



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Máster

En Profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de  
Idiomas, Artísticas y Deportivas

**Especialidad de Química**

El final del principio

The end of the beginning

Autora

**María García Andreu**

Directora

**María Teresa Medrano San Ildefonso**

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2018

## **Índice**

Introducción.....	3
Trabajo I: Proyecto de innovación docente .....	5
Trabajo II: Trabajo final de Contenidos disciplinares de Física.....	21
Reflexiones.....	30
Conclusiones.....	32
Referencias.....	33

## **Introducción**

Soy graduada en química en la facultad de ciencias de la Universidad de Zaragoza en 2016. A lo largo de estos años de carrera, he trabajado como profesora particular de matemáticas y de física y química para alumnos de E.S.O. y Bachillerato. Continué con esta actividad; compatibilizándola con mi puesto de trabajo como profesora de refuerzo educativo con alumnos de E.S.O., Bachillerato, Grado Medio y Grado Superior en una entidad social. Mi labor consiste en resolver las dudas de los alumnos, ayudar en la realización de los deberes diarios, enseñar técnicas de estudio y preparar los exámenes de sus centros educativos.

Me encanta mi trabajo como profesora particular, por lograr que cada uno de mis alumnos cambie su visión de la asignatura cuando consigue entenderla, que tenga interés durante la explicación, que manifieste que no entiende la materia al principio de la clase y al acabarla se sienta contento con lo aprendido, que comprenda lo que en clase ha copiado de la pizarra y que se sienta capaz de enfrentarse a un examen que antes sería inaccesible. En definitiva que mi trabajo sirva para que el alumno no se dé por vencido, para que siga estudiando la asignatura con esfuerzo y para que tenga interés por mejorar en ella es muy satisfactorio para mí.

Cuando solo era profesora particular, no tenía claro que mi futuro fuera la docencia porque todo había empezado como una manera de cubrir mis gastos durante mi etapa como estudiante, una manera de poder viajar con mi propio dinero y una manera de no tener que pedir dinero en casa. Pero al acabar la carrera, busqué más alumnos y me dedicaba a ello íntegramente, incluso con nuevos alumnos durante el verano.

Tras acabar mi carrera de química en febrero de 2016, en septiembre de ese mismo año fui contratada para trabajar como profesora de refuerzo educativo y esto ha cambiado mi visión de la vida porque la docencia ha pasado de ser una manera de cubrir mis gastos estudiantiles a ser mi proyecto profesional.

Con este propósito, decidí continuar mi formación; sin duda los primeros pasos eran conseguir este Máster de Educación y mejorar mi nivel de inglés. Han sido mis objetivos académicos desde el mes de octubre de 2017 y ahora, en junio de 2018 puedo decir orgullosa que los estoy terminando de alcanzar. Aunque el camino no ha sido fácil y mis horas de sueño han quedado muy reducidas, solo pienso en la parte positiva y es que todo lo que se hace con pasión e ilusión sale bien y mi fuerza de voluntad y mi constancia han sido las dos mejores virtudes para lograrlo.

Centrándome en el Máster de Profesorado de E.S.O., Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, Artísticas y Deportivas que concluye con este documento, puedo hacer un breve análisis del mismo.

Desde mi punto de vista hay mucha diferencia entre el primer y el segundo cuatrimestre porque el primer trimestre, común a todas las especialidades, cuenta con asignaturas que tratan aspectos muy diferentes desde la evolución de la legislación educativa hasta los fallos en los dibujos o modelos expuestos en los libros de texto de secundaria.

El nivel de exigencia fue muy alto porque tuve que entregar un elevado número de trabajos, cada profesor marcaba sus fechas de entrega por lo que cada semana teníamos que entregar varios trabajos e incluso coordinarnos con diferentes grupos de trabajo para llevarlos a cabo.

Eran necesarias muchas horas para presentar un buen trabajo; yo siempre he entendido que se me exija y personalmente considero que sé trabajar bajo presión pero el ritmo daba lugar a que al final pensara en entregar el trabajo y no tanto en aprender todo lo posible de él.

Esto ha hecho que tenga pendientes artículos para profundizar, temario sobre el que indagar, etc. Por ello, desearía que el tiempo de clase hubiera sido aprovechado para ello y que parte de las clases se dedicaran a preparar sesiones de tutorías, a elaborar los trabajos grupales o a realizar la programación didáctica pudiendo preguntar dudas; ya que por ejemplo sobre esto último creo que voy a necesitarlo en mi futuro y las diapositivas me resultaron muy escuetas.

Al margen de esto, me han gustado la mayoría de las asignaturas, me han aportado mucho y su contenido ha sido de mi interés. Aunque me gustaría haber trabajado posibles conflictos entre alumnos o entre alumno y profesor en la asignatura de Interacción y convivencia en el aula o me quedo con las ganas de conocer casos reales para aplicar las estrategias que procuran el éxito de todos los alumnos, evitando la exclusión y la discriminación o desearía haber tratado situaciones educativas de alumnos con diferentes capacidades y diferentes ritmos de aprendizaje en la asignatura de Procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula. No obstante, yo prefiero pensar en todo lo positivo y me motiva todo lo que he aprendido en clase y todo sobre lo que me voy a seguir enriqueciendo después.

En el primer cuatrimestre escogí la optativa de Habilidades del pensamiento, un gran acierto porque aprendí mucho sobre el pensamiento, me ha descubierto cómo enseñar a pensar y cómo hacer que el alumno aprenda a aprender. Su profesor ha desarrollado una maravillosa asignatura con teoría, debates en clase, creación de actividades individuales y puestas en común de éstas para aprender de los compañeros de otras especialidades.

Respecto al segundo cuatrimestre, específico de mi especialidad de química, las cosas han sido diferentes y aunque enfocaría de otra manera algunas asignaturas y he echado de menos disponer de más contenido teórico en otras; me ha gustado el planteamiento, destacaría las visitas y la posibilidad de trabajar en prácticas de laboratorio, aunque la organización de estas últimas podría ser más eficaz con una mejor preparación del material.

Respecto a la exigencia, anteriormente nombrada, creo que el número de trabajos ha sido menor pero que las fechas de entrega solapadas con el periodo de las prácticas me generaron agobio.

Alusivo a la asignatura optativa del segundo cuatrimestre, que en mi caso fue Educación para adultos, comencé esta asignatura con muchas ganas porque me interesa mucho este sector de la población y tengo el firme convencimiento de que la educación debe ser para todos independientemente de tu sexo, edad, raza, situación social o de los motivos que te llevaron a no recibir educación en su momento habitual. Por ello considero que se debe trabajar para que las personas tengan una segunda o tercera oportunidad para estudiar, e incluso para que dispongan de la primera y la puedan aprovechar aún más si es en edad adulta. Ha cumplido mis expectativas, aunque quedar con mis compañeros para realizar los trabajos grupales ha sido un inconveniente por nuestros diferentes horarios laborales.

En general, hay puntos del Máster cuya organización cambiaría pero la formación recibida ha sido interesante, he ganado herramientas para mi labor y me ha abierto puertas para seguir mi camino.

