos marcados para diseñar este trabajo:

1. Trabajar un apartado importante del tema, como es el impacto ambiental de la energía, de una forma mas completa y exhaustiva.
2. Promover el interés de los alumnos por la materia diseñando un trabajo que, considero, conecta los contenidos dados en el aula con la realidad fuera de ella.
3. Fomentar el uso de las TIC.
4. Trabajar con nuestros alumnos un aspecto tan relevante como es la construcción de ideas propias, así como su exposición y defensa ante otros compañeros, basada en la reflexión y en la interpretación de información tanto buscada por ellos como dada por el profesor.
5. Fomentar la autonomía del alumnado.

Comprobando los resultados obtenidos, tanto de los trabajos como de las encuestas, considero que se han logrado cumplir estos objetivos. El trabajo ha permitido a mis alumnos aprender sobre el impacto de la energía, realizando un trabajo que les ha resultado interesante a través de Google Drive y han tenido que construir sus propias ideas para reflexionar acerca de las fuentes de energía. Además, a pesar de mi supervisión, han trabajado de manera autónoma en todo momento.



Esto no quiere decir que no haya aspectos a mejorar. Cualquier actividad que realizamos con nuestros alumnos debe ser siempre examinada con ojos críticos por nuestra parte, buscando que es susceptible de mejora y estudiando los posibles problemas que puedan aparecer durante su desarrollo y su resolución. En este sentido, en caso de volver a plantear este PID a los alumnos cambiaría lo siguiente:

- Repartiría ocho fuentes de energía (no nueve) y haría yo en clase y como ejemplo la matriz de impacto de una de las fuentes y expondría una reflexión.

Como se ha expuesto anteriormente, el aspecto que ha salido peor en el trabajo han sido las reflexiones de los alumnos. En este sentido, creo que habría sido positivo mostrarles una hecha por mí. Sin embargo, reitero que se ha observado que los alumnos no tienen dificultades a la hora de buscar información ni de responder preguntas cortas, pero sí a la hora de construir ideas propias a partir de unos datos dados. Por tanto, considero importante cambiar, dentro de lo posible, el tipo de actividades que les planteamos. Esto no quiere decir que las preguntas cortas no sean útiles, pero tal vez recurrimos demasiado a ellas.

- Cambiaría el formato del guión y les plantearía únicamente la matriz de impacto.

A pesar de que las otras preguntas del trabajo también tienen su función y su objetivo, creo que a los alumnos les ha despitado su presencia y han hecho menos hincapié del esperado en el impacto de las fuentes de energía. Esto se ha visto, sobre todo, en las presentaciones de los alumnos. Considero que habría sido positivo centrar todo el trabajo simplemente en el impacto y trabajar el repaso de las fuentes de energía y su conexión con la comunidad a través de otras actividades y no incluirlas en este trabajo.

- Cambiaría el formato de la tercera parte del trabajo.

En vez de plantearles de nuevo la realización por grupos de la matriz global, el día de las presentaciones les llevaría una matriz de impacto a completar para que la rellenaran durante la exposición de sus compañeros. El día siguiente les plantearía un debate para que expusieran sus opiniones, y entonces les pediría que realizaran una reflexión individual. Considero que de esta forma habría aumentado la atención de los alumnos durante las exposiciones orales y, además, el plantear un debate entre todos les habría animado a reflexionar y habría dado mas pie a la defensa de las propias ideas. Este punto se consideró en su momento pero se deshechó pensando que ocupar otra sesión de clase con el trabajo no sería positivo. Sin embargo, considero que de esta forma los resultados podrían haberse mejorado.

- Mejor dominio del Google Drive

Al ser la primera vez que trabajaba con esta aplicación aparecieron algunos problemas menores durante el desarrollo del trabajo (a la hora de que los alumnos completaran la encuesta, o al compartir conmigo los archivos el primer día). Todos los problemas se resolvieron sin dificultad, y dado que aprendemos a partir de la experiencia considero que esos aspectos los haría mejor ahora.

En resumen, creo que este PID cumple los objetivos que nos marcamos, que ha servido para que los alumnos aprendan y se motiven, y que, como todas las actividades que planteamos con nuestros alumnos, es susceptible de mejora. Las tres propuestas anteriores se pensaron conforme comprobé como se desarrollaba el trabajo, seguramente si lo realizara ahora con estas modificaciones observaría otros aspectos a mejorar.

Es muy importante que como docentes seamos conscientes de que las actividades y las clases que diseñamos siempre van a tener que adaptarse a los alumnos que tenemos enfrente y siempre van a tener que ir mejorándose progresivamente. No podemos pensar que nuestro material es perfecto y eterno. Debemos ser objetivos con nuestro trabajo y valorarlo como se merece, pero nos es imprescindible estar abiertos a la crítica, propia y externa. De esta última, destacar que compartir experiencias con nuestros compañeros es tremendamente formativo, y que la información que podemos obtener de nuestros alumnos es inmejorable pues, en definitiva, a ellos nos debemos y ellos son los únicos que saben si nuestras clases y actividades les resultan de interés o no.

