



Facultad de Educación
Universidad Zaragoza



Universidad
Zaragoza

Máster Universitario en Profesorado Especialidad Física y Química (2016-2017)

Cambiando de perspectiva: Naturaleza de la ciencia y
observación

Perspective changes: Nature of science and
observation

Sanjuán Pérez, José Carlos
Estudiante:538177@unizar.es
Tutor Unizar: Antonio López Polo
Tutor Centro: Fernando Rived Uche

Contenido

La historia hasta aquí.....	3
Estructura del master.....	4
Practicum	6
Conclusiones derivadas de la experiencia.....	7
Propuesta didáctica para clase de física.....	8
Reflexión sobre propuesta didáctica.....	14
Propuestas de mejora.....	17
Comparativa entre 2 clases de bachillerato	18
Reflexión sobre el trabajo de observación.....	24
Propuesta de mejora	26
Conclusiones del master.....	29
Bibliografía	32
Anexos.....	34
Anexo I.....	34
Propuesta didáctica para clase de física.....	34
Anexo II.....	37
Anexo III.....	38
Resultados comparativa.....	38

La historia hasta aquí

La vida da muchas vueltas, y entre giros, paradas de repostaje, acelerones y frenazos, he trabajado en sitios muy diferentes. El trabajo en la industria era mi **objetivo** principal, lo que yo buscaba era terminar mi formación como químico y empezar a trabajar en el **sector industrial**. Sin embargo, la **docencia** ha sido el trabajo que siempre me ha acompañado de manera velada. Trabajos de profesor particular, explicando a los clientes de la fontanería, en la que trabajaba, cómo debían hacer instalaciones sencillas o en los colegios a los que iba con el circo de la ciencia son algunos de los ejemplos de mi experiencia dentro de este mundo que se abre ante mí.

Como ya he dicho, trabajar en una industria era mi objetivo y lo conseguí nada más obtener el título. Estuve trabajando cerca de un año, hasta que el trabajo en el laboratorio bajó y la fábrica decidió prescindir de mis servicios. Así que empecé a buscar otra vez trabajo, pero la situación no prosperó.

Comencé a plantearme cosas y a pensar en qué podía hacer con las habilidades que tenía. Montar una empresa propia, trabajar con la familia, seguir estudiando...

Un día, un amigo me sugirió que empezara el **master en educación**, y bueno, he de reconocer que la idea no me disgustó pero tampoco me apasionó, ya que yo seguía con la idea de trabajar en la industria y dejarme de estudiar, que ya estaba cansado. Pero conforme más lo pensaba, más cuenta me daba que realmente ya había estado trabajando en la educación y que me gustaba.

Comenzamos las clases junto a compañeros de las especialidades de biología, geología, música y danza. He de decir que me gustó mucho compartir clase con gente que tenía estudios tan variados, ya que se notaba muchísimo la **diferencia de mentalidad**, la manera en la que atacábamos los problemas que se nos presentaban y las ideas que se nos ocurrían para solucionar situaciones. Me pareció muy enriquecedor poder trabajar con ellos.

Sin embargo no todos estábamos en la misma situación, cada uno teníamos nuestras prioridades y nuestros objetivos. Durante el master, algunos compañeros estaban en búsqueda activa de trabajo, ya que tenían muy claro que el master era solo una opción que cubría un tiempo en el que no tenían nada mejor, sin embargo otros tenían clarísimo que estaban donde debían estar.

Yo sabía que quería terminar el master, pero tampoco tenía una certeza de que era para lo que estaba hecho, y las asignaturas de leyes y de psicología no me ayudaban a terminar de ver el camino.

Antes de comenzar mi formación en el practicum I, no veía las aplicaciones que podían tener las asignaturas que dábamos todos los días, y que ellos aseguraban me servirían para mi labor como futuro docente. Tratábamos en clase **temas de tutoría** y de alumnos con necesidades especiales, asuntos que creía que no nos íbamos a encontrar nunca, y en caso de encontrarnos con ellos, realmente era el departamento de orientación el que se iba a encargar de estos casos.

Sin embargo tras visitar por primera vez el colegio todo estaba tomando forma poco a poco. Me encontré dentro de una clase de PMAR, con estudiantes con necesidades especiales, con tareas que pensaba que no iba a realizar, ya que eran más propias del departamento de orientación, e intentando adaptar algunas de esas técnicas, aprendidas en el master, a estas clases cuando veía una oportunidad.

Una vez terminado el practicum I fue cuando empecé a **apreciar** muchas de las cosas que habíamos estado viendo en clase. Las ideas previas que tienen los alumnos, las técnicas que nos enseñaban en interacción y convivencia en el aula, la necesidad de conocer las normas internas del colegio, etc. Todo eso que al principio parecía que no iba a utilizar estaba presente en mis días en el colegio.

Me fui dando cuenta que era un **trabajo** que no me disgustaba en absoluto, siempre he disfrutado trabajando con los chicos, enseñándoles y jugando con ellos. Sí que es verdad que no siempre es fácil, pero a la larga creo que es un trabajo que ofrece una buena recompensa.

Con el segundo periodo de clases comenzó nuestra formación separados por especialidades. Algunas de las clases, como la de innovación, sacaban a la luz aspectos que no sabía que me iban a costar tanto trabajo. Innovar en una clase no es tarea que se realice de un día para otro, requiere mucho trabajo y dedicación, y además es probable que, después de tanto trabajo, no resulte como tú esperabas ya que la realización del proyecto termina yendo por un derrotero que no tenías previsto.

Finalmente realicé el segundo periodo de prácticas, y me di cuenta que había encontrado una **profesión que me gustaba**. Trabajar con los chicos, ayudarlos, preparar actividades que consigan llamar su atención e intentar despertar el interés de los alumnos.

Estructura del master

El master está dividido de tal forma que, en la **primera mitad**, todos los estudiantes, seamos de la especialidad que seamos, recibimos la **misma formación**, a excepción de la asignatura de fundamentos, que es propia de la especialidad. Por lo

tanto, la temática que se trata al principio no tiene nada que ver con la formación que habíamos recibido en nuestras carreras universitarias. Tratábamos en asignaturas como **contexto de la actividad docente** o **diseño curricular** temas referentes a las diferentes **leyes** aplicadas tanto en la actualidad como las características de las leyes anteriores, y en las asignaturas de **interacción y convivencia** y **procesos** veíamos la parte más centrada en la **psicología** de los adolescentes.

La asignatura que estaba más centrada en la materia de nuestra especialidad era **fundamentos de diseño instruccional**, asignatura en la que vimos algunos de los problemas que nos podríamos encontrar en el practicum. **Ideas previas**, temarios mal explicados en los libros de texto, erratas por doquier...

Resolución de conflictos, fue la asignatura optativa escogida para este cuatrimestre. El motivo por el que la elegí fue que tengas la clase que tengas, sabes que vas a tener que lidiar con algún problema en algún momento de tu carrera.

Tras el periodo de exámenes comenzó la parte donde se concentran las asignaturas propias de nuestra especialidad, **física y química**. Empezamos a tratar temas más concretos. En la asignatura de **evaluación e innovación**, por ejemplo, profundizamos en algunos aspectos de la educación y utilizamos **herramientas** más específicas, menos propias de tutores y más de profesores de ciencias, así como aprender la importancia de utilizar las herramientas de una manera oportuna. Otras asignaturas como **diseño y organización** están centradas en la elaboración de un **proyecto didáctico**, el cual debía intentarse implementar en el centro en el que se realizan las prácticas.

Escogí la asignatura optativa de **habilidades comunicativas** donde nos enseñaron algunas herramientas para mejorar el **discurso docente**, y realizamos clases para nuestros compañeros, para ver qué cosas hacíamos bien y qué cosas mal. Ayudamos a nuestros compañeros con la realización de grabaciones, y realizamos sesiones de visionado de videos para criticar constructivamente. Se puede llegar a aportar una gran cantidad de ideas cuando tienes una clase con alumnos de todas las especialidades trabajando conjuntamente.

Por otro lado, la asignatura de **contenidos disciplinares de física** nos aportó una gran cantidad de herramientas para tratar distintos aspectos relacionados con la física desde diferentes perspectivas. Algunas, como la **perspectiva CTS** (ciencia, tecnología y sociedad) eran nuevas en concepto, pero conocidas en aplicación, ya que para mí es la forma natural de explicar las cosas, usando ejemplos cotidianos y acercando los conceptos a lo que conocemos. Por otra parte, enfoques menos comunes, me resultaron llamativos debido a sus características y dificultad de aplicación. Un buen ejemplo sería la implementación de **trabajos interdepartamentales**. Trabajar con profesores de otras especialidades otorga una variedad de ideas obtenidas muy amplia, pero las necesidades

también lo serán, por lo tanto puede resultar complejo, pero estoy seguro que el resultado merecerá la pena.

Practicum

Realicé las prácticas en el colegio **Obra diocesana Santo Domingo de Silos**. Un colegio concertado situado en el barrio de las fuentes. El tutor que me fue designado, **Fernando Rived**, era el encargado de impartir clases de **física y química** a los alumnos de 2^o, 3^o y 4^o de la E.S.O y de química a los de 2^o de bachillerato. Además impartía clases de cultura científica en 4^o de la E.S.O. y ámbito científico en 2^o de PMAR.

El practicum se separó en 3 periodos claros.

El **Practicum I**, en el que tuvimos que trabajar la parte más **burocrática**, consistía en conocer y trabajar en profundidad la estructura legal del colegio, aprender las reglas internas y aprender cómo funciona todo.

El **practicum II** consistía en un periodo de **observación**, aunque como explico más adelante en algunas clases comenzamos a interactuar con los alumnos.

Durante este segundo periodo estuve en 2 tipos de clases. Por un lado teníamos las clases en las que solamente estábamos de **espectadores**, como por ejemplo las clases de 2^o bachillerato. Nuestro trabajo consistía en **aprender del profesor**, viendo su manera de dar clase, sus herramientas, sus técnicas y todo lo que transmitía, y como creaba el clima del aula.

Por otro lado estaban las clases de la ESO, clases en las que no participaba como profesor pero sí que ayudaba en las clases, resolviendo dudas, ayudando en los experimentos, aclarando términos que pudieran estar confusos o simplemente observando.

En el **practicum III** aparece un tercer tipo de clase, la que impartí personalmente. Al comenzar el tercer periodo de prácticas, ya teníamos una base más consolidada de lo que suponía ser profesor, ya que llevábamos unos meses en el colegio. Conocíamos a los compañeros del colegio, conocíamos a los estudiantes y creíamos saber qué es lo que teníamos que hacer.