Al comentar este curso, es inevitable hacer un especial hincapié en las asignaturas de Practicum del curso.

El Practicum I fue una buena toma de contacto con el centro I.E.S. Santiago Hernández porque el personal con el que tuve la oportunidad de estar en contacto fue agradable y profesional, siempre mostró gran disposición para ayudarme en mi cometido allí.

A pesar de la opinión general, el trabajo del Practicum I me gustó mucho porque nunca había tenido la oportunidad de leer todos los documentos que éste abarca, nunca había desglosado con tanto detalle su contenido y considero que a pesar de que la lectura en ocasiones pudo ser densa, me ha ayudado a saber la información que cada documento debe contener y a conocer las personas encargadas de la elaboración de cada uno de ellos.

Éste también fue el momento en el que conocí a mi tutor en el centro, Diego Fortea. En este momento me comentó su forma de dar clase y me puso al día en el contenido actual de cada curso, además me presentó a todos sus alumnos en las diferentes clases dándome la oportunidad de entrar a ellas desde el primer momento y mostrando la disposición de poder hacerlo siempre que yo quisiera. De este modo fue muy próximo, muy agradable y desde el principio se mostró afín, no como un profesor que me evalúa superior a mí, se lo agradecí, se lo agradezco y se lo agradeceré siempre.

Para la segunda etapa de Practicum, el Practicum II y III, la relación con él fue mucho mayor, me dio las indicaciones para continuar su labor durante una semana, me informó sobre los alumnos, me permitió asistir a todas las clases y participar en ellas en el grado que yo deseara hacerlo, me proporcionó completa libertad para plantear las sesiones como yo considerase mejor, me concedió la oportunidad de revisar exámenes y me permitió ir a clases de otros profesores del departamento de buen agrado. Me ha ayudado mucho en esta etapa, ha sido muy positivo su acompañamiento para mí.

Él me ha hecho el mejor regalo posible, su confianza; brindándome la oportunidad de dar clase en todas sus horas tal y cómo yo las he querido plantear. Esto no hay manera de agradecerse; no hay regalo, ni texto de despedida que yo pueda entregarle que lo iguale.

Forma parte de este enorme aprendizaje, me ha enseñado a trabajar conociendo los puntos difíciles de la docencia pensando en los positivos y me ha dado la oportunidad de entrar en la rutina de un instituto sin sentirme a prueba, sino como un compañero. Lo dicho, siempre se lo agradeceré. Mi deseo para él es que consiga su plaza, que sea feliz en el aula y que se acuerde de mí siempre que necesite a alguien a su lado en clase.

### **Trabajo I: Proyecto de innovación docente (PID)**

Este trabajo forma parte de la asignatura de Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química, la cual es asignatura obligatoria del segundo cuatrimestre del Máster de Profesorado de E.S.O., Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, Artísticas y Deportivas.

Mi elección se debe a que considero que es un buen trabajo, que me ha llevado mucho esfuerzo plantearlo y llevarlo a la práctica. Además me siento orgullosa del resultado; a pesar de ello hay puntos que cambiaría para intentar mejorarlo porque soy muy crítica con mi trabajo por lo que creo que aunque es un trabajo completo y bien trabajado, siempre hay puntos que replantear.

El trabajo consiste en llevar a cabo una innovación, por lo que tras informarme y haber leído sobre ello (Rincón Cardona, C. A. y Rodríguez Hurtado C. P. (2015). Hacia la Innovación Educativa: Beneficios, Desafíos y Actores, 20. Recuperado el 29/6/2018 de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1200/Carlos%20Alberto%20Rincon%20Cardona.pdf?sequence=1&isAllowed=y>) me pareció un trabajo muy enriquecedor porque tengo la firme seguridad de que innovar para mejorar y responder a las necesidades del alumnado siempre es algo que traerá beneficios a todos los que de manera directa e indirecta participen en ello y además confío en que repercute en la sociedad a largo plazo.

Por ello creo que los docentes que tienen temor a innovar deben vencerlo y tienen que dejar de pensar que salir de la tranquilidad o comodidad no es una opción viable. Llegar a resultados diferentes debe motivarles y ayudarles a seguir trabajando para lograr la seguridad de que éstos siempre serán resultados mejores a los actuales. Además innovar puede abarcar cambios tan diferentes como diseñar una nueva actividad o modificar el proceso de evaluación o introducir herramientas de aprendizaje diferentes a las utilizadas, por lo que los docentes deben elegir cuál es la mejor variación para su clase.

Opino que para llevar a cabo una correcta innovación, el primer paso es analizar el concepto y seguidamente conocer los requisitos básicos que debe poseer un docente para poder desarrollarla y las ventajas que esto puede aportar al proceso de aprendizaje, al alumno y al profesor. Por ello, inicialmente determino que la innovación (Rincón Cardona, C. A. y Rodríguez Hurtado C. P. (2015). Hacia la Innovación Educativa: Beneficios, Desafíos y Actores, 8-11. Recuperado el 29/6/2018 de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1200/Carlos%20Alberto%20Rincon%20Cardona.pdf?sequence=1&isAllowed=y>) es un proceso, no puntual, que consiste en construir y reconstruir una nueva escuela acorde con las necesidades de este mundo moderno y cambiante. Añadido a esto, estimo que innovar requiere una intención o deseo de generar nuevas ideas para enriquecer el desarrollo de la educación por parte del docente que lleva a cabo este cambio innovador. Todo ello favorece que se establezcan nuevos caminos para emprender proyectos creativos, que se den soluciones a problemas diarios y que se implementen propuestas con nuevos mecanismos que cubran las necesidades y que mejoren los objetivos que se desean alcanzar.

En definitiva, la innovación educativa es una evolución constante de nuevas metodologías para mejorar la transmisión de los conocimientos; ya que el mundo cambia y se transforma constantemente y por tanto la educación también deberá cambiar para brindar las herramientas necesarias a las personas que se adaptan a los cambios y a la sociedad.

Pensándolo de este modo, personalmente considero que todos deberíamos innovar en nuestro día a día en el aula, pero creo que esto inquieta a algunos profesores porque implica hacer algo de una manera novedosa, original, creativa y diferente a lo que se estaba haciendo anteriormente. Puede que al ser distinto se presenten dificultades mayores o se produzcan choques complicados con otras personas no acostumbradas a estos cambios.

Con la innovación intento que los estudiantes puedan aprender de una forma significativa a la vez que creativa, motivadora y divertida. Para ello, haré uso de nuevas ideas y estrategias para provocar un cambio en las prácticas educativas vigentes en este momento.