Por último, destacar lo altamente formativo que ha resultado diseñar y llevar a cabo en el aula el presente Proyecto de Innovación Docente.

### Referencias

- Ferrero Calatayud, L. (2012). Presentaciones orales en las clases, *Publicaciones Didácticas*, 31, 19-21. Recuperado el 10/4/2017 de <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/031004/articulo-pdf>
- Lobato Freire, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de psicodidáctica*, 4, 59-76. Recuperado el 10/4/2017 de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=17517797004>
- Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón. Revista de pedagogía*, 56 (3-4), 469-481. Recuperado el 10/4/2017 de <http://mc142.uib.es:8080/rid=1K1RX87X3-25S6H65-4GJ/SALINAS,%20J.%20Cambios%20metodol%C3%B3gicos%20con%20las%20TIC.pdf>
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1 (1), 1-16. Recuperado el 10/4/2017 de <https://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>

## **6.2.-Propuesta Didáctica**

### **Propuesta Didáctica**

#### **Las fuerzas: propuesta para 4º de la ESO**

### **1.-Contextualización legal**

Nuestro marco legal de referencia viene marcado, a nivel estatal, por la LOMCE y el RD 1105/2014, que se aplica en la Comunidad Autónoma de Aragón a través de la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

### **2.-Contextualización del centro y del grupo**

#### **2.1.-Contexto de centro**



El IES “La Azucarera” es un centro localiza en la Junta Municipal del (incluiría al barrio del Arrabal, parte Picarral, del barrio Jesús y parte de Jota), en la margen izquierda del Ebro.

Es un centro relativamente nuevo, que comenzó a funcionar hace 10 años aunque las instalaciones se inauguraron hace 9. A pesar de que originalmente se concibió para (aproximadamente) 500 alumnos y 4 vías, actualmente cuenta con casi 900 alumnos (633 en la ESO y 205 en Bachillerato), con lo que el número de vías se ha visto ampliado en 2, o en algún curso, incluso en 3. El progresivo aumento en el número de alumnos es debido a una serie de factores que comentaremos a continuación, pero hay que destacar que el crecimiento de la población del centro no se ha visto acompañada con un aumento acorde en el número de instalaciones. Estamos hablando por tanto de un centro que se encuentra masificado.

Tiene adscritos seis colegios de primaria de la zona: San Braulio, Tío Jorge, Cándido Domingo, Eugenio López, Marie Curie, Hilarión Gimeno y La Estrella.

La naturaleza de la zona marca una serie de elementos que son necesarios comentar para contextualizar la realidad del centro:

-El aumento en el número de alumnos se ha debido a que es un distrito en pleno rejuvenecimiento, ya que agrupa a unos 72.150 habitantes (aproximadamente el 10,5% de los habitantes de la ciudad) entre los que predomina la población entre 20 y 40 años y los menores de 20 años (estos últimos representan el 20,5% de la población total). Nos encontramos por tanto en un distrito en expansión urbana y en proceso de rejuvenecimiento de población debido a la inmigración y al crecimiento natural.

-Es una zona marcada por la diversidad, con componentes:

·*Culturales*: cuenta con la presencia de minorías culturales importantes, alguna asentada en la zona desde hace muchos años, como la población gitana. Esta diversidad cultural viene determinada también por otro factor que se comentará posteriormente, la inmigración. Y también debida al grado de formación de las familias.

·*Socioeconómicos*: Derivados del crecimiento que ha experimentado esta zona, con nuevos bloques de viviendas donde se ha instalado una población normalmente joven de clase media, que contrasta con la presencia de familias de clase obrera que han sido las tradicionales en la zona, con recursos económicos mas limitados y que se han visto muy castigadas en estos últimos tiempos de crisis. Hay que contar también aquí con las familias que se han instalado procedentes de la inmigración exterior, normalmente personas con recursos muy limitados.

·*La inmigración*: La inmigración de procedencia extranjera es un fenómeno habitual en la zona en los últimos años y constituye aproximadamente el 6,57% del total del distrito, mayoritariamente ecuatorianos, colombianos, rumanos y de diferentes zonas del Magreb.

Por todos estos factores nos encontramos ante un centro formado por un elevado número de alumnos y muy heterogéneo, pero que esta bien organizando y que cuenta con diversos programas de integración, flexibilidad de aulas o de participación, buscando dar al alumnado una atención lo más individualizada posible dentro de las características del centro.