Para estas sesiones preparaba la clase, estudiaba las actividades que quería plantear e intentaba intuir en que momentos la clase se podía torcer. Esa sensación de que todo aquello que tenías tan bien hilado y pensabas que iba a fluir como la seda se desvanece en un santiamén. Pero eso nunca me ha parado, si se debe **improvisar** un poco y **reconducir** la clase, se intenta y se coge el timón con fuerza.

Las primeras clases no fueron fáciles, yo hablaba muy rápido, los alumnos no terminaban de entender y encima el día que tenía preparada una actividad la mitad de la clase se iba a una excursión.

Pero pese a todos estos **contratiempos** las clases terminaron por fluir, encontré la manera en la que tenía que trabajar para que no estuvieran tan perdidos, y aunque a día de hoy sé que tengo mucho por mejorar y más por aprender, sé que haré un buen trabajo y que con mucho esfuerzo puedo llegar a ser un buen profesor.

Aunque creo que el trabajo no es la parte más importante. Estar trabajando en algo que no te gusta hace que seas poco eficiente y además que no seas feliz, debes tener cierto interés por lo que haces, y esa sí creo que es una parte importante del trabajo de ser profesor, que no sea tanto un trabajo y sea más una **vocación**.

Volvimos a la universidad y todos teníamos el mismo deseo. Si fuera por nosotros nos hubiéramos quedado ya en el colegio hasta el fin de curso. Dejamos atrás a muchos estudiantes expectantes de las notas de exámenes que habían preparado con nosotros, y con algunas actividades sin finalizar. Uno de los estudiantes de PMAR me dijo el último día “José, entonces ¿no vuelves más? Estaba empezando a coger confianza para preguntarte en clase y estaba entendiendo las cosas”

Y es que no solo nosotros estábamos haciéndonos al colegio, el colegio y los alumnos se estaban haciendo a nosotros.

Conclusiones derivadas de la experiencia

Si hay algo que he podido **aprender** en este master, ha sido a la importancia que tienen nuestras **acciones** en los estudiantes. Las actividades que elijamos para hacer en clase van a **determinar** si se sienten cómodos o no en las clases. Como comentó un día la profesora Esther Cascarosa, estamos bajo la atenta mirada de nuestro público, y de nuestra actuación dependen sus reacciones. La **motivación** de nuestros alumnos depende directamente de qué actividades hemos decidido que vamos a desarrollar y como las ponemos en práctica.

Por otro lado, considero que además de una buena elección en el contenido debemos tener en cuenta la **realidad de los alumnos**. Cada uno tiene su historia y sus momentos, y es nuestra misión conocerlos y saber cómo acercarnos a ellos, tanto intelectual como afectivamente.

Propuesta didáctica para clase de física

Como he indicado en el apartado anterior, la elección de las actividades que se van a realizar en el aula pueden ser las que motiven al alumno con la materia, o por el contrario, que haga que el alumno pierda el interés por lo que se está viendo en clase. A la vuelta del practicum, se nos planteó una actividad en la clase de contenidos disciplinares de física. Consistía en presentar una propuesta didáctica utilizando algunos de las perspectivas y de las herramientas que habíamos visto a lo largo de la asignatura. Sin embargo no conseguía decantarme por ninguna, ya que todas tenían algo que consideraba imprescindibles.

El resultado fue una propuesta muy completa, que tocaba muchos aspectos, tanto de la vida cotidiana, como de la ciencia más teórica.

La propuesta didáctica que desarrollé para esta clase intenta reunir por un lado los contenidos exigidos por la ley y por otra parte trabajar competencias clave y usar perspectivas poco convencionales.

La **propuesta didáctica** tiene los siguientes **objetivos**, que se encuentran enmarcados por la Ley (Ley Orgánica 8/2013, 2013) y (Real Decreto 1105/2014, 2014) y siguiendo las indicaciones del anexo II de (Orden ECD/489/2016, 2016)

- Trabajar la elaboración de cuadernos de laboratorio, siguiendo instrucciones para el desarrollo de experimentos y anotar todos los resultados obtenidos a lo largo de las sesiones de laboratorio.
- Los alumnos trabajarán formulando hipótesis y recapitando sobre las propuestas de sus compañeros. Plantearán situaciones cotidianas en las que consideren se puede estudiar los efectos de las fuerzas, así como la ausencia de dichas fuerzas
- Comprender y aplicar las fórmulas correspondientes de las fuerzas y el peso para la resolución de ejercicios y proyectos. Realizar esquemas representativos de las fuerzas involucradas.
- Entender y explicar la aplicación de fuerzas involucradas en la naturaleza mediante los fundamentos científicos.
- Conocer y analizar las implicaciones de las fuerzas en el avance tecnológico y la sociedad actual.

Pero para los profesores también planteo algunos objetivos a cumplir.

- Trabajar de manera conjunta con otros departamentos, como por ejemplo el departamento de historia, y así poder profundizar en el desarrollo científico durante unas épocas concreta de la historia.

Los **contenidos** que se muestran a continuación también son los que marca la ley. Se verán durante el desarrollo de las clases de este bloque, y se intentará que estén presentes todos ellos en la realización de las actividades a desarrollar.

- Naturaleza vectorial de las fuerzas
- El peso
- Normal
- Rozamiento
- Leyes de Newton

Y, de manera transversal, podemos introducir en nuestras clases algunos contenidos que ayuden a relacionar lo que vean en el resto de clases de los departamentos que participen en este proyecto

- Contenidos a convenir con los demás departamentos.

En este proyecto se plantean actividades, adjuntadas en el anexo I, que están encaminadas a dar soporte al tema que se está viendo en clase, en este caso **fuerzas y movimiento**, pero también se pretende que sean la base de lo que vamos a trabajar en el laboratorio, para que los alumnos al entrar aquí tengan muy claro lo **qué** están haciendo, **por qué** lo están haciendo y **el qué** se pretende conseguir.

La idea es que sean capaces de asimilar y aplicar esos conocimientos que se van impartiendo a aspectos de la **vida cotidiana** y relacionarlos con otras materias (Carvajal Escobar, 2010), apreciando de esta manera el carácter interdisciplinar intrínseco de lo estudiado.

El elemento conductor de esta propuesta serán los **cohetes autopropulsados**. Se ha escogido este ítem ya que es un tema **cotidiano**, y que podemos escuchar sobre ellos en los telediarios, ya sea en la **sección internacional**, si hablan de **misiles balísticos**, o en la sección de **ciencia y tecnología** si hablan **investigación espacial**.

La **propuesta didáctica** daría comienzo con el planteamiento del trabajo en grupo. Los estudiantes tendrán que **investigar** qué cohetes autopropulsados estaban siendo utilizados, o en proceso de investigación, en momentos concretos de la **historia**, como por ejemplo la segunda guerra mundial o el inicio de la carrera espacial durante la guerra fría. Los estudiantes trabajarán la relación entre el desarrollo de estos ingenios, con la situación **socio-política** del momento

Las tareas **grupales** presentan la necesidad de un **trabajo colaborativo** (Ibarra Sáiz & Rodríguez Gómez, 2007), que requieren aunar esfuerzos para la realización de la tarea, pero también va a servir a los estudiantes para mejorar sus competencias básicas.

Los trabajos serán presentados en clase con una **exposición oral**. Los alumnos, además de aprender a trabajar, deben saber expresarse adecuadamente en diferentes entornos (Ramírez Martínez, 2002), ya que no es lo mismo hablar frente a un jurado, frente a un entrevistador o frente a tus amigos. Trabajarán por lo tanto su **dialéctica** y tendrán que aprender a **sintetizar** y a **razonar** lo que quieren poner en el trabajo y porqué lo quieren poner, de la misma manera que empezar a utilizar un vocabulario más **técnico y específico**.

Una vez finalizadas todas las presentaciones, se propone que los alumnos realicen un **time-line** con los trabajos, donde se mostrarán tanto los hechos científicos como los acontecimientos históricos.

La siguiente actividad trabaja la **perspectiva de género**. Como indica (Blanco, 2004), los roles adjudicados a cada género han estado muy prefijados. Y aunque esos roles están **desfasados**, solo tenemos que intentar realizar una búsqueda en internet sobre investigadoras para darnos cuenta que, aún hoy, hay poca visibilidad del trabajo que realizan.

El trabajo consistirá en realizar la **lectura de una noticia real**, de una investigadora española que está trabajando en la NASA. Este tipo de textos requieren una **lectura comprensiva** (Lotti de Santos, Salim, Raya, & Graciela Dori, 2008) por parte de los estudiantes, trabajo que no suele tener una gran relevancia en el currículo básico, pero con una **gran importancia**, ya que sin una buena comprensión lectora, la tarea de aprendizaje se hace mucho más complicada.

Como indica el **informe pisa** del año 2015 (OCDE, 2016), los estudiantes españoles están **mejorando en la comprensión lectora**, pero esta es la primera vez que, desde que se comenzaron a hacer estas pruebas, estamos por encima de la media de la OCDE. Por lo tanto tenemos que seguir trabajando esta competencia.

Una vez trabajada la lectura propuesta, se planteará un **debate abierto**, donde los estudiantes deberán expresar su punto de vista sobre la **contribución de las mujeres** en el mundo científico. De esta manera, los estudiantes podrán mejorar su **competencia argumentativa oral**, la cual se ha demostrado que por lo general suele ser bastante baja (Solbes, Ruiz, & Furió, 2010).

Por último en esta clase realizarán una breve **búsqueda bibliográfica** sobre investigadoras que trabajen en el sector de la aeronáutica o la física. Realizarán un pequeño trabajo en el que tendrán que contestar a estos 3 puntos de manera resumida

- Resumen del trabajo que desempeña la investigadora
- Información sobre el sitio en el que está trabajando
- Estudios que realizó para llegar donde está

La propuesta didáctica se cierra con la **construcción de un cohete** autopropulsado. La idea de esta actividad es que trabajen tanto de manera **cooperativa**, para la primera parte del trabajo, como de manera **grupala**.

Con el trabajo **cooperativo** se pretenden 2 cosas. Por un lado que los estudiantes comprendan la necesidad de apoyarse los unos a los otros (Añez, Ferrer, & Velazco, 2006), y por otro lado les enseña la importancia de realizar su trabajo a tiempo y con calidad. Los estudiantes van a tener, cada uno, una **misión** clara:

- Investigación fuselaje
- Investigación propulsión
- Investigación aerodinámica
- Investigación Compartimiento de la tripulación

Si algún miembro del grupo no realiza su parte trabajo, el **diseño del cohete** será incorrecto, y por lo tanto el trabajo grupal no tendrá éxito.