Los beneficios buscados con esta innovación en la docencia (Vicente Dominguez S. (2016). ¿Qué son los proyectos educativos innovadores?. *Best teacher*. Recuperado el 28/6/2018 de <https://www.bestteacher-formacion.com/single-post/2016/09/02/%C2%BFQu%C3%A9-son-los-proyectos-educativos-innovadores>)son:

- Mejorar los métodos de enseñanza tradicional, fomentando el aprendizaje activo de los alumnos y olvidando la memorización.
- Aumentar el interés de los alumnos por los contenidos y por las clases, evitando la escucha pasiva.
- Fomentar la motivación por aprender la misma materia pero de forma atractiva, amena y divertida.
- Favorecer la cooperación entre el alumno y el profesor, la comunicación entre los propios estudiantes y el trabajo en grupo logrando compañerismo y colaboración entre todos.
- Introducir nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, ya que se favorece un proceso de enseñanza y aprendizaje interactivo, a la vez que dinámico y didáctico.

Así pues, decidí diseñar mi propia actividad innovadora y posteriormente llevarla a la práctica durante el periodo de prácticas del Practicum II y III en el instituto. Así logré enlazar las dos asignaturas pertenecientes al segundo cuatrimestre del Máster Universitario en profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas.

Mi tutor en el instituto me comunicó que la unidad didáctica a desarrollar durante mis prácticas es el tema de la energía, éste pertenece al bloque 5 del 2º curso de E.S.O..

Con esta información empecé a preparar el material para todas las actividades de la unidad, de las cuales me gustaría destacar, además este proyecto de innovación, el desarrollo de un debate sobre la energía nuclear y la realización de murales grupales por la técnica del rompecabezas. El primero fue un debate muy interesante porque conseguí la implicación total del alumnado cuando proyecte el video que había creado para presentar el tema y consecuencia de ello fue que buscaron información y prepararon los argumentos para defender los puntos a favor y en contra de la energía nuclear. El segundo porque a pesar de la compleja organización del rompecabezas, todos los grupos funcionaron bien y las clases destinadas a buscar información en el aula de informática del centro y a elaborar posteriormente los murales fueron muy enriquecedoras.

Los contenidos abarcados en este Proyecto De Innovación Docente deben ser:

- Energía cinética y su fórmula.
- Energía potencial y su fórmula.
- Ley de conservación de la energía.
- Energía mecánica.
- Representación gráfica de la energía cinética, la energía potencial y la energía mecánica.

Conociendo estos contenidos, se deben marcar los objetivos de este proyecto de innovación docente y éstos son los siguientes:

- Identificar las magnitudes necesarias para el cálculo de las energías
- Conocer la relación directamente proporcional de la velocidad con la energía cinética y de la altura con la energía potencial.

- Calcular, con la utilización de las fórmulas, el dato numérico de las energías.
- Comprender la variación que sufre la energía cinética al modificar la energía potencial y viceversa.
- Calcular la energía mecánica en todos los puntos del movimiento.
- Descubrir el enunciado de la ley de la conservación de la energía.

Habitualmente en una clase tradicional se expone la teoría con la definición, las características y los tipos de energía para continuar haciendo problemas de aplicación de las fórmulas de energía cinética, energía potencial y energía mecánica. En estos problemas el alumno extrae los datos del enunciado y los sustituye en la fórmula para lograr un valor numérico al final del desarrollo de la expresión matemática, sin necesidad de comprender la dependencia de las magnitudes con las energías y la situación planteada.

Por ello he encontrado en esto una buena oportunidad para realizar mi propuesta y he decidido generar un cambio en esta explicación: mi proyecto de innovación docente se fundamenta en explicar la energía cinética, la energía potencial y la energía mecánica en el movimiento de un skater sobre una superficie con forma de U.

El objetivo de la actividad innovadora de este trabajo se resume en explicar la variación de la energía cinética con la velocidad del movimiento, la variación de la energía potencial al cambiar la altura del cuerpo, la aplicación de las fórmulas para conocer ambas energías en los diferentes puntos de recorrido y el cálculo del valor de la energía mecánica a lo largo del movimiento para llegar a concluir así la ley de la conservación de la energía.

Para conseguir la implicación del alumnado pensé que mi Proyecto de innovación debía basarse en utilizar una maqueta que simulase el movimiento de un skater para que el alumno se vea familiarizado con la situación y en introducir las nuevas tecnologías para realizar un aprendizaje mediante Flipped Classroom aportando motivación a la actividad.

Centrándome en la maqueta para la simulación del skater, desde el principio tenía claro que quería construirla con material habitual y de bajo coste, esto no es algo arbitrario sino que es intencionado que el alumnado vea que con material que le resulta familiar también puede aprender, es una manera de acercarle a la actividad, e incluso de despertar su curiosidad. Para innovar no hace falta tener elevados medios económicos, sino ingenio para convertir algo cotidiano en un buen material para la clase.

Así pues el trabajo explica cómo se construye la maqueta para hacer la simulación del movimiento de un skater deslizándose por un parque de patinaje con forma de U, con la cual se van a conocer las energías presentes y su evolución a lo largo de todo el movimiento.

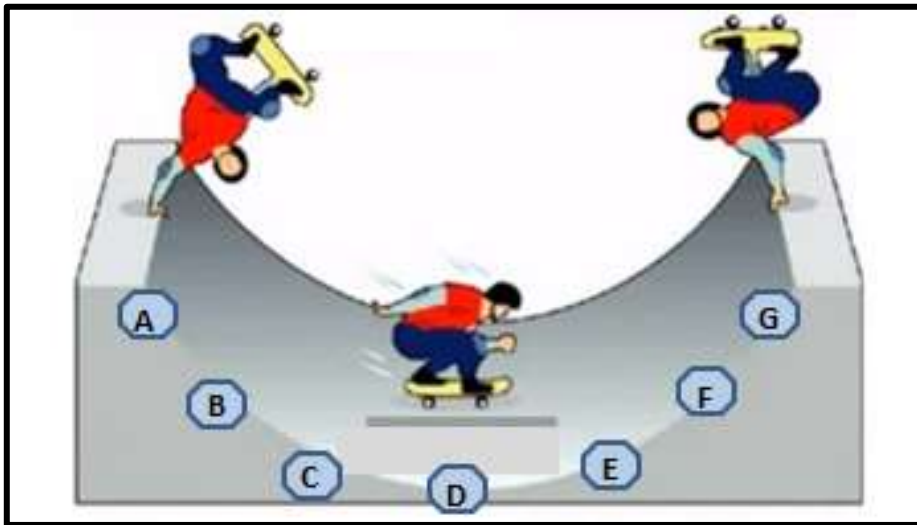
Utilizando la simulación (López Ruiz, M.Y. (2011). La simulación como método de enseñanza. 8-9. Recuperado el 29/6/2018 de <https://es.slideshare.net/margaysabel/la-simulacin-como-mtodo-de-enseanza>) se consigue que el alumno llegue al conocimiento por medio de la exploración, el aprendizaje por descubrimiento, el desarrollo de habilidades implicadas en la investigación y la resolución de problemas. En educación, la simulación consiste en situar al alumnado en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y en establecer en ese ambiente situaciones similares a las que podrían producirse en la realidad. Así, la persona que realiza las simulaciones para aprender sobre algún aspecto, está preparada para cuando sucedan en su vida.



En nuestro ejemplo: se realiza una simulación sobre las energías presentes en un adolescente que practica skate a lo largo del movimiento en la pista en forma de U y el estudiante puede ponerse en la situación de que sea el mismo el que patine en su vida real.