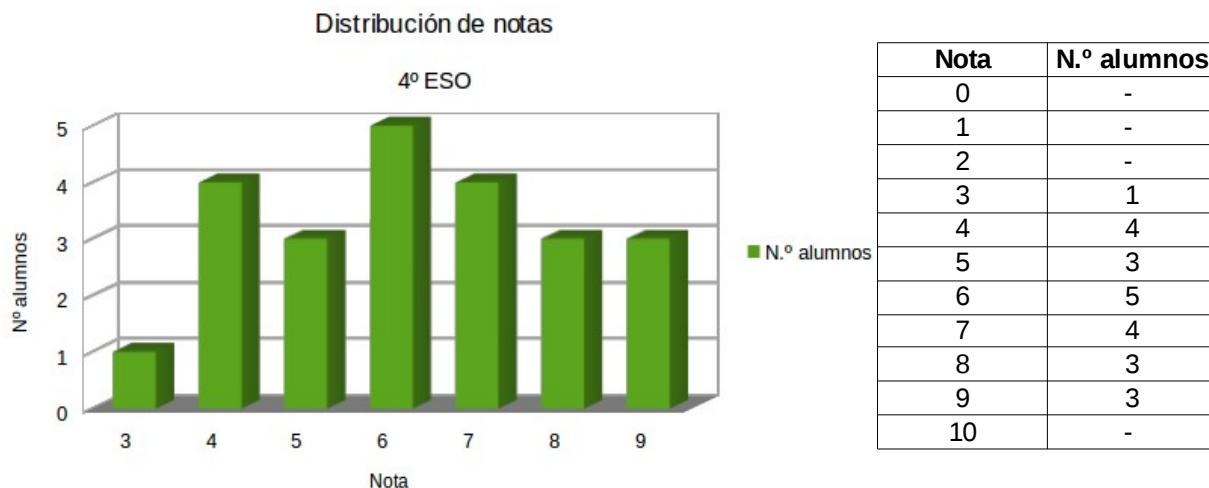
## **2.2.-Contexto de grupo**

Al ser Física y Química una asignatura optativa en el curso de 4º de la ESO el grupo de trabajo esta formado por alumnos que presentan en general una buena actitud e interés hacia la asignatura. En el aula no hay alumnos repetidores ni alumnos ACNEES.

El aula esta formada por 23 alumnos provenientes de dos grupos distintos, es decir, que en la mayoría de las horas lectivas no están juntos. Por tanto, uno de nuestros objetivos será fomentar la cohesión dentro del grupo.

Las notas obtenidas por el grupo en la primera evaluación, que nos dan una idea acerca de su funcionamiento, han sido buenas. Tan solo han suspendido 5 alumnos, un 22% del

total, de los cuales 4 han obtenido un 4 en su calificación, es decir, esperamos que estén en condiciones de aprobar la asignatura a final de curso. La distribución de notas es la siguiente:



### 3.-Objetivos de aprendizaje

Entre los que podemos distinguir:

·*Objetivos de aprendizaje generales:*

Marcados por la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, consideramos que con este proyecto didáctico conseguimos trabajar los siguientes:

·Obj.FQ.2. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando la terminología científica de manera apropiada, clara, precisa y coherente tanto en el entorno académico como en su vida cotidiana.

·Obj.FQ.3. Aplicar procedimientos científicos para argumentar, discutir, contrastar y razonar informaciones y mensajes cotidianos relacionados con la Física y la Química aplicando el pensamiento crítico y con actitudes propias de la ciencia como rigor, precisión, objetividad, reflexión, etc.

·Obj.FQ.4. Interpretar modelos representativos usados en ciencia como diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas básicas y emplearlos en el análisis de problemas.

·Obj.FQ.5. Obtener y saber seleccionar, según su origen, información sobre temas científicos utilizando fuentes diversas, incluidas las Tecnologías de la Información y Comunicación y emplear la información obtenida para argumentar y elaborar trabajos individuales o en grupo sobre temas relacionados con la Física y la Química, adoptando una actitud crítica ante diferentes informaciones para valorar su objetividad científica.

·Obj.FQ.6. Aplicar los fundamentos científicos y metodológicos propios de la materia para explicar los procesos físicos y químicos básicos que caracterizan el funcionamiento de la naturaleza.

·Obj.FQ.7. Conocer y analizar las aplicaciones responsables de la Física y la Química en la sociedad para satisfacer las necesidades humanas y fomentar el desarrollo de las sociedades mediante los avances tecnocientíficos, valorando el impacto que tienen en el medio ambiente, la salud y el consumo y por lo tanto, sus implicaciones éticas, económicas y sociales en la Comunidad Autónoma de Aragón y en España, promoviendo actitudes responsables para alcanzar un desarrollo sostenible.

*·Objetivos de aprendizaje concretos para el grupo:*

Dado el contexto de centro y de grupo descritos en el apartado 2 del presente informe, las actividades diseñadas se marcan como objetivos con nuestros alumnos:

1. Trabajar los contenidos marcados por la legislación correspondientes al Bloque 4, El movimiento y las fuerzas.
2. Interpretar fuerzas y patrones de dinámica en acciones reales.
3. Fomentar el interés y la motivación de nuestros alumnos por la materia a través de la realización de actividades que permiten mostrar aplicaciones reales de los contenidos trabajados.
4. Mejorar el funcionamiento y la cohesión del grupo clase.