El diseño del cohete requiere que los estudiantes vayan cumplimentando un **cuaderno de laboratorio**, formulando **hipótesis**, y que vayan aplicando lo aprendido... Todo en conjunto va a ir haciendo que sean ellos los que vayan **construyendo** su propio **método científico**. Como vimos en la asignatura de fundamentos, no existe un método científico único. Sí que es verdad que normalmente los investigadores suelen seguir unos pasos y suelen coincidir con estos:

- Pregunta
- Observación
- Formulación de la hipótesis
- Experimentación
- Análisis de datos
- Rechazar o aceptar la hipótesis.

Pero eso no significa que debamos ceñirnos a estos pasos como si fuera algo inquebrantable, debemos hacerles comprender que, tanto en ciencias como en otras disciplinas, se debe trabajar con rigor, pero no ser rígidos en el trabajo.

Una vez ya se ha realizado la tarea cooperativa, el trabajo se desplazará al laboratorio, donde cambiaremos a un trabajo en **grupo**. La tarea que realizarán aquí será la construcción de su cohete autopropulsado. En este caso, los alumnos deberán aunar fuerzas, para que cada uno pueda brindar a los demás sus conocimientos y, de esta

forma, alcanzar una **meta consensuada**. Por consiguiente no disponen de una **estructura jerarquizada**, sino de una resolución tomada por el grupo (Ibarra Sáiz & Rodríguez Gómez, 2007). Para alcanzar esa resolución habrán trabajado la **justificación**, la **argumentación** de puntos de vista y habrán intentado convencer a los demás de que sus ideas son más adecuada.

Si estudiamos las actividades que hemos trabajado durante esta propuesta vemos que se han podido mejorar muchas **competencias clave**

- CMCT: Competencia matemáticas, ciencia y tecnología
- CD: Competencias digitales
- CPAA: Aprender a aprender
- CCL: Comunicaciones lingüísticas
- CIEE: iniciativa y espíritu emprendedor

Evaluación

Los trabajos que se realizan en clase se van a corregir utilizando diferentes **herramientas de evaluación**. Tenemos que tener claro que la **evaluación** no es sólo una medida de lo aprendido, ni una comprobación de que están yendo por el camino correcto. Evaluar nos debe ayudar tanto a nosotros como a ellos (Álvarez Álvarez, Gonzalez Mieres, & García Rodríguez, 2008) y debe darnos la información que necesitamos para poder darles a los estudiantes un **feedback** adecuado.

Por eso planteo los siguientes puntos que se tendrían en cuenta para las actividades planteadas

Los **trabajos escritos**, tanto individuales como en grupo, serán corregidos siguiendo **una rúbrica**. Algunos puntos que no pueden faltar serán:

- La documentación es apropiada
- La extensión es adecuada
- Se presentan todos los puntos que se planteaban
- Calidad de la presentación
- Entregan a tiempo
- Presentan bibliografía

Mientras que las **presentaciones orales** deberán cumplir otros objetivos:

- Hablar con claridad
- Se ciñen al tema
- Contenido es adecuado
- Duración de la presentación y participación de cada miembro del grupo
- Respuestas a preguntas planteadas

Pero como hemos visto, no solo se realizan trabajos y exposiciones, también vamos a tratar temas en clase realizando **debates**. Deberemos **observar** a los estudiantes, tener en cuenta sus aportaciones, si son capaces de **escuchar** a sus compañeros y de **entender** lo que quieren decir.

En el diseño del cohete, vamos a trabajar tanto en clase, como en el laboratorio, por lo tanto se valorarán diferentes puntos:

- Diseño del cohete
- Cuaderno de laboratorio
- Rigor científico en la elaboración de los prototipos
- Calidad de las conclusiones presentadas
- Detalles que den al cohete un mayor nivel de realismo (paracaídas, escudo térmico, sistemas de estabilización...)
- Objetivos alcanzados en el lanzamiento del cohete

Reflexión sobre propuesta didáctica

Los estudiantes suelen tener problemas con algunos conceptos estudiados en las clases de ciencias, y esto puede deberse a la presencia de **ideas previas** (Campanario & Otero, 2000) y, aunque en otras asignaturas es probable que éstas ideas deriven de lo que han podido escuchar, es muy probable que en este caso sean **autogeneradas** por la propia experimentación, ya que desde pequeños tenemos contacto con las fuerzas y el movimiento. Por consiguiente debemos tener cuidado con estos aspectos y prestar una especial atención en las actividades que realicemos.

Cambiando el enfoque **tradicional**, que suelen tener las clases, es posible atacar los problemas que tienen los estudiantes con la materia y **reenfocarlos** y **adaptarlos** a las necesidades de los alumnos.

He elegido este trabajo como presentación de lo aprendido durante el master ya que creo que reúne un poco de cada asignatura y creo que es uno de los proyectos donde más he aprendido.

Plantear una **propuesta didáctica** es una tarea complicada, la cual exige encajar a la perfección las **temporalizaciones**, las **actividades planteadas** y cumplir con el temario exigido por la **ley**.

La propuesta mostrada pretende **motivar** a los estudiantes, y que disfruten realizando las diferentes actividades, que aunque muestren matices personales del profesor, han sido planteadas por y para ellos.

Las actividades planteadas permiten la utilización de diferentes **enfoques**, y de esta forma alcanzar objetivos varios. De todos los enfoques utilizados, el que muestra más relevancia es el **enfoque CTS**, ya que el trabajo pretende destacar la influencia que ha tenido y tendrán los avances científicos en la sociedad (Acevo Díaz, Vázquez Alonso, & Manassero Mas, 2003).

Una de las características más atractivas del enfoque CTS es el poder usar **noticias** referentes al tema tratado que, además de darnos una perspectiva más **interdisciplinar**, sirven como **vehículo** para nuevas tareas. En este caso será el diseño y lanzamiento un cohete autopropulsado. El trabajo mediante **proyectos** pondrá a los estudiantes a trabajar diferentes habilidades, rompiendo de esta manera la rutina de las clases, dándole otro clima al aula.

Existen muchas **noticias** referentes al mundo de la **astronomía** y de la **investigación espacial**, pero la mayor parte son noticias referentes a descubrimientos y

nuevas técnicas aplicadas a este campo, y no es común que los artículos hablen sobre las **personas** que realizan estos descubrimientos.

Pero si ya es atípico leer artículos sobre investigadores, cuando introducimos la **perspectiva de género**, los resultados de la búsqueda decrecen considerablemente. Encontrar información sobre **mujeres** investigadoras es mucho más difícil que sobre hombres (Aladro Vico et al., 2014).

Los trabajos que realizan las **investigadoras** pueden ser de gran relevancia. De hecho, cada día, se realizan descubrimientos que cambian la **perspectiva** que tenemos del **universo**. Sin embargo se escuchan pocas cosas sobre estas referentes femeninas en las que las alumnas puedan fijarse. Esta actividad plantea darles la visibilidad que se merecen, y enseñar a los alumnos lo que hay detrás de las noticias que leemos.

Además es posible que los estudiantes descubran **profesiones** que no sabían que existían y hasta es posible que despertemos la **curiosidad** de algunos estudiantes en este campo tan poco conocido.

Estos pequeños **cambios** en la **rutina** pretenden mejorar su **rendimiento**, debemos promover una actitud **activa y expectante** para evitar que presenten un **acomodamiento** y una postura de **indiferencia** frente a lo que está ocurriendo en clase.

Y es lo que se pretende con el concurso de cohetes, que lleguen a clase con nuevas ideas, con preguntas sobre diseños que han pensado, o con propuestas que han encontrado en internet y creen que pueden funcionar.

El **trabajo cooperativo** tiene la misión de presentar algo nuevo, un cambio de metodología que va a acercarlos un poco más al mundo real. Cuando trabajen en una **empresa**, nadie hará el trabajo por ellos, y no podrán realizar las tareas de la misma manera a como están acostumbrados en el colegio.

El trabajo puede resultar muy **instructivo** para todos. Ellos van a **mejorar** en gran medida las habilidades necesarias para desenvolverse fuera del ámbito escolar, y al **profesor** le va a dar una idea de cómo trabaja cada uno de ellos, ya que de manera indirecta, los alumnos están realizando un trabajo individual.

El trabajo es **supervisado** por el propio grupo, por lo tanto los alumnos aprenderán a asumir **responsabilidades**, y deben apoyar a sus compañeros en caso de que necesiten ayuda.

Al llegar a este punto, deberían ser capaces de implementar toda la información recabada y ordenada en un trabajo grupal. Trabajo que se pondrá en práctica en el laboratorio.

Es cierto que trabajar en el laboratorio, no siempre es efectivo ni eficiente (Hodson, 1994). Para trabajar aquí debemos profundizar en el objetivo de la práctica de la misma manera que preparamos nuestras clases regulares. Pero es un hábito que no siempre se cumple, ya que en algunos casos sobreentendemos que al trabajar en el laboratorio, las carencias presentes en la clase se ven cubiertas. Por lo tanto no debemos olvidar prestar especial atención a la fundamentación que deben tener las prácticas.

Por lo general, trabajar en el laboratorio suele suponer una motivación para los estudiantes, ya que disfrutan realizando experimentos. Pero no debemos quedarnos en la superficie, y si vamos a realizar actividades prácticas debemos estudiarlas detenidamente (Walz, Weisz, & Albarenque, 2013). Trabajar en el laboratorio, intentando acercar lo más posible al estudiante a lo que sería realizar un trabajo de investigación, es un aspecto de deberíamos intentar trabajar más, ya que el camino que vayamos a tomar una vez terminemos nuestros estudios, dependerá completamente de cómo hemos disfrutado o sufrido una asignatura, y si esa visión que se nos ofrece no es realista, entraremos en una carrera que se parecerá entre poco y nada a nuestra visión.

Al comenzar el trabajo **grupal**, algunas de las propuestas serán **incompatibles**, y lo alumnos deberán lidiar con esta nueva situación. Trabajar con más personas significa que nos vamos a encontrar diferentes **perspectivas** y **metodologías** propias, por lo tanto, como se explicó anteriormente, deberán llegar a una situación **consensuada** para poder desarrollar el proyecto. Estas habilidades comunicativas son clave en la vida que hay después de la escuela, por lo tanto es importante que las trabajemos en clase.