De este modo, el alumno entiende que la energía está presente en situaciones diarias que él no se para a pensar y la situación planteada puede motivarle porque está familiarizado con ella; todo esto está muy lejos de resolver un problema tradicional con la extracción de datos para sustituirlos en una fórmula posteriormente. Con esta innovación, se trabaja el temario haciendo que el alumno se divierta en clase y aprenda los mismos conocimientos de una manera mucho más amena.

Con materiales cotidianos (Anexo 1) se construye la maqueta, marcando los puntos que se van a estudiar a lo largo del movimiento del skater (Anexo 2):



Así se consigue el material para la explicación en la clase:



Esta parte del trabajo la mantendría así porque queda explicado detalladamente el motivo por el que uso la maqueta, la justificación de los materiales de mi maqueta y queda muy clara la fabricación del material.

El trabajo continúa haciendo una exposición estructurada de las explicaciones desarrolladas en clase; todas ellas basadas en la maqueta para completar una tabla en la pizarra. Considero que cualquier docente que lea esta parte de mi Proyecto de innovación, podría llevarlo a cabo en su aula porque está ordenado y claro y es de fácil comprensión por lo que me parece que al escribir mi trabajo estuve acertada y no lo modificaría.

La tabla que se tiene que completar a lo largo de la exposición del profesor se recoge a continuación:

Punto	Velocidad ( $m/s$ )	En. Cinética (J) $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	Altura (m)	En. Potencial (J) $E_p = m \cdot g \cdot h$	En. Mecánica (J) $E_m = E_c + E_p$
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					

Para ello, el orden de la explicación es el siguiente:

-el alumno apunta el valor de la velocidad en los puntos A, B y D para calcular la energía cinética en estos puntos mediante su fórmula; así comprende que al descender en la U, aumenta su velocidad y que esto aumenta su energía cinética.

-el alumno anota el valor de la velocidad en los puntos E y G para calcular la energía cinética en estos puntos mediante su fórmula; así comprende que al ascender en la U, disminuye su velocidad y que esto disminuye su energía cinética.

Una vez comprendida la evolución de la energía cinética a lo largo del movimiento, el profesor ayuda a concluir que su relación con la velocidad es directamente proporcional.

Continuando con la explicación:

-el alumno apunta el valor de la altura en los puntos A, B y D para calcular la energía potencial en estos puntos mediante su fórmula; así comprende que al descender en la U, disminuye su altura y que esto disminuye su energía potencial.

-el alumno apuntar el valor de la altura en los puntos E y G para calcular la energía potencial en estos puntos mediante su fórmula; así comprende que al ascender en la U, aumenta su altura y que esto aumenta su energía potencial.

Una vez comprendida la evolución de la energía potencial a lo largo del movimiento, el profesor ayuda a concluir que su relación con la altura es directamente proporcional.

Así finaliza la explicación de estos puntos y con ella el empleo de la maqueta para la simulación del skater.

Las fotos alusivas a toda esta explicación aparecen recogidas en el Anexo 3.

Para completar la actividad, hay que utilizar la velocidad y la altura de C y F para calcular la energía cinética y la energía potencial en estos puntos; una vez terminado esto, sólo faltaría completar la columna de la energía mecánica. Pues para todo esto, se va a hacer uso de las tecnologías.

Centrándome en la innovación que supone el uso de las nuevas tecnologías, considero que es importante dejar clara mi opinión sobre ellas y éste es el motivo por el que incluí mi punto de vista en el trabajo. Como considero que fue un acierto, deseo reiterar que considero que a pesar de que es fácil recurrir a ellas para innovar, no son necesarias; aunque está claro que ofrecen una gran variedad de espacios para que los alumnos puedan relacionarse, informarse, estudiar, comunicar y trabajar. Los espacios colaborativos en red, las clases online o los programas informáticos pueden ser una buena idea para apoyar las lecciones y los contenidos programados pero no tienen que ser la nueva base para crear la clase.

Por ello, he querido que en mi Proyecto de Innovación estén presentes pero no como un apoyo para mí en clase o como un recurso que haga que mi papel durante la explicación sea secundario sino como complemento, como una herramienta que mejora la actividad.

De este modo, busqué programas que me resultarán interesante con este objetivo y Edpuzzle es perfecto para ello. Los motivos de esta elección son que dicho programa permite grabarme en video de manera que el alumno continúa su clase en casa de una manera muy entretenida y novedosa, permite hacerle preguntas durante el visionado de manera que exige al alumno estar atento, permite corregir las respuestas incorrectas y enviarle la corrección al alumnado generando un feedback muy interesante, expone tablas y gráficas con los resultados de los estudiantes y da porcentajes del número de alumnos que han dado las respuestas correctas e incorrectas.

Esta justificación del uso de Edpuzzle la volvería a incluir porque destaca todas las características que yo entendí como beneficiosas para mi proyecto de innovación y demuestra que he valorado un programa que cumple las expectativas necesarias para la actividad que quiero llevar a cabo para innovar.

Para hacer uso de esta aplicación, el alumnado recibió unas detalladas instrucciones (Anexo 4) en las que se le explicaba cómo registrarse en el programa y cómo acceder al video de la actividad. Considero que este punto fue muy importante porque después de la explicación con la tabla y la maqueta, el alumnado recibe las indicaciones para continuar con esta misma actividad. Aunque en este punto creo necesario incluir una notable mejoría, ya que en la clase sólo me quedaron dos minutos para repartir y explicar estas instrucciones, por lo que sin duda habría sido mejor reservar más tiempo para leerles y ayudarles a entender cada paso.

Emplear el programa de Edpuzzle es una innovación, pero además quise innovar también incluyendo el aprendizaje mediante Flipped Classroom. El motivo es que yo nunca había oído hablar de ello antes del Máster y me despertó mucha curiosidad saber cómo se puede llevar a cabo esta forma de aprendizaje y descubrir qué resultados podía obtener yo con ella.

Al consultar la bibliografía, descubrí que no era sencillo crear una actividad de Flipped Classroom y que a veces todo se consideraba una pedagogía inversa sin serlo; por lo que me esforcé en prestar atención a esto.

Parte de la información que recogí (EquipoaulaPlaneta. (2015). Seis ventajas de la Flipped Classroom. *aulaPlaneta*. Recuperado el 29/6/2018 de <http://www.aulaplaneta.com/2015/03/04/recursos-tic/seis-ventajas-de-la-flipped-classroom/>) explicaba que la Flipped Classroom o la pedagogía inversa es una nueva metodología que propone darle la vuelta a la clase convencional e invertir el orden del proceso de aprendizaje.

Si en el modelo de enseñanza tradicional el profesor explica la lección en clase y el alumno la trabaja en casa a través de los deberes; en la Flipped Classroom es el alumno quien comienza a aprender y revisa los conceptos teóricos en casa, para dedicar el tiempo de clase a consultar sus dudas y trabajarlos de forma colaborativa.

También aprendí gracias a esta bibliografía que este tipo de metodología tiene muchas ventajas tanto para el alumno como el profesor y si repitiera el trabajo, las incluiría.