#### **4.-Contenido**

Los contenidos marcados por la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, para trabajar con nuestros alumnos de 4º de la ESO en el Bloque 4, El movimiento y las fuerzas, son los siguientes:

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 4: El movimiento y las fuerzas</b>		
<b>CONTENIDOS:</b> El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. Naturaleza vectorial de las fuerzas. Leyes de Newton. Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centripeta. Ley de la gravitación universal. Presión. Principios de la hidrostática. Física de la atmósfera.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.FQ.4.1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.	CMCT	Est.FQ.4.1.1. Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad, así como la distancia recorrida en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.
Crit.FQ.4.2. Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.	CMCT	Est.FQ.4.2.1. Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad. Est.FQ.4.2.2. Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A), razonando el concepto de velocidad instantánea.
Crit.FQ.4.3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos y circulares.	CMCT	Est.FQ.4.3.1. Comprende la forma funcional de las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.
Crit.FQ.4.4. Resolver problemas de movimientos rectilíneos y circulares, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.	CMCT	Est.FQ.4.4.1. Resuelve problemas de movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), incluyendo movimiento de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional. Est.FQ.4.4.2. Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera. Est.FQ.4.4.3. Argumenta la existencia de aceleración en todo movimiento curvilíneo.
Crit.FQ.4.5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.	CMCT-CD-CAA	Est.FQ.4.5.1. Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos. Est.FQ.4.5.2. Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.
Crit.FQ.4.6. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y representarlos vectorialmente.	CMCT	Est.FQ.4.6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos de nuestro entorno en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo. Est.FQ.4.6.2. Representa vectorialmente y calcula el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centripeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.
Crit.FQ.4.7. Utilizar el principio fundamental de la Dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas.	CMCT	Est.FQ.4.7.1. Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en un plano horizontal, calculando la fuerza resultante y su aceleración. Est.FQ.4.7.2. Estima si un cuerpo está en equilibrio de rotación por acción de varias fuerzas e identifica su centro de gravedad.



FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 4: El movimiento y las fuerzas</b>		
Crit.FQ.4.8. Aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos.	CMCT	Est.FQ.4.8.1. Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.
		Est.FQ.4.8.2. Deduce la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley.
		Est.FQ.4.8.3. Representa e interpreta las fuerzas debidas a la tercera ley en distintas situaciones de interacción entre objetos.
Crit.FQ.4.9. Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, e interpretar su expresión matemática.	CMCT	Est.FQ.4.9.1. Justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos, comparando los resultados obtenidos de aplicar la ley de la gravitación universal al cálculo de fuerzas entre distintos pares de objetos.
		Est.FQ.4.9.2. Obtiene la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal, relacionando las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.
Crit.FQ.4.10. Aproximarse a la idea de que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal.	CMCT	Est.FQ.4.10.1. Aprecia que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos mantienen los movimientos orbitales.
Crit.FQ.4.11. Identificar las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial que generan.	CCL-CSC	Est.FQ.4.11.1. Describe las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones, predicción meteorológica, posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan.
Crit.FQ.4.12. Reconocer que el efecto de una fuerza no solo depende de su intensidad sino también de la superficie sobre la que actúa, y comprender el concepto de presión.	CMCT	Est.FQ.4.12.1. Interpreta fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se pone de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto resultante.
		Est.FQ.4.12.2. Calcula la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.
Crit.FQ.4.13. Diseñar y presentar experiencias, dispositivos o aplicaciones tecnológicas que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto la aplicación y comprensión de los principios de la hidrostática aplicando las expresiones matemáticas de los mismos.	CMCT-CD	Est.FQ.4.13.1. Justifica y analiza razonadamente fenómenos y dispositivos en los que se pongan de manifiesto los principios de la hidrostática: abastecimiento de agua potable, diseño de presas, el sifón, prensa hidráulica, frenos hidráulicos, aplicando la expresión matemática de estos principios a la resolución de problemas en contextos prácticos.
		Est.FQ.4.13.2. Determina la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes en líquidos y en gases.
		Est.FQ.4.13.3. Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes y el principio de los vasos comunicantes.
		Est.FQ.4.13.4. Interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el contenido, etc. infiriendo su elevado valor.
		Est.FQ.4.13.5. Describe la utilización de barómetros y manómetros y relaciona algunas de las unidades de medida comúnmente empleadas en ellos.
Crit.FQ.4.14. Aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.	CMCT	Est.FQ.4.14.1. Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.
		Est.FQ.4.14.2. Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.

De los cuales, en el presente proyecto didáctico se trabajan los siguientes criterios de una forma más concreta:

- Crit.FQ.4.1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.

- Crit.FQ.4.4. Resolver problemas de movimientos rectilíneos y circulares, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.

- Crit.FQ.4.5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.

- Crit.FQ.4.6. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y representarlas vectorialmente.

Estos cuatro criterios se trabajarán a través de las actividades dedicadas a la relacionar el movimiento y las fuerzas.

- Crit.FQ.4.7. Utilizar el principio fundamental de la Dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas.



A través de las sesiones teóricas y prácticas que van a desarrollarse.

·Crit.FQ.4.8. Aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos.

Mediante la sesión CTS: *Seguridad vial y la 2ª ley de Newton* y las sesiones teóricas.