Para finalizar las reflexiones de esta propuesta didáctica, me gustaría remarcar el trabajo que debe ser realizado por parte de los **profesores**. Como se ha indicado, el trabajo muestra un carácter **interdisciplinar**, lo que implica a otros departamentos en la conclusión de este trabajo.

Considero que en ese aspecto, el trabajo que se muestra, puede resultar un tanto **ambicioso** y de difícil puesta en marcha, pero también creo que si estamos dispuestos a intentarlo, los **resultados** pueden ser muy buenos para los alumnos.

Resulta **inusual** que los profesores de distinto departamentos, tan diferentes a simple vista como el de historia y el de física, tengan que ponerse de acuerdo en el contenido expuesto en sus clases. Por lo tanto si se pretende realizar esta actividad, deberá ser trabajado desde los 2 frentes.

Si **promovemos** la **curiosidad**, las ganas de aprender y el **interés** por experimentar estoy convencido que las clases irán rodadas, porque la teoría que vemos en clase es lo que les va a dar la respuesta a muchas de esas preguntas que se van a plantear.

Propuestas de mejora

Tras haber entregado este trabajo, leído para introducirlo en la memoria, y repensar algunas de las actividades, es lógico que salgan algunas propuestas de mejora.

El primer problema que debería ser planteado y mejorado sería la **temporalización**, puesto que se va a trabajar con otros departamentos debería ser una tarea conjunta decidir en qué momento resulta más oportuno introducir dicha actividad.

Además, seguramente, las necesidades educativas de los otros departamentos requieran **adaptaciones** en las actividades. Por consiguiente la propuesta debe estar abierta a cambios.

Por otro lado nos encontramos con el tiempo físico que nos va a ocupar en clase. Se plantea que este trabajo ocupe un total de 4 sesiones dedicadas exclusivamente a esta propuesta didáctica. Dedicar más tiempo iba a suponer un **problema logístico** si se pretende terminar todo el temario en el tiempo marcado. Así que parte de las actividades podrían ser planteadas en las clases y que los alumnos las fueran desarrollando como trabajo para casa.

El enfoque CTS, como se ha indicado nos permite trabajar diferentes aspectos desde diferentes frentes. Aunque la idea original era trabajar con el departamento de historia, la versatilidad y adaptabilidad de este enfoque permitiría la introducción de más departamentos dispuestos a colaborar. ¿Por qué no incluir al profesor de tecnología? ¿O al de inglés?

Aunque se tienen en cuenta las **ideas previas** que tienen los alumnos sobre esta parte de la materia, no planteo soluciones para corregir estas ideas que tienen los alumnos. Sería interesante que **atajáramos** esos problemas introduciendo dichas correcciones en alguna actividad, ya que si no las solucionamos, puede que en los años que vienen resurjan y sea aún más complicado de solucionar.

En cuanto a la **evaluación**, creo que sería interesante que los alumnos tuvieran un cierto **poder** en la decisión de la **calificación** que van a obtener sus compañeros. El trabajo cooperativo supone una supervisión y un apoyo de las tareas individuales, pero la calificación obtenida es grupal. Por lo tanto, al finalizar el trabajo creo que sería buena idea que ellos **participaran** en esta evaluación. Esto, probablemente, nos de mucha más información de lo que recibimos solo con el trabajo final. Ellos serán los que digan si algún miembro del grupo no ha trabajado como debía o si se ha limitado a hacer lo justo y no ha cooperado con los compañeros.

Comparativa entre 2 clases de bachillerato

El motivo por el que he decidido introducir en este documento mi comparativa entre 2 clases, es porque considero que, además de realizar diferentes actividades para alcanzar a los estudiantes desde diferentes ángulos, como se ha visto en el apartado anterior, la **observación** es la herramienta que nos va a dar toda esa información que el alumno no expresa a través de sus trabajos.

Los alumnos con necesidades especiales, suelen ser descubiertos por comentarios de los padres, de los compañeros y alguna vez por los propios profesores (BARRACA MAIRAL & ARTOLA GONZÁLEZ, 2004), pero estas fuentes **no son siempre precisas**. Y es que, por lo general, no invertimos el tiempo adecuado o no sabemos que herramientas utilizar para realizar observaciones adecuadas. Si aprendemos a utilizar la observación de manera apropiada nos va a ayudar a **detectar** y a **comprender** las necesidades de nuestros alumnos.

Además, sin la observación solo analizamos parte de la información que el alumno nos está ofreciendo, y por lo tanto, estamos ignorando aspectos que podrían ayudar a los estudiantes a superar con éxito las asignaturas, a detectar alumnos con necesidades especiales, a ayudar a los alumnos de altas capacidades, y a utilizar las técnicas más apropiadas para intentar motivar a la clase en general.

Con las **calificaciones** que obtienen nuestros alumnos podemos concluir que estamos haciendo un buen trabajo, o por el contrario que estamos teniendo una labor docente con muchos fallos, pero como ya he comentado, las notas son la **punta del iceberg**. Las calificaciones al final se ven influenciadas por las circunstancias del estudiante (Caso-Niebla & Hernández-Guzman, 2007). Puede que nuestros alumnos saquen buenas notas y hagan siempre los ejercicios, pero eso no significa que estén aprovechando las clases al máximo. Debemos estar atentos al **lenguaje no verbal** que transmiten los alumnos, al modo en el que se distribuyen en la clase y al tipo de preguntas que realizan y como las plantean.

En algunos momentos, los alumnos están en clase más dispersos que en otros momentos, y esto puede deberse a varios factores. El docente debería procurar minimizar las ocasiones en las que los estudiantes muestran dicha actitud. Los alumnos deberían tener ganas de aprender y sacar fuerzas para cumplir con sus expectativas y las del profesor. Para que esto se pueda cumplir, debemos **motivar** a los alumnos en las clases y debemos saber qué tipo de necesidades tienen (Broc Caveró, 2006), ya sean necesidades de reconocimiento, de logros personales, etc. Podemos diferenciar cuatro tipos de motivación:

- Motivación extrínseca
- Motivación intrínseca
- Motivación de competencia
- Motivación de rendimiento

Esta motivación responderá a las **necesidades** particulares del estudiante. Si conocemos a nuestros estudiantes, observando vamos a saber qué tipo de actuación docente vamos a tener que aplicar, es por eso que considero importante esta herramienta.

Algunos de los aspectos que podemos estudiar utilizando la observación son (Kawulich, 2005):

- Revisión de expresiones no verbales de sentimientos
- Determinar interacciones
- Métodos de comunicación
- Tiempo utilizado para cada actividad

De esta manera, el trabajo que se realice puede ser mejorado gracias a dichas observaciones.

Para realizar esta tarea utilicé una plantilla, adjunta en el anexo II, donde recogía ciertos aspectos que me parecían relevantes para mi trabajo, sin embargo, tras unos días de observación me di cuenta que algunos datos, como la asistencia a clase, no presentaban ningún tipo de relevancia, ya que los alumnos asistían a clase de manera regular, y en caso de no ir a clase solía ser por motivos justificados.

La observación dirigida hacia el profesor mostró que, además de seguir una **metodología variada**, bastante rica tanto en actividades como en variantes de las mismas, presentaba un enfoque más orientado a lo **proactivo** que a lo reactivo (Uruñuela, 2016) por lo que daba prioridad a la formación frente al control, y prestaba mayor atención a la clase tratando de prevenir futuros problemas, ofreciendo clases de apoyo y tutorías, en vez de hacer su trabajo y esperar que los alumnos hicieran el suyo.

En estas clases estuve observando durante un periodo de tiempo suficiente para sacar conclusiones bastante interesantes, pero sobre todo me sirvió para darme cuenta de que la **posición del observador** es crítica. Tanto en las sesiones en las que impartí clases, como en las sesiones en las que colaboraba como “profesor de apoyo” el análisis que pude hacer era más subjetivo, al final estás trabajando con estudiantes y pierdes la perspectiva, y es por eso que me pareció tan interesante este enfoque.

Los estudiantes habían seguido juntos el mismo itinerario en el año 2015-2016, sin embargo, por motivos ajenos a ellos, estos terminaron separados en 2 clases diferentes para una misma asignatura.

Pero aunque las clases deberían mostrar muchas semejanzas, lo observado fue todo lo contrario. Los alumnos mostraban un **comportamiento** totalmente **diferente** en cada clase, llegando a crear ambientes muy diferenciados, tanto en la actitud de los estudiantes, como en las estrategias que el profesor decidía utilizar en cada caso.

Uno de los grupos, el cual se detallará con más profundidad posteriormente, recibía, de manera “**autoimpuesta**”, unas clases de carácter **magistral**, ya que aunque el profesor intentaba que las sesiones fueran participativas y dirigidas por los propios alumnos, su comportamiento obligaba al profesor a tener que seguir una metodología basada en la transmisión de conocimientos de manera más tradicional debido a ese componente de participación baja.

Como indica (Isaza Restrepo, 2005), los estudiantes en este tipo de clases se comportan como meros **receptores pasivos**, donde el profesor se limita a transmitir una serie de conocimientos de la manera que él considera más oportuna, y no de la manera que los estudiantes de verdad necesitarían. Una de las técnicas que solía utilizar el profesor era la **reformulación** de preguntas, técnica que se suele utilizar sobre todo para alumnos con necesidades específicas de apoyo, pero que es fácilmente adaptable a todos los niveles. Además es una técnica muy útil ya que los alumnos normalmente se ofuscan cuando no comprenden una pregunta. De esta manera, al reformularla podemos intentar sacarlos de ese círculo vicioso de duda y frustración.

Por otro lado nos encontramos con una clase más **participativa**, donde son los propios alumnos los que marcaban el ritmo de la clase, ritmo que irónicamente era más rápido que el de sus compañeros, pese a preguntar más en clase e invertir tiempo en solucionar más dudas que en el otro grupo.

Como indica (Colmenares, 2012) el **enfoque participativo** nos da una ventaja frente al enfoque magistral, y es que el profesor tiene la posibilidad de **centrar sus esfuerzos** en resolver una serie de dudas concretas, planteadas por los propios estudiantes.

En este grupo los alumnos participaban en las preguntas planteadas por el profesor cuando la clase se desarrollaba de manera magistral, pero en el momento que les surgía una duda o algo de lo explicado era considerado ambiguo, no dudaban en interrumpir la clase para que todo quedara perfectamente clarificado.