Estas ventajas del Flipped Classroom son:

- 1) Convierte a los alumnos en protagonistas de su propio aprendizaje porque están implicados desde el primer momento en el proceso y les dota de responsabilidades. Así pasan de ser alumnos pasivos escuchando al profesor a ser alumnos activos trabajando, participando, planteando dudas y planificando cómo realizar proyectos o resolver problemas.
- 2) Hay más tiempo para resolver dudas, consolidar conocimientos y trabajar los contenidos individual y/o colectivamente en clase porque el estudiante revisa los conceptos teóricos en casa mediante un video, una lectura o unos recursos interactivos.
- 3) Permite atender la diversidad del aula porque los alumnos pueden dedicar tanto tiempo como requieran hasta asegurarse de que comprenden los contenidos correctamente. Si los están visualizando a través de un video o una actividad interactiva, pueden pausar y repetir tantas veces como deseen para alcanzar el mejor aprendizaje.
- 4) Fomenta un aprendizaje más profundo y significativo porque el docente invierte más tiempo de clase en analizar, crear, evaluar y aplicar los conocimientos a la vida real y menos tiempo a que los alumnos recuerden, memoricen o comprendan, ya que esto lo pueden llevar a cabo en sus casas.
- 5) Favorece el desarrollo de las competencias porque desde un primer instante fomenta la autonomía del alumno, promueve la competencia digital con el uso de las TICs y desarrolla las habilidades para organizarse, planificarse, intercambiar opiniones o tratar la información.
- 6) Motiva a los estudiantes porque el proceso de aprendizaje es divertido, mientras asumen responsabilidades, participan y aprenden sin memorizar.

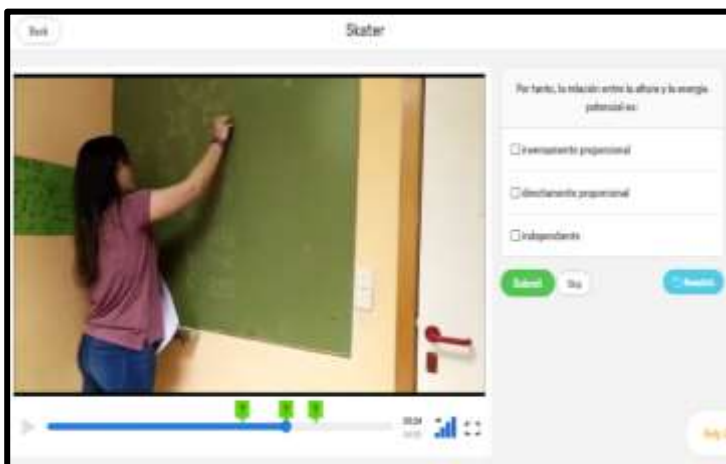
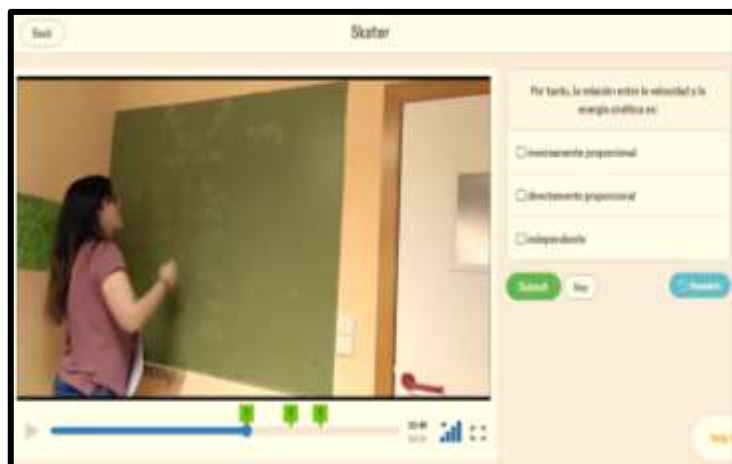
Para conseguir todo esto, los pasos a seguir por el profesor son: grabar un video (su duración debe ser inferior a 7 minutos), incluirlo en la aplicación Edmundo, añadir preguntas a lo largo del mismo para ir comprobando que el alumno comprende el contenido explicado en el mismo y “subir” el video para recibir una clave directa a él dentro de la aplicación.

Respecto a las preguntas incluidas en el video, las medite mucho durante el planteamiento del mismo y corroboré que estuvieron bien elegidas cuando los alumnos del instituto llevaron a cabo la actividad.

Dichas preguntas añadidas son 3, las dos primeras son preguntas de selección múltiple con una única respuesta y la última es una pregunta abierta. Las repetiría al volver a redactar el trabajo y al desarrollar mis prácticas porque están bien enunciadas y porque cada una de ellas aparece en el momento adecuado.

Lo considero así y puedo justificarlo porque después de calcular numéricamente la energía cinética en los puntos C y F se pregunta cómo es la relación entre la velocidad y esta energía y posteriormente a calcular el valor de la energía potencial en estos mismos puntos aparece la pregunta sobre la relación entre la altura y dicha energía.

De esta manera, se ayuda al alumno a comprender que son relaciones directamente proporcionales y a relacionar los conceptos.



Una vez completadas estas columnas, falta calcular el valor de la energía mecánica por lo que se le indica al alumno que debe realizar la suma de la energía cinética y la energía potencial. Repetiría exactamente igual esta parte del video porque les quedó muy clara esta explicación, la sabían repetir e incluso explicar con sus palabras al volver a clase la mañana siguiente. Aunque sí que modificaría que hay momentos del video en los que hablo rápido y esto no facilita la comprensión al alumno.

Seguidamente a la realización de esta suma para obtener el valor de la energía mecánica en todos los puntos, se ayuda al alumnado a reflexionar sobre el valor de esta energía nueva ya que se tiene que dar cuenta de que es el mismo a lo largo de todo el movimiento y se le hace la tercera pregunta.



También repetiría esta parte porque el alumno lo aprendió muy bien y varios estudiantes lo explicaban de forma muy sencilla y con su vocabulario; así que originó buenos resultados.

A continuación, en el video explico que esto es la base de una nueva ley, la ley de la conservación de la energía pero no retuvieron el nombre de esta ley porque al día siguiente no sabían recordarlo y se lo tuve que repetir yo.