## 5.-Dificultades de aprendizaje

Consideramos que la principal dificultad que se van a encontrar nuestros alumnos para trabajar este tema dedicado a las fuerzas es considerar el carácter vectorial de las mismas. Al tratarse de una herramienta matemática con la que todavía no están habituados a trabajar buscaremos hacer mucho énfasis en su uso a lo largo de esta propuesta didáctica, dedicando una sesión entera a su tratamiento y prestando una especial atención en su uso durante la corrección y resolución de problemas.

Además de los vectores como herramientas matemáticas, otra dificultad con la que nos vamos a encontrar durante el desarrollo de esta unidad didáctica es con la comprensión del concepto de fuerza por parte de nuestros alumnos. Debemos ser muy cuidadosos, sobre todo en las primeras sesiones, a la hora de definir este concepto para evitar que nuestros alumnos adquieran posibles ideas alternativas.

Cabe destacar en este punto de dificultades de aprendizaje que no contamos en el aula con ningún alumno ACNEAE, por lo tanto no va a ser necesaria una adaptación curricular. Tampoco contamos con alumnos repetidores. Estos hechos no quitan para que debamos darle a nuestros alumnos una atención lo más individualizada posible.

## 6.-Secuenciación de actividades

La temporalización de actividades que se ha diseñado para desarrollar la presente unidad didáctica, considerando que en 4º de la ESO disponemos de tres sesiones a la semana, es la siguiente:

	<b>Clase 1</b>	<b>Clase 2</b>	<b>Clase 3</b>
<b>Semana 1</b>	Actividad Ideas Previas 1	Descripción de fuerzas	Carácter vectorial de las fuerzas
<b>Semana 2</b>	Newton: 1ª ley	Newton: 2ª ley	Newton: 3ª ley
<b>Semana 3</b>	Fuerza y movimiento	Experimento <i>Newton: Dinámica y Cinemática</i>	Enfoque CTS
<b>Semana 4</b>	Actividad Ideas Previas 2	Clase de repaso	Examen

Hemos intentado realizar un calendario realista ajustándonos al tiempo que, en una clase real, se le puede dedicar al desarrollo de esta unidad didáctica. Además consideramos que con las actividades diseñadas conseguimos tratar las fuerzas desde distintos enfoques, que permitirán que nuestros alumnos trabajen distintas competencias.

Tenemos que tener en cuenta a la hora de planificar nuestras sesiones que los chicos con los que vamos a trabajar tienen distintas motivaciones, distintos intereses...por tanto, debemos intentar diseñar actividades de diferente perfil también para intentar interesar a todos ellos por igual en el desarrollo de la materia.

Desde el primer día se pondrá en disposición de los alumnos una hoja de problemas general del tema, y tras cada sesión se les indicará los que pueden ir resolviendo. Se resolverán uno o dos problemas en clase al comienzo de cada sesión, en función del tiempo disponible, así como se realizará un breve repaso de la sesión anterior.

Por último, destacar que este es un guión base, y en caso de llevar a cabo realmente la unidad didáctica con un grupo clase nos gustaría dejar una (o dos) sesiones sin ocupar para poder hacer frente a posibles imprevistos o hacer un mayor hincapié en aquellos contenidos con los que comprobemos que nuestros alumnos aún tienen dificultades.

#### *·Semana 1-Clase 1: Actividad Ideas Previas 1*

En esta primera sesión realizaríamos la primera parte de una actividad de debate. El desarrollo de la actividad en esta primera sesión sería el siguiente:

1. Colocaremos a los alumnos en grupos de 4-5 personas y a cada grupo le entregaremos un guión (disponible en el Anexo).
2. Los grupos deberán debatir sobre cada una de las situaciones que se les plantean en los guiones durante un tiempo de 5 minutos y decidir, entre todos, que solución es la correcta.
3. Una vez todos los grupos tengan una solución, se pondrá en común mediante un debate en el que cada grupo deberá escoger un portavoz que exponga la solución escogida. Este portavoz deberá ser rotatorio para que participen todos.

No se corregirá por parte del profesor que respuestas son las correctas, deberá ser la clase la que llegue a una solución por unanimidad. La corrección se realizará en la segunda parte de la sesión que se realizará en la Semana 4-Clase 1.

#### *·Objetivos:*

1. Observar los conocimientos previos que tienen los alumnos del tema
2. Fomentar el espíritu científico de los alumnos apostando por la reflexión ante una situación determinada y por el debate y defensa de sus opiniones.

·*Competencias clave:*

1. Aprender a aprender:
  1. Estrategias de planificación de resolución de una tarea
  2. Motivarse para aprender
  3. Sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje
2. Competencia en comunicación lingüística:
  1. Expresarse de forma escrita en múltiples modalidades, formatos y soportes
  2. Expresarse de forma oral en múltiples situaciones comunicativas
  3. Estar dispuesto a un diálogo crítico y constructivo
  4. Tener interés por la interacción con los demás
3. Competencias sociales y cívicas:
  1. Saber comunicarse de manera constructiva en distintos entornos y mostrar tolerancia
4. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
  1. Lenguaje científico
  2. Sistemas físicos
  3. Manipular expresiones algebraicas
  4. Tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos

·*Evaluación:*

Esta actividad se evaluará y contará para la nota final de la unidad didáctica. Se especificará en el apartado correspondiente a la segunda sesión.