Algunos de los alumnos mostraban un interés bajo en sacar adelante la asignatura, y comentaban de forma abierta que su pretensión era terminar el bachillerato

en el siguiente curso escolar. Esto se puede atribuir al **estrés** que sufren estos estudiantes (Barraza Macías & Silerio quiñonez, 2007) el cual suele derivar en problemas psicológicos, como por ejemplo depresiones.

El estrés se ve reforzado o reducido según las circunstancias que envuelven al estudiante. Y entre otros factores, el entorno en el que se desarrollan las actividades presenta una gran importancia, por lo tanto podemos decir que el **estrés se contextualiza en el aula** y todo lo que ocurre en ella. En este año además tenemos que tener en cuenta que se juntan varios factores. De las notas que obtengan durante el bachillerato y la nota de la EvAU dependerá el tipo de estudios que puedan realizar.

Los estudiantes, como ya he indicado anteriormente, se encuentran separados en 2 clases con el mismo número de estudiantes. Además la materia que ven en clase también es la misma. Tanto ejercicios prácticos, teoría como las prácticas que se realizan en las 2 clases coinciden, así que la **única diferencia**, que se podía ver desde el primer día, es el **comportamiento**.

Uno de los métodos de **evaluación** utilizado en estas clases era, como es lógico, una **prueba escrita**, que se realizaba en el momento en el que ambos grupos terminaban el temario que se consideraba oportuna para dicha prueba. La realización de los exámenes se procuraba que fueran el mismo día para ambos grupos, ya que de esta manera no era necesario modificar apenas los enunciados de los exámenes, sin embargo no eran 100% iguales, aunque al analizarlos se podía apreciar que en esencia eran lo mismo. Por lo tanto no se podía achacar la diferencia de notas al examen ya que era prácticamente igual.

Algunos de los estudiantes participan de manera regular en el **club de ciencias** del colegio. La participación en estas actividades extraescolares no suele representar una mejora significativa en las notas generales (Carmona Rodriguez, Sanchez Delgado, & Bakieva, 2011) sin embargo, sí que hacía que estos estudiantes tuvieran las ideas un poco más claras que sus compañeros.

En la asignatura de fundamentos de diseño instruccional, y posteriormente en contenidos disciplinares de física, vimos que uno de los problemas que suelen tener los alumnos son las **ideas preconcebidas**, sin embargo el mes que estuve observándolos no creo que tuvieran ese problema, puede ser que tuvieran ciertos problemas con el tema de RedOx, ya que era un tema nuevo, pero si tenían problemas con las ideas previas no las mostraron

Las observaciones que realicé en la escuela, como ya he ido detallando, van desde el comportamiento que presentan los estudiantes (lenguaje corporal y verbal) hasta la observación de las actividades realizadas durante las clases que recibían ambas clases.

La primera clase, a la que decidí llamar **clase A**, era una clase **abierta y proactiva**. Los estudiantes no permanecían callados frente a las dudas y participaba activamente en las actividades propuesta por el profesor, dándole a la clase un ritmo propio y ajustado a sus necesidades.

La clase se enfrentaba a los nuevos retos como grupo, y aunque era un temario con el que prácticamente no habían tenido contacto, ya que no se contempla en el currículo básico hasta que los estudiantes no alcanzan segundo de bachillerato, mostraban una **actitud arrojada** y con curiosidad. Como era costumbre en esta clase, los alumnos comenzaron a hacer preguntas conforme surgían dudas, y se planteaban problemas unos a otros. Esta actitud generaba un ambiente en clase que favorecía el desarrollo de la misma y no daba lugar a que los alumnos se encontraran cohibidos, no tenían problema en adelantarse al profesor si se planteaban una hipótesis o si tenían una idea de algo que todavía no se había planteado.

Durante las clases el profesor llevaba alguna actividad experimental para que no fuera todo tan teórico y darle a la clase un toque menos formal. Además de esta forma seguro que algún alumno, que en las clases teóricas se encuentra más perdido y menos motivado, encontraba un poco de sentido a aquello que para él no lo tenía. Como indica **Gardner** en su teoría (Gardner, 1984), todos tenemos hasta 8 formas de inteligencia, realizando diferentes actividades aumentamos la posibilidad de que los alumnos comprendan mejor los conceptos.

Los alumnos de esta clase se mostraban **receptivos y participativos**. Además de todas las actividades realizadas en clase, el profesor ofrecía la posibilidad de realizar tareas para subir nota y repasar contenido, y la mayoría de la clase no dudaba en entregar estos informes.

Por otro lado nos encontramos a la **clase B**, la que casi podríamos decir que era la clase antagonista.

Los estudiantes mostraban una actitud más bien **tímida y retraída**, les costaba preguntar en clase y el tono de voz era muy bajo. Cuando hacían preguntas, daba la sensación que habían invertido mucho tiempo en rumiar la pregunta, ya que eran preguntas muy concisas y demasiado orientadas como para ser espontaneas.

Cuando el profesor preguntaba a los alumnos (las mismas preguntas que eran planteadas en la otra clase) los estudiantes tardaban en contestar y era el profesor el que debía azuzarlos para que contestaran. Tal y como habíamos visto en el máster, cuando los alumnos muestran dificultades en algún aspecto, lo que se debe intentar es **reconducir** la situación. El profesor, lejos de recriminar a un alumno por dar una respuesta incorrecta, invitaba a los compañeros a que contestaran, sin embargo esta clase

parecía temerosa de equivocarse en sus respuestas, por lo que el profesor tenía que utilizar otras herramientas, y en muchos casos se solucionaba **reformulando** las preguntas constantemente, acudiendo a ejemplos cotidianos para procurar una mejor comprensión del fenómeno explicado.

El día de la presentación del nuevo tema, los alumnos de la clase B estaban preocupados porque tenían un examen importante después. El profesor se dio cuenta que por poca información que dieran en esa hora, sería una hora perdida. Realizó una **observación** bastante acertada e indicó a los alumnos que les permitía estudiar los últimos minutos de la clase, **motivándolos** para que por lo menos, un rato estuvieran centrados en la clase. Las fuentes de motivación escolar pueden presentarse de muchas formas.

Como se muestra en el anexo III, los **resultados** que obtenían los estudiantes se corresponden de manera general con el trabajo que realizaban, a **mayor esfuerzo** y trabajo fuera de clase, **mayor nota** en los exámenes. De manera general los alumnos de la clase más participativa tenían mejores notas y el número de suspensos era mucho menor. Por lo tanto podemos decir que clima en el aula no es el único responsable de las buenas o malas notas, el **esfuerzo** que realizan de manera autónoma es relevante.

Debido a la proximidad de los exámenes, y que el temario había sido impartido con cierto velocidad, el profesor ofreció a los estudiantes la posibilidad de acudir a una sesión de dudas conjunta. Una vez más, la clase A era la que más representantes tenía, lo cual llegaba a rozar lo ilógico. Siendo que los alumnos iban más justos, lo normal habría sido que la clase B mostrara un interés mayor en este tipo de oportunidades.

Conforme iban pasando los días, iba planteándome ideas para cambiar el comportamiento de esta clase, como por ejemplo introducir técnicas como el **one minute paper** (Vivel-Bua, Fernández López, & Lado-Sestayo, 2015) , o realizar otro tipo de actividades, en las que los estudiantes tuvieran que realizar preguntas e **interactuar** más entre ellos. Podría haber sido una buena idea, sin embargo estábamos demasiado adelantados en el curso como para empezar con proyectos que podían, o no, llevarnos a buen puerto. Pero el planteamiento fue acogido de buen agrado por parte del profesor.

Reflexión sobre el trabajo de observación

El resultado del **desdoble** resultó ser muy beneficioso para los estudiantes, ya que pasaron de tener un aula de aproximadamente 30 alumnos a tener 2 aulas con menos de 15 alumnos, lo cual fue una suerte, ya que este año es de vital importancia para la obtención de un buen resultado en las **pruebas de EvAU**. Sin embargo, la otra cara de la moneda nos deja con un panorama menos positivo para una de las 2 partes.

Debido a las **asignaturas optativas** escogidos por los estudiantes, se crearon 2 grupos con un **clima** de aula característico y diferente, dejando 2 clases tan diferenciadas entre sí que hasta las notas se ven afectadas de manera generalizada. Es probable que, de haber tenido 2 clases de carácter más **heterogeneo**, el resultado hubiera sido mucho mejor para las 2 clases.

El estudio comparativo muestra por lo tanto 2 clases **heterogéneas** entre sí, pero que son tratadas, evaluadas y calificadas siguiendo el mismo proceso y utilizando las mismas herramientas.

Al ser 2 clases de carácter tan diferente ¿deben ser evaluadas y calificadas de la misma forma, o por lo contrario deberíamos tener 2 **métodos de evaluación diferentes** para ser más justos?

En este caso se está evaluando a estudiantes diferentes con las mismas herramientas, actividad que desde el master se **desaconseja** desde el primer día. Sin embargo la realidad es que los **criterios de calificación** al final deben ser iguales para todos.

Esto **implica** que se van a valorar una serie de aptitudes y dejar fuera otras que igual sería más interesante tener en cuenta, por consiguiente los estudiantes terminan **encajonados** en un único sendero encaminado hacia el "éxito". El brillo de las diferentes personalidades de los estudiantes se ven atenuadas por otra luz impersonal y generalizadora, que impide que los estudiantes **investiguen** sus propios caminos de aprendizaje.

Para evitar perder esa **chispa** que tienen algunos estudiantes disponemos de diferentes herramientas. Las **actividades extraescolares** de ámbito científico pueden ser una buena ayuda a dar alas a la **curiosidad científica** que tienen muchas personas, pero que, debido al entorno en el que se desarrolla su actividad educativa, no están desarrollando.

Las actividades extraescolares relacionadas con las ciencias es un concepto que, en nuestro país, es todavía difícil de ver. Si los chicos están apuntados en alguna

actividad extraescolar suelen ser deportes, o artes, pero en pocos casos se ofertan actividades científicas.

Estar **involucrado** en este tipo de actividades, aunque no suponga una diferencia sustancial en la nota (Carmona Rodríguez et al., 2011), es muy interesante para **afianzar** y mejorar conceptos que suelen ser poco intuitivos como lo son algunos **conceptos científicos**. Deberíamos empezar a **promover** este tipo de prácticas ya que, por un lado los alumnos pueden **aprender y disfrutar** haciendo algo didáctico, y por otro lado ayuda a mejorar la **comprensión científica**.