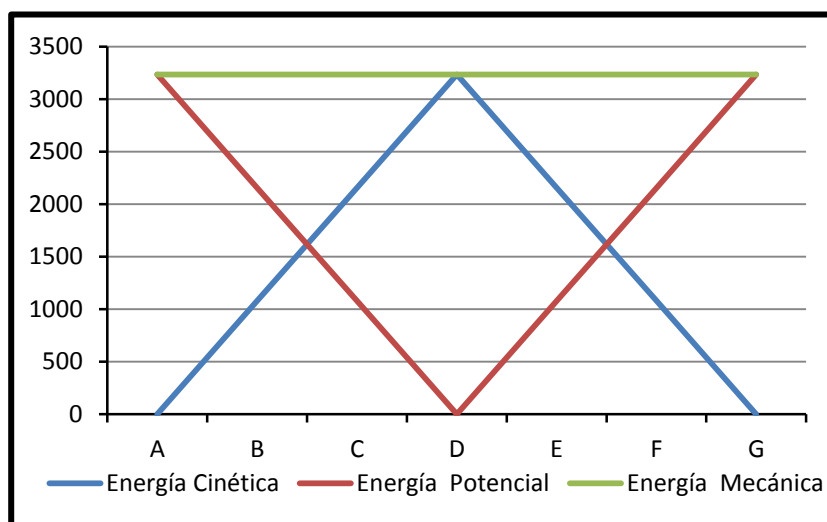
Una vez acabado el visionado del video, puedo asegurar que el alumnado aprendió mediante el Flipped Classroom del video de Edpuzzle sin tener un profesor presencial, ya que al día siguiente en clase todos los alumnos me dieron los resultados para completar la tabla.



Además se completó la explicación del skater con la representación gráfica de las energías a lo largo de su movimiento.

Repetiría esto pero siendo crítica conmigo misma, creo que esta explicación fue muy rápida y al acabarla sentí que no tenía la seguridad de que todos hubieran entendido la representación gráfica. No me gusta esa sensación de inseguridad así que sin duda esto lo cambiaría, explicaría los ejes más despacio y me replantearía la forma de explicar la representación en cada punto.

	Energía Cinética	Energía Potencial	Energía Mecánica
A	0	3234	3234
B	1078	2156	3234
C	2156	1078	3234
D	3234	0	3234
E	2156	1078	3234
F	1078	2156	3234
G	0	3234	3234



Para finalizar, en el trabajo aparece el resumen detallado de las energías en cada punto; éste lo elaboré preguntando a los alumnos en el aula y su finalidad era afianzar todo lo aprendido, sin que sea el profesor el que lo repita sino haciendo partícipes a los alumnos y generando su máxima atención.

De manera que el alumnado supo explicar que:

- En el punto de inicio: la energía cinética es 0 porque no tiene velocidad y la energía potencial es máxima porque la altura es la mayor posible.
- Al descender en la U: la energía cinética aumenta y la energía potencial disminuye.
- En el punto inferior de la U: la energía cinética es máxima porque la velocidad es la más alta y la energía potencial es 0 porque no tiene altura.
- Al aumentar en la U: la energía cinética disminuye y la energía potencial aumenta.
- En el punto final: la energía cinética es 0 porque otra vez no tiene velocidad y la energía potencial es máxima porque la altura es la mayor posible. Añadiendo que son los mismos valores que en el punto inicial.

Aunque repetiría este resumen porque fue muy aclaratorio y sirvió de punto final del Proyecto de innovación, al hacerlo por segunda vez lo apoyaría con la representación gráfica anteriormente detallada. Así que ésta es otra puntualización que mejoraría.

En este trabajo de Proyecto de innovación docente también incluyo los puntos relevantes para evaluar esta actividad, volvería a detallarlos porque considero que están bien relacionados con los objetivos de la misma y los encuentro bien redactados, éstos son:

- Conocer las magnitudes en cada punto.
- Calcular la energía cinética y la energía potencial en cada punto del movimiento del skater.
- Calcular la energía mecánica.
- Recoger los valores de las energías en cada punto del movimiento en la tabla.
- Representar los valores de las energías en la gráfica.
- Reflexionar que el aumento de una energía implica el descenso de la otra.
- Sacar la conclusión de que la suma de la energía cinética y la energía potencial da el mismo resultado en todos los puntos del movimiento, tal y como explica la ley de la conservación de la energía.

Una vez acabada la actividad, una tarea igual de importante que haberla llevado a cabo de la mejor manera posible es observar los resultados obtenidos y sacar las conclusiones de su preparación y de su aplicación.

Los resultados obtenidos gracias a innovar fueron explicados y se pueden resumir en que la creatividad del profesor ha servido para crear nuevas estrategias para dar clase con material nuevo como es la estructura en forma de U y con recursos diferentes como es el video en Edpuzzle; de modo que una nueva metodología ha ayudado a transmitir los conocimientos sobre la variación de las energías a lo largo del movimiento.

Además esta novedad ha resultado dar una mayor motivación en el alumnado, que ha mostrado interés por saber más y esto se justifica porque preguntaban casos como la energía cinética o potencial en una montaña rusa o en la atracción del “Ramses” del parque de Atracciones de Zaragoza. Por ello en el trabajo aseguro que utilizar un ejemplo como el patinaje en skate ha sido un acierto que ha ayudado a los alumnos a implicarse, a entenderlo mejor y a ver física en su día a día. Volvería a justificar este hecho de la misma manera si repitiera el trabajo.

Del mismo modo que la motivación, el interés del alumnado ha aumentado y la justificación de este resultado recogida en el trabajo es que el alumnado ha permanecido activo durante toda la hora y lanzarles preguntas para que ellos tengan que responder ha

evitado que se aburran o que permanezcan pasivos. Como lo conseguí, opino que es una buena manera de impartir la clase en futuras ocasiones y así lo volvería a redactar en el trabajo.

Ahora bien, centrándome en la parte de la simulación con la maqueta también considero que un resultado relevante es que se ha logrado que el alumnado aprenda de una manera diferente. Ellos imaginaron cómo se moverían en un skate y plantearon otras situaciones conocidas para ellos; ninguno de ellos se ha aprendido la fórmula de memoria sino escuchándola en clase y practicando el cálculo en la tabla con todos los puntos. Esto me parece un punto muy positivo de mi trabajo y no es irrelevante que lo haya incluido en el mismo.

Además también considero que está bien razonar que debido a que como estudiante y como profesora siempre he considerado un hándicap la dependencia de recordar la fórmula para resolver un problema correctamente, estoy muy a favor de que el alumno no la aprenda de memoria y en el trabajo potencio esta idea explicando que no es útil para mí recordar una fórmula por estudiarla o copiarla en repetidas ocasiones y que éste es otro de los motivos por los que repetiría esta actividad innovadora.

Una puntualización que me gustaría añadir es que reforcé las fórmulas con recuadros recordatorios en la esquina de la pizarra y repetiría esto también porque al final el alumno lo hace por sí mismo y gracias a ver las fórmulas en la hoja de su cuaderno, se las aprenden. Confío mucho en esta manera de retener la información clave para el tema.

No menos importante es que como resultado de esta actividad mi relación con los alumnos se vio favorecida. Explicar la situación del skater y resolver sus dudas sobre la maqueta me permitió estar en conversación permanente con el alumnado y fue la oportunidad perfecta para tener comunicación con ellos, ser más cercana y que ellos comprendan mi manera de explicar desde el segundo día de mis prácticas. En el trabajo de evaluación no justifiqué esto y el motivo es que para mí es clave que el alumnado me considere parte de su aprendizaje, un apoyo o un referente con el que pueda contar para mejorar académicamente. Esto es consecuencia de que como estudiante mis peores profesores han sido los distantes, los que no mostraban interés por saber mis dificultades o los que se dedicaban a dar su clase sin ningún compromiso o implicación personal. Espero no ser así nunca y tengo el fuerte deseo de trabajar con cercanía hacia el alumnado siempre.