·*Semana 1-Clase 2: Descripción de fuerzas*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Hacer una introducción breve del tema, para ubicar a nuestros alumnos y que sepan que contenidos van a trabajarse.
2. Realizar un esquema de clasificación de las fuerzas que van a trabajarse durante el tema, clasificándolas según sean de contacto o a distancia.

Este esquema se realizará de la siguiente forma: tomaremos un objeto (por ejemplo, un estuche) y realizaremos movimientos con el (depositarlo sobre la mesa, dejarlo caer, arrastrarlo sobre una mesa...) para que sean los alumnos los que identifiquen los distintos tipos de fuerzas y realicen una breve descripción, antes de dar una definición mas completa por parte del profesor y situarlas en el esquema.

·*Semana 1-Clase 3: Carácter vectorial de las fuerzas*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Describir las fuerzas con carácter vectorial
2. Trabajar los vectores como herramienta matemática con nuestros alumnos

Se buscará mostrar los vectores a nuestros alumnos a partir de los mismos ejemplos que se realizaron en la sesión anterior para describir las fuerzas. Será una sesión con mucha carga práctica en la que se trabajarán problemas con nuestros alumnos.

*·Semana 2-Clase 1: Newton: 1ª ley*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Contextualizar históricamente la figura de Galileo y Newton, y del estudio del movimiento
2. Trabajar con nuestros alumnos la 1ª ley de Newton a través de distintas actividades

Esta sesión transcurrirá en tres partes:

·En la primera parte se contextualizará históricamente el estudio del movimiento y el profesor hablará acerca de las figuras de Newton y Galileo.

·En la segunda parte trabajaremos la 1ª ley de Newton. Para ello, se realizará una experiencia breve: colocaremos un peso suelto sobre un carrito situado en unos railes; los railes tendrán un tope y al chocar el carrito con el tope el peso suelto mantendrá su estado de movimiento. A partir de esta experiencia buscaremos definir la situación y explicar la 1ª ley de Newton.

·En la tercera parte de la clase veremos aplicaciones de la ley de la Inercia a través de las TIC, apoyándonos en vídeos y aplicaciones.

*·Semana 2-Clase 2: Newton: 2ª ley*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Trabajar con nuestros alumnos la 2ª ley de Newton a través de distintas actividades

Esta sesión transcurrirá en dos partes:

·En la primera parte trabajaremos la 2ª ley de Newton. Para ello, se realizará una experiencia breve: colocaremos un carrito situado en unos railes; como en la sesión anterior, e iremos cambiando los pesos. Estudiaremos los cambios en la aceleración

aplicando la misma fuerza, y posteriormente manteniendo la misma masa y cambiando el valor de la fuerza. Necesitaremos también un dinamómetro para realizar esta experiencia. A partir de esta actividad buscaremos definir la situación y explicar la 2ª ley de Newton.

·En la segunda parte de la clase veremos aplicaciones de la segunda ley a través de las TIC, apoyándonos en vídeos y aplicaciones.

·*Semana 2-Clase 3: Newton: 3ª ley*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Trabajar con nuestros alumnos la 3ª ley de Newton a través de distintas actividades

Esta sesión transcurrirá en dos partes:

·En la primera parte trabajaremos la 3ª ley de Newton. Para ello, se realizará una experiencia breve: colocaremos dos carritos enfrentados situado en unos railes; el primero estará inmóvil y lanzaremos el segundo contra él. Estudiaremos los cambios en el movimiento que se producen en ambos carritos. A partir de esta actividad buscaremos definir la situación y explicar la 3ª ley de Newton.

·En la segunda parte de la clase veremos aplicaciones de la 3ª ley a través de las TIC, apoyándonos en vídeos y aplicaciones.

·*Semana 3-Clase 1: Fuerza y movimiento*

Se desarrolla una sesión teórica cuyos objetivos son:

1. Relacionar las fuerzas con los tipos de movimientos estudiados en el tema anterior

Para ello, nos apoyaremos en el libro de texto y ejemplificaremos los casos que en este aparecen con diversas experiencias. A partir de cada una de estas experiencias se realizará una toma de datos para realizar un problema a partir de cada experiencia, calculando los parámetros básicos de dinámica (valor de la fuerza aplicada) y de cinemática (valores de aceleración,  $v_0$ , posición final...).

·*Semana 3-Clase 2: Experimento: Newton, Dinámica y Cinemática*

Una vez trabajados los contenidos teóricos de la unidad didáctica, decidimos apostar por la realización de tres actividades sucesivas que nos permitirán trabajar de nuevo la materia pero desde distintas perspectivas. Además, con ellas podremos comprobar el grado de adquisición de los contenidos que nuestros alumnos están teniendo y que nos permitirán diseñar las clases que quedan antes del examen. Nuestros alumnos podrán

también comprobar si están comprendiendo la materia, o no.