Otro de los aspectos importantes de la **observación** es la apreciación del estado **psicológico** de nuestros estudiantes. Como se ha explicado anteriormente, es posible que los estudiantes muestren características que indiquen que pueden estar sufriendo cierto nivel de **estrés** (Barraza Macías & Silerio quiñonez, 2007). Es lógico pensar que se deba al hecho de que van a enfrentarse a una prueba como la **EvAU**.

Una prueba de acceso a la universidad, indudablemente, genera cierto nivel de estrés en todos los alumnos. Dicho estrés puede generar problemas de **ansiedad** y de salud. Por eso deben aprender a gestionarlo ahora, ya que es muy probable que tengan trabajos que impliquen situaciones laborales muy exigentes. Superar el **estrés** que pueden sufrir estos estudiantes, ocasionado por la actividad docente en los centros, debería ser un ejercicio superable y gestionable.

Por otra parte, igual deberíamos quitarle importancia a las notas para la EvAU. Algunos estudiantes pasan **nervios excesivos** porque si no consiguen la nota adecuada no van a entrar en la carrera que ellos quieren.

Ciertamente, carreras como medicina, veterinaria o enfermería llenan sus plazas y son los **estudiantes con mejores notas** los que acceden a estas. Pero como indica (Corominas Rovira, 2001) en algunos casos los estudiantes terminan **abandonando** o cambiando la carrera que han escogido debido a que no sentían una vocación real hacia la carrera escogida.

Volviendo al tema de la observación, no puedo dejar de hablar de la **motivación** que tienen los estudiantes. Se nos presentan 2 grupos diferentes, que aunque en ninguna de las 2 clases mostraban **desmotivación**, revelaban que no se encontraban en las mismas condiciones.

Para mejorar la motivación de los alumnos de la clase B y comiencen a trabajar en el mismo nivel motivacional que sus compañeros deberíamos saber cuáles son las **necesidades** de los alumnos (Broc Cavero, 2006), para poder de esta forma darles un impulso en la dirección adecuada.

El clima del aula mostrado por la clase B era muy apagado, no se sentía ese ambiente de diálogo que tenía la clase A, ya que las clases eran mucho más silenciosas que las otras. El profesor entraba en clase cumpliendo muchas de las cosas que se plantean en el artículo de (Uruñuela, 2016). Buscaba que los alumnos poco a poco cumplieran los **objetivos** y las **expectativas de logro**. Prestaba especial atención a que los estudiantes supieran que estaban realizando un buen trabajo y que estaban en el buen camino.

Pese a los constantes **esfuerzos** del profesor, algunos estudiantes muestran una actitud de **renuncia**, prefiriendo realizar un examen global a enfrentarse a la asignatura paso a paso. El **abandono** por desgracia es una realidad presente en nuestras aulas y con la que tenemos que lidiar día a día. Por ello, se procura **motivar** a todos los alumnos por igual, tanto a los que están obteniendo buenos resultados como a aquellos que, por lo motivos que fuera, no están alcanzando las metas de la asignatura.

Las **observaciones** indican que las notas de los estudiantes estaban influenciadas por el trabajo que demostraba cada estudiante de manera **autónoma**, demostrando que el trabajo tiene recompensas.

Una clase no es más **talentosa** que la otra, simplemente se esfuerza más por conseguir cumplir los objetivos marcados por el profesor. Y aunque algunos alumnos iban más adelantados que otros, como en cualquier clase, la manera en la que se enfrentaban a los retos simplemente era más **eficiente** y **dedicada** que la de sus compañeros.

El **diálogo** con el profesor facilita que este **conozca** mejor a sus estudiantes, y por lo tanto sepa cuáles son las **carencias** y las **fortalezas** de cada alumno. Y esto deriva en una actuación docente de mayor calidad y más efectiva. Además los estudiantes sienten una confianza que les permite hacer preguntas sin miedo a cometer fallos o a equivocarse.

En estos casos, donde los estudiantes se muestran más **retraídos**, se puede apreciar la importancia que tiene la actitud del docente y la batería de recursos que tiene para solucionar estos problemas. Pero por desgracias, por muchos recursos que despliegue el profesor, a veces, la clase se muestra reacia a cambiar los hábitos. Puede que el clima en aula esté demasiado determinado y eso genere una falsa sensación de confort. Sin embargo trabajar esa comunicación con el profesor podría mejorar mucho las notas de este tipo de clases.

Propuesta de mejora

Al igual que en la propuesta didáctica, muestro a continuación algunos aspectos que considero se pueden mejorar para una actuación posterior.

Considero que lo más interesante habría sido realizar unas observaciones preliminares los primeros días de clase, y una vez generada una visión global, hablar con el departamento de orientación, para ver si esa visión está bien fundada.

Una vez obtenidos estos datos, podríamos empezar a trabajar de una manera más individualizada, ya que todas las observaciones realizadas eran generales y poco concretadas.

Para esta actividad propondría una plantilla de observación más detallada, como por ejemplo una lista de interacciones que hay entre los alumnos, para hacer grupos que promuevan la interacción de los alumnos más introvertidos. Y con ello elaborar una segunda plantilla de observación.

De esta manera podríamos hacer una comparativa de comportamiento en una clase con diferentes configuraciones, y ver cuál de todas nos da una clase más participativa.

En cuanto a la conducta poco beneficiosa de los estudiantes en clase B, planteo una serie de propuestas :

Modificar el **entorno** donde se desarrollan las clases, podría ser una solución. Sería posible realizar algunas de las sesiones entre el laboratorio y otras en el aula, de esta forma obligaríamos a salir del sitio en el que están acostumbrados a estar sentados, recibir y asimilar información, para pasar a un **entorno nuevo**, donde las reglas son diferentes y la actitud debe cambiar.

Otra opción similar, y que además implicaría una menor pérdida de tiempo, sería cambiar la **distribución de los estudiantes**. Intentar que no se sentaran siempre con la misma persona y que se sintieran cómodos preguntándose entre ellos las dudas que pueden ir surgiendo durante las clases.

Como medida ideal sería **mezclar las clases**, para meter personas más **activas y abiertas** en la clase más callada y viceversa, pero es una actividad inviable debido a que los estudiantes están en esa clase debido a la asignatura optativa que están cursando, por lo tanto los horarios no van a coincidir y eso implica que algunos alumnos deberían perder clase para asistir a esta sesión.

Pero debemos recordar que estamos en la recta final de 2º de bachiller y la prueba de la EvAU está a la vuelta de la esquina, así que llega un momento en el que ya no puedes hacer pruebas para hacerte con la configuración óptima de la clase y tienes que centrarte en la materia.

Por otro lado, de manera general para las 2 clases, considero que al comienzo del tema nuevo de RedOx, una **evaluación inicial** hubiera dado mucha información, ya que

era un tema completamente nuevo para los estudiantes. Además han crecido con aparatos eléctricos, utilizado baterías para muchas actividades, así que es muy probable que tengan ideas previas que provoquen confusión en el aprendizaje de este nuevo tema.

Conclusiones del master

Han sido muchos meses de formación, trabajando los aspectos más relevantes para desempeñar la **profesión docente**.

Sin embargo, creo que este ha sido tan solo el **primer paso** para comenzar a aprender. Todo lo que hemos visto en clase han sido **casos específicos**, cosas que han ocurrido en una clase determinada, en un entorno determinado y con unas condiciones determinadas.

Lo que nos vamos a encontrar en las clases serán **casos similares** de lo estudiado, pero similar no es igual. Así que tendremos que aprender a adaptarnos a esa nueva realidad que se nos presentará.

Cuando obtuve el título de químico y empecé a trabajar, me encontré **desorientado**, debido a que mi formación no me había preparado para empezar a trabajar, tenía la **teoría**, pero ahora me faltaba la **práctica**. Así que tuve que aprender a hacer una gran cantidad de cosas.

No espero que mis comienzos como docente sean diferentes. Sé que, lo que tenemos por delante, es un **reto duro**, pero nos va a aportar una serie de vivencias y de recompensas que pocos trabajos te brindan. El trabajar con chicos creo que es mucho más **exigente** que trabajar con adultos, ya que estos segundos “suelen” atender a razones, pero el resultado es mucho más **gratificante**.

Aprender a trabajar con ellos será una **asignatura continua**, año a año tendremos “clientes” nuevos, con nuevas necesidades, y para ello vamos a necesitar tirar de todos estos recursos que han ido ofreciéndonos en las asignaturas del master.

Para los adolescentes el mundo es **muy pequeño** y sus problemas **muy grandes**, por lo tanto la **empatía** es básica en esta profesión. Debemos saber tener mano izquierda, para mantenernos **firmes** cuando haga falta, y ser comprensivos y **flexibles** cuando lo necesiten.

Los 2 proyectos que se han explicado en este trabajo han intentado mostrar 2 de las características que considero más importantes para ser un buen docente.

Por un lado está la elección de actividades **motivadoras** para los estudiantes. Un amplio abanico de actividades facilita que los alumnos se sientan **cómodos** y **atraídos** por la asignatura. Y es lo que se ha intentado alcanzar en la propuesta didáctica.

El tiempo que invertí en la búsqueda de información para realizar estas actividades me mostró diferentes **posibilidades**, caminos alternativos para llegar a un mismo final, pero no se pueden realizar todas las actividades que uno querría.

Aposté por realizar actividades de **laboratorio**, trabajadas y estudiadas para que se adecuaran a nuestras necesidades. Creo que trabajando de la manera expuesta, van a obtener una visión del trabajo de investigación menos **desvirtuada** y más próxima a la realidad. Normalmente la teoría y la práctica suelen estar desvinculadas, y los ejercicios de clase suelen tener poco o nada que ver con lo que se realiza en el laboratorio. Trabajando este **proyecto**, intento que se **planteen** con anterioridad lo que van a hacer en el laboratorio, que relacionen la teoría con la práctica y que intenten **alcanzar** en laboratorio el objetivo que se ha propuesto en clase.

Por otro lado está el tema de las clases de **contenido transversal**. Tenemos que recordar que no estamos formando científicos, estamos formando **personas**, y lo primordial no es que terminen sus estudios con buenas calificaciones. Considero que es mucho más interesante que lo que han aprendido a lo largo de su formación sirva para algo en su futuro. Deben aprender a **respetar** las ideas de los demás, las opiniones y deben mantener una **mente abierta** frente a nuevos puntos de vista.