Posteriormente, centrándome en la segunda parte de la innovación de esta actividad, la utilización de nuevas tecnologías para el Flipped classromm mediante el video en Edpuzzle generó resultados muy positivos y motivadores.

Por ejemplo, 23 de los 25 alumnos asistentes a la clase han completado la tabla en su cuaderno y 18 de ellos han realizado la actividad de Edpuzzle para el Flipped Classroom por tanto la participación es alta. Además gracias a que este programa da la posibilidad de ver los resultados de estos 18 alumnos, en el trabajo del Proyecto de innovación docente incluí un gran número de puntualizaciones importantes, las cuales resumo a continuación:



STUDENT NAME	WATCHED	RESPONSES	GRADE ▾
NOVACOV, Simona			33 /100
Tobajas Artigosa, David			33 /100
Beltejar, Julia			67 /100
tefeleu, daiana			67 /100
garcia lopez, pedro			67 /100
Vásquez, Ariadne			67 /100
Gutierrez, Judit			67 /100
nsue, cecilia			67 /100
lópez, iris			67 /100
cernatescu, alex			100 /100
gorriz mena, jana			100 /100
Baquedano, Pablo			100 /100
Candelija, Angela			100 /100
SAMSON, ISABEL			100 /100
Suntaxi, Tania			100 /100
Andres, Marcos			100 /100
Pardos, Chesus			100 /100
Shan, Donghui			100 /100

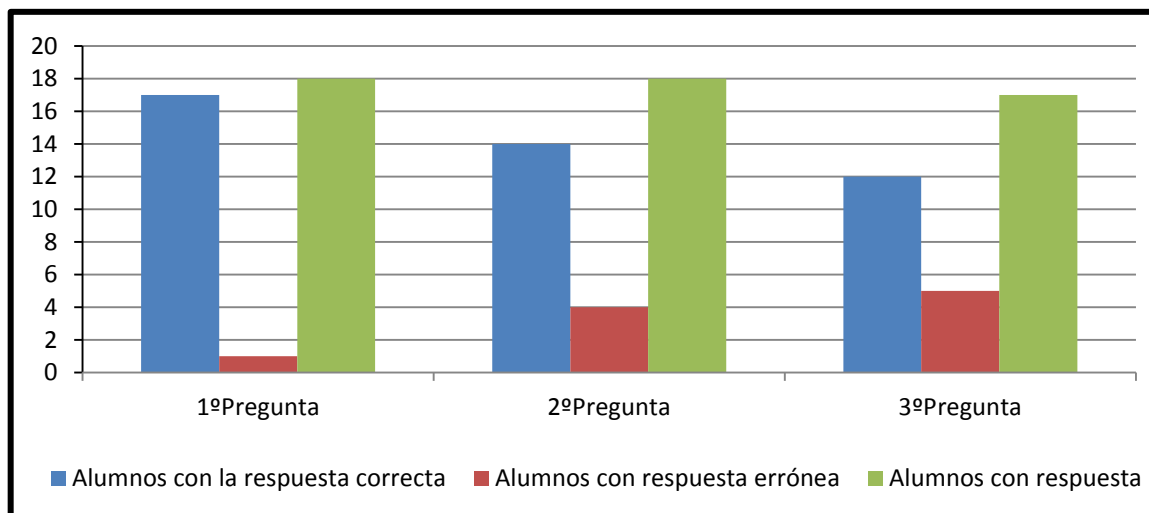
-Sólo dos alumnos, los cuales suelen tener altas calificaciones, no han completado el visionado del video. Al proponer la actividad en clase, yo no les expliqué que podía saber si habían visto el video completo o no así que cuando al día siguiente llamé la atención a Alex y Chesus porque lo habían visto incompleto. Chesus comentó que si lo hubiera sabido lo hubiera visto completo y esta información me parece muy interesante porque él se vio capaz de responder a las preguntas sin ver el video y así fue, las contesto perfectamente pero en lugar de justificar que lo sabía hacer, cambiaría su comportamiento para agradar al profesor. La actitud de Alex fue peor porque no mostró ningún cambio, ni reflexión sobre ello.

Esto me ha hecho invertir mucho tiempo en reflexionar si debería avisar o no al alumnado de que el profesor puede analizar el tiempo de visionado y las respuestas correctas. Es interesante ver qué alumnos completan el video por sí mismos, pero también puede ser útil que el alumno vea el video aunque el único motivo sea que el profesor sepa que éste se ha reproducido porque se consigue que al menos lo ponga completo.

Tras la reflexión, mi conclusión fue que lo seguiría sin decir y si el número de alumnos que no han realizado el visionado completo es mayor, les llamaría la atención en la clase siguiente y les haría preguntas explicadas en la parte del video que no ha visto para que comprendan la utilidad del mismo.

Como esta reflexión ha sido posterior a la fecha de entrega del Proyecto de innovación, si lo repitiera ahora lo añadiría porque me parece primordial reflexionar sobre temas como éste, ya que pueden cambiar el transcurso de la actividad.

-La mayor parte de las respuestas han sido correctas y el 50% de los alumnos las han respondido todas bien. Representé gráficamente estos datos para que el trabajo fuera más vistoso y me sigue pareciendo correcto exponer la información de este modo.



-Es importante puntualizar que en la tercera cuestión se preguntaba el nombre de la energía que es suma de la energía cinética y de la energía potencial y en ella se fundamentaba este Flipped classroom. El resultado fue muy positivo ya que la mayoría respondieron correctamente y, como ya he explicado, los alumnos al día siguiente hablaban de este concepto, repetían que era constante, que se llama energía mecánica y que se calculaba sumando las otras. Me gustaría darle más importancia a esto porque me demuestra que la actividad salió bien y es el motivo porque el que repetiré la experiencia poniendo en práctica el Flipped classroom de nuevo con este video y con otros nuevos.

Una vez analizados los principales resultados de las dos partes de este proyecto innovador, sólo queda analizar los resultados extraídos de la encuesta final. Es importante conocerla y creo que sería un error no explicarla con mayor detenimiento. El penúltimo día de clase repartí una encuesta con diez preguntas acerca de todas las actividades realizadas y mi labor como docente (Anexo 5).

En el trabajo incluí los resultados de la encuesta y no amplié más esta parte por cuestión de espacio, dichos resultados son:

-24 alumnos han respondido que prefieren aprender con un ejemplo práctico en lugar de con resolución de problemas y la alumna restante ha escrito que prefiere la combinación de ambos.