Esta primera actividad se les presentará a los alumnos en la sesión anterior y se les planteará un trabajo en el que:

1. En grupos de 4-5 personas deberán diseñar una experiencia basándose en alguna de las tres leyes de Newton vistas en teoría.
2. En esta sesión, deberán realizar esta experiencia en el patio de recreo usando el material que consideren oportuno y que pueden traer de casa o solicitarnos (skates, patines, cuerdas...).
3. Deberán realizar y grabar la experiencia, así como una toma de medidas posición-tiempo.
4. Deberán realizar un informe grupal en el que se incluya un estudio dinámico y un estudio cinemático de la experiencia realizada.

·*Objetivos:*

1. Comprobar antes del examen el grado de adquisición que nuestros alumnos están teniendo de los contenidos, tanto por parte del docente para la planificación de las siguientes sesiones como por parte del alumno para su planificación del estudio.
2. Relacionar entre sí dos contenidos de la materia como son la cinemática y la dinámica.
3. Fomentar el espíritu científico del alumnado a través del diseño personal de su experimento y del análisis posterior de datos con sus respectivas conclusiones.

·*Competencias clave trabajadas:*

5. Aprender a aprender:
  1. Estrategias de planificación de resolución de una tarea
  2. Motivarse para aprender
  3. Sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje
6. Competencia en comunicación lingüística:
  1. Expresarse de forma escrita en múltiples modalidades, formatos y soportes
7. Competencia digital:
  1. Crear contenidos
8. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
  1. Lenguaje científico
  2. Sistemas físicos

3. Analizar gráficos y representaciones matemáticas
  4. Manipular expresiones algebraicas
  5. Respetar los datos y su veracidad
9. Conciencia y expresiones culturales
1. Desarrollar la iniciativa, la imaginación y la creatividad

·*Evaluación:*

La nota obtenida en esta actividad valdrá un 30% de la nota final correspondiente a esta unidad didáctica.

Vendrá dada por:

-un 60% la nota del informe: se valorará que esté completo, así como su calidad, presentación, y la corrección en los cálculos y el análisis, dinámico y cinemático, del movimiento.

-un 40% la sesión experimental, según la siguiente rúbrica de evaluación

De esta rúbrica solo se evaluará individualmente el apartado de *Participación*, el resto serán evaluados de manera global.

	<b>Originalidad</b>	<b>Participación</b>	<b>Planificación</b>	<b>Desarrollo</b>
<b>2 puntos</b>	Es un experimento original, no visto en clase y desarrollado por ellos mismos	Participa activamente en el desarrollo del experimento	El experimento esta bien planificado	Hacen frente correctamente a todos los imprevistos y llevan a cabo correctamente la realización de la experiencia
<b>1 puntos</b>	Reproducción de un experimento visto en clase o reconocido	Participa esporádicamente en el desarrollo del experimento	No hay una buena planificación para realizar el experimento	No hacen frente correctamente a los imprevistos. Mala realización de la experiencia.
<b>0 puntos</b>	No lo realiza	No participa	No lo realiza	No lo realiza

Al alumno se le dará una nota final sobre 10 puntos de esta actividad.

·*Semana 3-Clase 3: Enfoque CTS: 2ª ley de Newton y seguridad vial*

Esta actividad se realizará de manera individual en una sesión de clase. Se les presentará a los alumnos un texto (disponible en el Anexo) referente a la seguridad vial. Junto a este texto tendrán una serie de cuestiones que deberán resolver.

·*Objetivos:*

1. Trabajar un contenido transversal en la ESO como es la educación vial.
2. Motivar a nuestros alumnos mostrando la aplicación de los contenidos trabajados en el aula con situaciones reales.
3. Comprobar antes del examen el grado de adquisición que nuestros alumnos están teniendo de los contenidos, tanto por parte del docente para la planificación de las siguientes sesiones como por parte del alumno para su planificación del estudio.

·*Competencias clave trabajadas:*

1. Aprender a aprender:
  1. Motivarse para aprender
2. Competencia en comunicación lingüística:
  1. Comprender distintos tipos de textos: buscar, recopilar y procesar información
3. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
  1. Lenguaje científico
  2. Sistemas físicos
  3. Manipular expresiones algebraicas
  4. Emitir juicios en la realización de cálculos
4. Competencias sociales y cívicas
  1. Comprender códigos aceptados en distintas sociedades y entornos

·*Evaluación:*

Se corregirá la hoja de cuestiones presentada por el alumno y se le calificará con una nota sobre 10. Se valorará en cada pregunta la correcta resolución, tanto con criterios científicos/matemáticos tanto de exposición escrita de sus opiniones y reflexiones.

Esta actividad supondrá un 20% de la nota final de esta unidad didáctica.

·*Semana 4-Clase 1: Actividad Ideas Previas 2*

En esta segunda sesión de la primera actividad desarrollada en esta unidad didáctica se volverá a repartir la hoja de cuestiones inicial a los alumnos, esta vez de manera individual, para que escojan la respuesta correcta en cada situación justificándola en base a los contenidos dados. Se recogerá esta hoja y se volverá a realizar una actividad de debate en la que toda la clase decidirá que opciones eran finalmente las correctas.