Pero los profesores también tenemos que aprender a entenderlos a ellos. Todas las **producciones propias** de los alumnos (trabajos, exposiciones, etc.) , nos van a dar información de los **procesos mentales** que están desarrollando, de cómo están asimilando los conocimientos y de cómo se están creciendo como personas, pero esas producciones propias solo nos está dando una parte de la **información**, una parte que carece de algo primordial, y es la **actitud**, sí que es verdad que un documento puede expresar muchas cosas, pero no todo tiene transcripción.

Es función **nuestra** estar atentos a lo que ocurre en las aulas. El comportamiento que reflejan los alumnos nos puede indicar un sinfín de cosas, casos de **bullying**, personas de altas capacidades que están desaprovechando su talento, problemas en casa o con los amigos...

Pasamos **30 horas semanales** con los estudiantes, viéndolos jugar, reír o llorar. Es probable que hasta estemos con ellos más que sus propios padres, por lo que considero que es importante que les prestemos la **atención** que se merecen.

Pero no recibimos la formación suficiente para realizar esta tarea adecuadamente. Considero que es muy importante que realicemos **cursos** para mejorar nuestra capacidad atención a lo que ocurre en nuestras clases, y que aprendamos de las personas que saben más sobre el tema. Aunque los profesores de ciencias seamos científicos de formación, quizá deberíamos recibir formación en **psicología**.

A lo largo de nuestra vida nos hemos encontrado muchas veces con situaciones **frustrantes** y con personas que no comparten nuestro punto de vista. Si no hemos trabajado con los alumnos estas situaciones, es posible que se encuentren desorientados

las primeras veces que esto ocurra. Por lo tanto tenemos que trabajar la **comunicación**, tanto entre alumnos como entre profesor-alumnos. Podríamos decir que en la comparativa de las 2 clases, se aprecia cómo sería una clase poco comunicativa y con un perfil colaborativo bajo.

Creo que es un aspecto **positivo** que podamos aprender a **gestionar** esos sentimientos en clases que no sean de tutoría. Así que espero que trabajar estas **competencias lingüísticas** sea un paso hacia conseguir que nuestros estudiantes sean más comunicativos y estén más abiertos al diálogo y a la **cooperación**.

Y por último está el **conocimiento integral**. Me parece muy interesante trabajar la ciencia desde la historia. Los **avances científicos** vienen siempre acompañados de **eventos históricos**. Las grandes guerras han supuesto explosiones científicas, responsables de lo que disfrutamos/padecemos hoy en día. De la misma forma, los descubrimientos científicos también han sido desencadenantes de cambios históricos, tras revolución industrial, los niveles de dióxido de carbono se dispararon en la atmósfera, consecuencias que a día de hoy seguimos sufriendo y luchando. Es importante que sepan **apreciar** esa **relación y entender** que lo que estamos aprendiendo en las clases de ciencias tiene una historia detrás.

El master me ha ayudado a entender un poco mejor el mundo de la **educación**. Para empezar comprender que la labor docente no se queda en lo que se hace en el aula, como pensaba cuando era pequeño. Requiere un trabajo y una **dedicación** como pocos trabajos exigen. Además es una tarea en la que, quieras o no, influyen mucho los **sentimientos**. Trabajas a diario con chicos que te cuentan sus problemas e inquietudes, y terminas por tomar decisiones de manera **subjetiva**, lo cual es peligroso, ya que pierdes perspectiva.

Tras terminar este periodo, me quedo con las ganas de **seguir trabajando**. Mi visión poco a poco ha ido cambiando para bien. Pese a las dudas que tenía al principio, he visto la parte positiva de trabajar en este sector y las partes negativas, y creo que el esfuerzo merece la pena.

Bibliografía

- Acevo Díaz, J. A., Vázquez Alonso, Á., & Manassero Mas, M. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 2(2), 80–111.
- Aladro Vico, E., Padilla Castillo, G., Requeijo Rey, P., Semova, D. J., García Agustín, J., García Nieto, M., & Viñarás Abad, M. (2014). La presencia y representación de la mujer científica en la prensa española. *Revista Latina de Comunicación Social*, (69), 176–194.
- Álvarez Álvarez, B., Gonzalez Mieres, C., & García Rodríguez, N. (2008). La motivación y los métodos de evaluación como variables fundamentales para estimular el aprendizaje autónomo. *Revista de Docencia Universitaria*.
- Añez, O., Ferrer, K., & Velazco, W. (2006). Una propuesta didáctica basada en la aplicación de mapas conceptuales y trabajo cooperativo en aulas con elevada matrícula estudiantil. In *Proceedings of the Second Conference on Concept Mapping*. (pp. 258–261). San José, Costa Rica.
- BARRACA MAIRAL, J., & ARTOLA GONZÁLEZ, T. (2004). LA IDENTIFICACIÓN DE ALUMNOS CON ALTAS CAPACIDADES A TRAVÉS DE LA EDAC. *eduPsykhé REVISTA DE PSICOLOGÍA Y PSICOPEDAGOGÍA*, 3(1), 3–18.
- Barraza Macías, A., & Silerio quiñonez, J. (2007). El estrés académico en alumnos de educación media superior: Un estudio comparativo. *Investigación Educativa*, 7, 48–65.
- Blanco, P. (2004). “La perspectiva de género, una necesidad en la construcción de la ciudadanía. Algunas actividades en la formación del profesorado.” *Formación de La Ciudadanía : Las TICs Y Los Nuevos Problemas*, 15.
- Broc Cavero, M. Á. (2006). Motivación y rendimiento académico en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato LOGSE. *Revista de Educación*, (340), 379–414.
- Campanario, J. M., & 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), 155–169.
- Carmona Rodríguez, C., Sanchez Delgado, P., & Bakieva, M. (2011). Actividades extraescolares y rendimiento académico: diferencias en autoconcepto y género. *Revista de Investigación Educativa*, 29, 447–165.
- Carvajal Escobar, Y. (2010). Interdisciplinariedad: Desafío para la educación superior y la investigación. *Revista Luna Azul*, (31), 156–169.
- Caso-Niebla, J., & Hernández-Guzman, L. (2007). VARIABLES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO ACAD...MICO DE ADOLESCENTES MEXICANOS. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(3), 487–501.
- Colmenares, A. M. (2012). una metodología integradora del conocimiento y la acción.pdf. *Voces Y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3, 15.
- Corominas Rovira, E. (2001). LA TRANSICIÓN A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS. ABANDONO O CAMBIO EN EL PRIMER AÑO DE UNIVERSIDAD. *Revista de Investigación Educativa*, 19(1), 127–151.
- Gardner, H. (1984). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences.*, 153–154.

- Hodson, D. (1994). hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de Las Ciencias*, 12(3), 299–313.
- Ibarra Sáiz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2007). El trabajo colaborativo en las aulas universitarias: Reflexiones desde la autoevaluación. *Revista de Educación*, (344), 355–375.
- Isaza Restrepo, A. (2005). Clases magistrales VS actividades participativas en el pregrado de medicina. De la teoría a la evidencia. *Revista de Estudios Sociales*, 83–91.
- Kawulich, B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum Qualitative Social Research*, 6.
- Ley Orgánica 8/2013. (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Retrieved from <http://www.educaragon.org/Files/Files/UserFiles/File/Normativa LOMCE/LOMCE.pdf>
- Lotti de santos, M., Salim, R., Raya, F., & Graciela Dori, M. (2008). Una experiencia de formación docente sobre lectura comprensiva de textos científicos. *Revista Iberoamericana de Educación*, (45).
- OCDE. (2016). Informe PISA 2015.
- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo. (2016). 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. Retrieved from [http://www.educaragon.org/FILES/FISICA Y QUIMICA\(1\).pdf](http://www.educaragon.org/FILES/FISICA Y QUIMICA(1).pdf)
- Ramírez martínez, J. (2002). La expresión oral. *Contextos Educativos*, (5), 57–72.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. (2014). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Retrieved from <http://www.educaragon.org/FILES/Real Decreto Curriculo.pdf>
- Solbes, J., Ruiz, J., & Furió, C. (2010). Debates y argumentación en las clases de física y química. *Alambique*, 63(Enero 2010), 65–75.
- Uruñuela, P. M. (2016). *Trabajar la Convivencia en centros educativos*. (Narcea, Ed.) (2ª edición). Madrid.
- Vivel-Bua, M., Fernández López, S., & Lado-Sestayo, R. (2015). Innovación docente con One Minute Paper , ¿afecta al rendimiento académico? *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17.
- Walz, M. V., Weisz, R. M., & Albarenque, R. L. (2013). EL TRABAJO EXPERIMENTAL EN FÍSICA COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN. UN TRABAJO DE AÑOS. *Revista de La Escuela de Ciencias de La Educación*, (8), 169–182.

Anexos

Anexo I

Propuesta didáctica para clase de física

Temporalización/ secuenciación

Las actividades propuestas en este documento se realizarán dentro del bloque correspondiente a fuerzas y movimiento. Se espera que la temporalización para la clase de física sea la siguiente

Nombre actividad	Número de sesiones
¡Que gane el mejor!	1
Si una imagen vale más que mil palabras...	Dentro de varias sesiones
Sky is the limit... Or not	1 sesión
Houston, tenemos un cohete	2 sesiones

1. Aproximadamente un mes antes de comenzar a desarrollar el proyecto, los alumnos serán organizados por grupos. Se les asignará una tarea que deberán presentar en clase. Los temas a tratar serán:
 - a. Cohetes en la segunda guerra mundial (ambos bandos).
 - b. Cohetes en la guerra fría (tanto balísticos como de exploración espacial).
 - c. Cohete con el que se llegó a la luna.
 - d. Cohetes lanzados para la exploración espacial moderna (no tripulados).
2. Realizaremos el visionado de algunos videos cortos para ayudar a las explicaciones en las que se les preguntarán sobre conceptos físicos como históricos.
3. Lectura de artículo sobre **"Begoña Vila Costas" y posterior** actividad de búsqueda de investigadoras relacionadas con el mundo de la astronomía
4. Realizarán el diseño de un cohete, el cual podrá estar propulsado de varias manera, sin embargo, los alumnos deberán ser capaces de explicar por qué han utilizado un sistema de propulsión y no otro.

Descripción actividades

6.1.-¡Que gane el mejor!

El trabajo consiste en que los estudiantes investiguen sobre el desarrollo de misiles autopropulsados a lo largo de la historia. Deberán investigar quienes fueron los investigadores que desarrollaron los proyectos, donde fueron utilizados dichos cohetes y en qué contexto fueron utilizados. Desde la segunda guerra mundial hasta la actualidad.

Para ello se harán grupos, cuyo tamaño dependerá del número de estudiantes que tenga la clase.

Los temas a repartir entre los estudiantes son:

- 2º guerra mundial
 - Ejercito aliado
 - Potencias del Eje

- Guerra Fría
 - Misiles balísticos
 - USA
 - URSS
 - Exploración espacial
 - USA
 - URSS
- El hombre llega a la luna
- Exploración espacial actual
 - Curiosity
 - Operación JUNO

Como el proyecto se desarrollará durante un periodo de tiempo insuficiente para que el departamento de historia de todos los eventos que se exponen, propongo que todos los alumnos trabajen un mismo evento pactado con dicho departamento y que el resto de sucesos se repartan entre los grupos para crear un mural en el que expondrán los avances más significativos de esos años, así como datos históricos de relevancia

6.2.-Si una imagen vale más que mil palabras...

Los videos que seleccionaremos para estas sesiones serán todos de índole científica, pero en contextos muy variados y variopintos.

Utilizaremos breves fragmentos de documentales de la segunda guerra mundial sobre lanzamientos de los primeros cohetes autopropulsados.

Videos de science for dummies donde veremos gente tratando de realizar una actividad con final catastrófico a la vez que hilarante, el cual se utilizará para explicar por qué ha terminado en fracaso.

Entrevistas a investigadores e investigadoras que trabajen en el mundo de la exploración espacial.

Videos captados desde la estación espacial internacional.

Corriendo en la ISS

Bebiendo en la ISS

6.3.-Sky is the limit... Or not

La actividad se plantea que los estudiantes se den cuenta que tanto ellos como ellas son perfectamente capaces de alcanzar sus objetivos, sin importar si eres hombre o mujer. Para ello utilizaremos la entrevista a **Begoña Vila Costas**.

Esta actividad comienza con la lectura de una noticia de la investigadora gallega que está trabajando en uno de los proyectos más caros y con más plantilla de la NASA. La investigadora está desarrollando el predecesor del telescopio espacial Hubble, y para ello cuenta con la ayuda de muchísimos investigadores y colaboradores.

Tras la lectura y visionado de la noticia los alumnos deberán buscar en internet investigadoras que estén realizando estudios en el campo de la exploración espacial, de la aeronáutica, de astronautas que estén realizando experimentos en el espacio etc. El trabajo que presentaran al final de la sesión será un breve resumen de la actividad de esta investigadora, el lugar en el que está trabajando y los estudios que realizó para llegar al trabajo en el que está.

6.4.-¡Houston, tenemos un cohete!

Concurso de cohetes. Los alumnos desarrollarán cohetes autopropulsados. En este caso trabajaremos compartimentando la tarea. Cada alumno tendrá su misión, y finalmente al juntar todas las partes, diseñaran el cohete.

Todo lo que investiguen estará separado en 2 secciones. Por un lado lo utilizado en la vida real y por otro lado lo utilizado en experimentos escolares:

Investigación en sistemas de propulsión utilizados

Investigar sobre la aerodinámica

Investigar sobre los material utilizados.

Medidas de seguridad que debería tener nuestro cohete para que los astronautas estuvieran a salvo.

A los alumnos se les facilitará un cuaderno de laboratorio, en el que tendrán que cumplimentar unos puntos obligatorios, como material utilizado para el “fuselaje”, combustible utilizado, elementos de mejora para la aerodinámica... Los alumnos tendrán 1 semana durante la que se invertirán los primeros 10 minutos de cada clase a resolver dudas que los alumnos vayan teniendo y a que cuenten un poco el progreso que están teniendo.

Una vez realizada la parte teórica se trabajará en clase en la elaboración del cohete, por lo tanto tendrán que tener muy claro que materiales necesitan para la construcción de dicho cohete. Además deberán ir anotando en el cuaderno todos los pasos que estén realizando para la elaboración, intentando ser lo más precisos posibles en las explicaciones.

Los cohetes se pesarán para realizar actividades teórico-prácticas (trabajo de energías potenciales y cinéticas).

Por último, saldremos al patio del colegio a realizar el lanzamiento del cohete espacial y observar si las hipótesis y los diseños de los estudiantes cumplen o no las expectativas.

Anexo II

Plantilla de observación

Día	Clase A	Clase B
Asistentes a clase		
Preguntan durante la sesión		
Realizan los ejercicios		
Nº de preguntas aproximado		
Comportamiento		
Recursos utilizados		
Sensación que transmiten durante la clase		
Anotaciones		

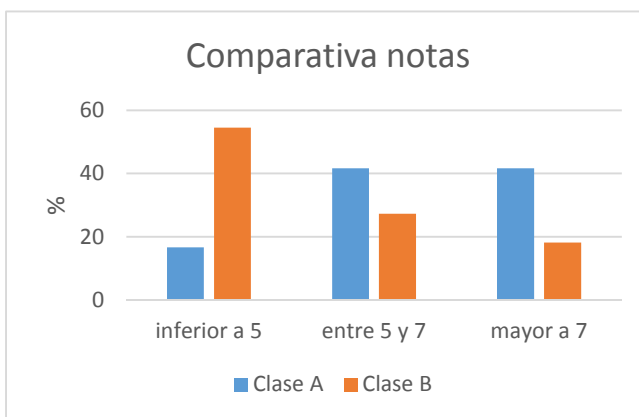
Anexo III

Resultados comparativa

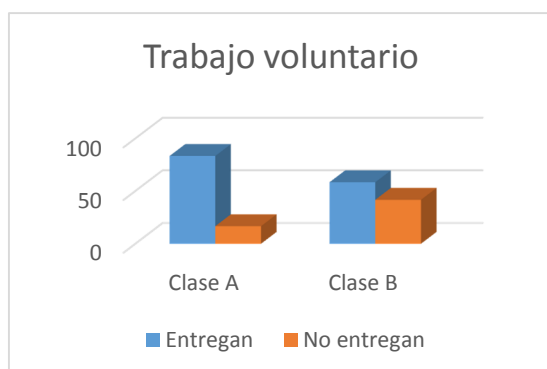
Resultados sacados del trabajo Practicum II

Conclusiones y propuesta

Si observamos las notas obtenidas en el último examen, observamos que el porcentaje de alumnos que se han quedado a las puertas del aprobado es bastante superior en la clase B. También se aprecia que las notas más altas son alcanzadas por muchos alumnos en la clase B, mostrando una tendencia descendente, mientras que los alumnos de la clase A tiene un porcentaje igual entre los que obtienen un aprobado y los que entran en las calificaciones más elevadas.

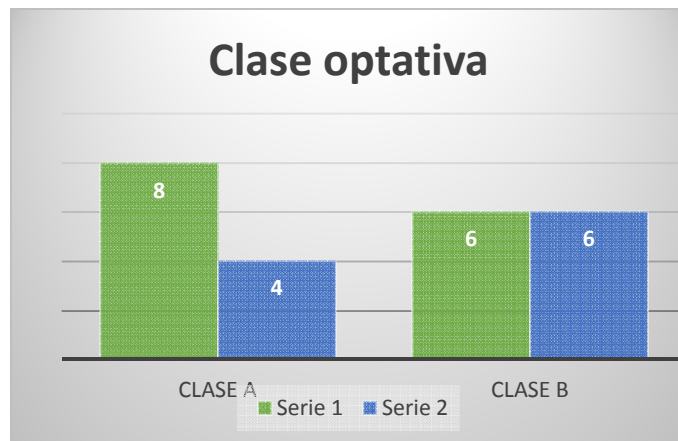


Como ya se ha explicado anteriormente, los alumnos de ambas clases tuvieron la oportunidad de entregar ejercicios de repaso para subir nota al final de la evaluación. La clase B, podríamos decir que tendría una mayor necesidad de realizar estos trabajos, ya que las notas a primera vista no parecen predecir que la situación sea positiva para ellos, sin embargo presentó un número de trabajos inferior a sus compañeros.



Aun así al analizar los datos vemos que más de la mitad de la clase (casi el 60% de los alumnos) entregó el trabajo extra y de estos alumnos, la mayor parte aprobó el examen, por lo tanto queda clara la importancia de la realización de estos ejercicios, no solo por el posible aumento en la nota final, si no por que las notas de cada examen se ven favorecidas gracias al trabajo realizado.

La clase optativa se realizó en horario de tarde. El profesor indicó que los alumnos podían acudir en cualquier momento entre las 16:00 y las 17:30 a realizar ejercicios o a consultar dudas. Los números de asistentes por cada clase vuelven a dejar a la clase A por delante de sus compañeros. La realidad es que la clase A aparentemente se esfuerza más por conseguir buenas notas y eso se refleja en los resultados evaluación tras evaluación.



Personalmente, tras estar observando a todos estos estudiantes, no considero que una de las 2 clases sea mejor, ni más talentosos que la otra. Como en todas las clases algunos estudiantes van más adelantados que otros y otros van más perdidos. Sin embargo, si podría afirmar que la clase A, además de trabajar más de manera individual (trabajo en casa), muestra un dialogo más fluido tanto con el profesor como entre los propios compañeros.

Esta comunicación se traduce en una confianza por parte del alumno para realizar una serie de preguntas de interés general para toda la clase, sin embargo en la otra clase, seguramente por falta de esa confianza no realizan. Este aspecto creo que sí repercute directamente en las notas obtenidas a lo largo de la etapa.

Considero que para que las clases del grupo B fueran más fluidas se debería trabajar en esa comunicación, ese miedo infundado en que tras preguntar algo en clase parece que serán inmediatamente juzgados y sus notas se verán resentidas si la pregunta no es adecuada, sin embargo, estando a estas alturas del curso, creo que ya no se puede invertir más tiempo del estrictamente necesario en mejorar esta habilidad.

Otra opción que se podría realizar sería mezclar las clases (inviabile debido a que las clases se entremezclan y separan según horarios de optativas). Considero la posibilidad interesante, ya que podríamos hacer ver a las personas más reacias a preguntar, ya sea por timidez o por miedo, que sus compañeros lanzan dudas constantemente y que no hay malas caras ni reproches.

Utilizar el recurso One minute paper con estos estudiantes podría ser efectivo, sería una buena manera para que perdieran el miedo a preguntar. Si una vez por semana se recogiera este documento los más reacios a preguntar tendrían su oportunidad, la idea sería que el profesor promoviera poco a poco que los alumnos dejaran de plantear las dudas mediante este método y comenzaran a solucionarlas en clase.