·*Objetivos:*

1. Permitir al alumno llevar a cabo una autoevaluación “subjetiva” de lo trabajado, fomentando su motivación por la materia y por su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.

·*Competencias clave:*

1. Aprender a aprender:
  1. Motivarse para aprender
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:
  1. Sistemas físicos

·*Evaluación:*

Esta actividad tendrá una nota, sobre 10 puntos, conjunta a sus dos partes, siendo un 50% de la misma la correspondiente a cada una de las partes, suponiendo un 10% de la nota final de la unidad didáctica.

Así, en la primera sesión evaluaremos la participación en los debates según las siguientes rúbricas de evaluación:

	<b>Participación</b>	
	<b>En el grupo</b>	<b>En el debate</b>
<b>2 puntos</b>	Participa activamente en la resolución de las cuestiones	Participa activamente en la exposición de los resultados
<b>1 puntos</b>	Participa esporádicamente en la resolución de las cuestiones	Participa esporádicamente en la resolución de los resultados
<b>0 puntos</b>	No participa	No participa

	<b>Exposición de ideas</b>
<b>4 puntos</b>	Expone sus razones y argumentos, de forma razonada, sobre cada cuestión.  Escucha las opiniones del resto de forma respetuosa.
<b>3 puntos</b>	No razona su exposición, se limita a dar un resultado.  Escucha las opiniones del resto de forma respetuosa.
<b>2 puntos</b>	Expone sus razones y argumentos, de forma razonada, sobre cada cuestión.

	No escucha las opiniones del resto de forma respetuosa.
<b>1 punto</b>	No razona su exposición, se limita a dar un resultado. No escucha las opiniones del resto de forma respetuosa.
<b>0 puntos</b>	No participa

En la segunda sesión evaluaremos la hoja de cuestiones, dando a cada pregunta el valor de 1 punto dentro del cual:

- 0,5 puntos vendrán determinados por escoger la respuesta correcta
- 0,5 puntos vendrán determinados por desarrollar una justificación correcta en términos físicos

#### *·Semana 4-Clase 2: Clase de repaso*

Se dedicará un mínimo de una clase para hacer un repaso de contenidos de cara al examen. Esta sesión se planificará en función de las necesidades de los alumnos: si durante la corrección de las últimas actividades se ha observado que alguna parte del temario ha sido adquirida por parte de los alumnos con mayor dificultad se destinará a repasarla, si no, se resolverán las dudas presentadas por los alumnos o para la realización de actividades/problemas tipo de examen.

#### *·Semana 4-Clase 3: Examen de contenidos*

Se apuesta por la realización de un examen de contenidos final que pondrá a prueba lo aprendido por el alumno, y que supondrá un 40% de la nota del alumno en esta parte de la asignatura.

La realización de este examen será durante una sesión de clase y los contenidos serán los teóricos trabajados durante el tema. Pueden aparecer preguntas referentes a alguna de las actividades desarrolladas, ya que aunque ya hayan sido evaluadas consideramos que la unidad didáctica se ha trabajado de forma integral y continua, y por tanto, es coherente que puedan aparecer en esta prueba final.

## **7.-Evaluación**

La evaluación de esta propuesta didáctica intentará mostrar el progreso del alumno durante el desarrollo de la unidad. Para ello, se plantea una evaluación final escrita que se complementará con las notas obtenidas en las distintas actividades trabajadas con los alumnos. Así, se propone que la calificación final del alumno venga dada según los siguientes parámetros:

<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje</b>
Examen	40%
<i>Newton: Dinámica y Cinemática</i>	30%
Seguridad vial y 2ª ley	20%
Actividad Debate Ideas Previas	10%

Los parámetros de evaluación de las tres actividades ya han sido descritos en el apartado anterior.

Con estos parámetros de calificación consideramos que damos un peso importante al trabajo continuo del estudiante (60% de la nota final) a través de actividades de distinto perfil.

La apuesta por una prueba final nos servirá para comprobar el grado de adquisición de conocimientos de nuestros alumnos. Considerando que la realización de las tres actividades se van a hacer con la teoría trabajada y van a ser corregidos antes del examen, creemos que nuestros alumnos llegarán a esta prueba final siendo conscientes de que apartados del temario les causan mas dificultades y con trabajo suficiente como para poder obtener una buena calificación.

El modelo de examen será de 5-6 preguntas de tipo científico-matemáticas en las que se le presentarán al alumno situaciones cuya resolución exija la utilización de los conceptos trabajados durante el transcurso del tema, así como preguntas cortas de un perfil teórico-práctico en las que el alumno deba reflexionar sobre una cuestión dada usando sus nuevos conocimientos.

## **8.-Bibliografía**

Grenze, T. (coord.). (2016). Física y Química 4º ESO. Serie Investiga. Proyecto Saber Hacer. Editorial Santillana

Campanario, J.M. y Otero, J.C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*. 18(2). pp 155-169. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/1482>