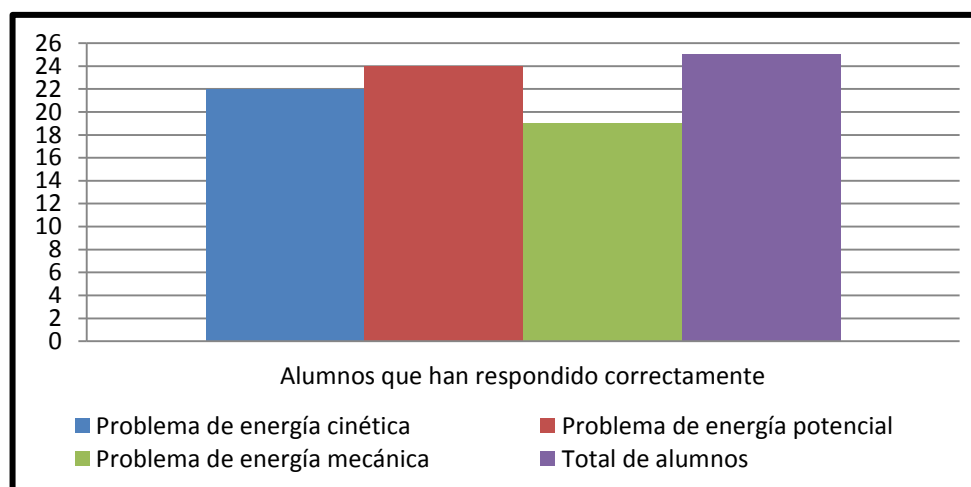
Si volviera a hacer el trabajo, añadiría mi reflexión sobre ello porque me ha hecho pensar que puedo seguir utilizando esta manera de proceder pero sin abusar de ella y que con el tiempo dejaría de ser innovador.

-mi forma de explicar la definen como nueva, original, creativa y diferente a lo que se estaba haciendo anteriormente; por lo que el alumnado valora positivamente que se les realice la explicación del tema basando todo en la maqueta y el video a pesar de ser diferente y de poder ocasionar un choque.

Sin duda, inmediatamente mi reacción fue que estas respuestas me animan y me motivan a repetir esta actividad con otros grupos porque opino que es muy reconfortante ser consciente de que mi esfuerzo, dedicación y trabajo inicial para conseguir generar esta inquietud y motivación en el alumno, me vuelve, me retroalimenta para seguir haciéndolo al ver los resultados en el grupo de clase. Esta reflexión también la añadiría en el trabajo al repetirlo.

- el video de Edpuzzle fue bien valorado porque todos han expuesto que no tuvieron dudas tras acabar su visionado; si es cierto que dos han respondido que no tenían dudas pero que al comentar la actividad al día siguiente en clase terminaron de entenderlo todo mejor. Entendí estas respuestas perfectamente.

Para acabar esta exposición de los resultados del trabajo del Proyecto de innovación docente deseo recuperar los alusivos al examen final porque fue una manera de corroborar que los positivos resultados perduran dando buenas calificaciones. Considero que es objetivo decir que la actividad funciona, que los alumnos aprenden y lo hacen de forma significativa mediante una actividad nueva, entretenida, diferente y divertida; éstas son palabras extraídas de sus encuestas finales. Para exponer los datos extraídos del examen elegí la representación gráfica y creo que los volvería a exponer de la misma manera porque es muy visual.



Se continúa enumerando los fallos del alumnado y sin duda es una parte que me gusta mucho porque considero tan importante conocer los aciertos como los fallos; es más, considero que me puede ayudar conocer los fallos de mi alumnado para saber mis propios fallos y por ello, los resumo a continuación.

-En el problema de energía cinética: el alumno con adaptación curricular significativa (acs) no se sabía la fórmula de la energía cinética y dos alumnos no elevaron al cuadrado el valor de la velocidad a pesar de haber escrito bien la fórmula.

-En el problema de energía potencial: sólo ha fallado una alumna porque omitió la gravedad en la fórmula.

-En el problema de energía mecánica: el alumno con acs no tenía que hacerlo y el resto han tenido un fallo importante que es olvidar o confundirse al cambiar la unidad de velocidad (de Km/h a m/s).

Una vez explicada la actividad y los resultados de la misma, comienzan las conclusiones del trabajo, las cuales paso a enumerar para que queden claras:

1) El esfuerzo para conseguir una idea nueva y capaz de darle la vuelta a la clase originó buenos resultados en el alumnado; para ello ha sido necesaria también la libertad, que mi tutor en el instituto me ha otorgado, para poder proponer una actividad diferente.

2) Tener la capacidad de crear la actividad sin fijarse en otras ideas y sin descargar el material de internet es una notable ventaja porque esto da el control total de la actividad al profesor.

Considero importante tener en cuenta que preparar previamente la tabla y el guion de la explicación han sido puntos positivos que favorecen el desarrollo de la actividad en el aula con los alumnos porque todo ello fomenta la tranquilidad y la seguridad de saber qué se quiere hacer y cómo se quiere hacer.

3) El éxito de este Proyecto de innovación se fundamenta en la gran implicación y participación de los alumnos y en su predisposición a resolver los cálculos del problema con su calculadora, en lugar de esperar a que se escriba el resultado para copiarlo sin más.

Otra conclusión importante es encontrar un punto donde poder mejorar, que es incentivar la participación de los alumnos con perfiles más callados para saber su nivel de comprensión a lo largo de las clases, sin tener que esperar a la resolución del examen.

4) La utilización de materiales sencillos para la maqueta de simulación del skater reiteró que es un acierto porque los alumnos ven que no hace falta un aparato muy moderno o una realidad virtual para hablar de física sino que materiales de bajo coste o cotidianos pueden ser el fundamento para una buena clase.

Esto dio resultado porque les acercó a la situación y plantearon otras situaciones conocidas como bajar al garaje, subir la cuesta del instituto o montarse en una atracción de la ciudad. Obtener esta participación por su parte es el estímulo para volver a idear opciones con otras partes del currículo.

5) Una conclusión importante es que el Flipped Classroom dio lugar a un elevado número de alumnos que lo desarrollaron y a su elevado número de respuestas correctas.

6) El éxito de esta actividad de Flipped Classroom reside en no expender la duración del video, en presentar la actividad de manera atractiva y como un reto, en tener un discurso interesante y continuado en el video para que el alumno no desconecte o se canse, en elegir unas preguntas eficaces para que el alumno aprenda lo que se desea y también en no hacer un uso repetido de esto para evitar que el alumno lo vea como unos deberes más.

7) El punto de mejora de esta parte del Proyecto didáctico es la planificación del video. Realizar el problema completo en el cuaderno, seleccionar las partes que se deben explicar en clase y las partes que se desean explicar en el video fueron tareas correctamente realizadas; pero para grabar el video se deben tener la seguridad de disponer de un espacio óptimo.

8) Utilizar un video con Flipped Classroom para que continúen el temario de deberes ha sido un acierto y esto fomenta que sea algo que se repita en el futuro ya que les gustó, se aseguraban de entender las instrucciones para hacerlo bien y posteriormente comentaban lo aprendido entretenidos.

Despertar este interés y esta motivación fue positivo, esto unido a los buenos resultados conseguidos son las bases para confiar en este nuevo recurso a través del nuevo programa Edpuzzle. Por todo ello y por conseguirlo en 2º de E.S.O., lo cual no es fácil, se debe pensar en nuevas ideas para seguir poniendo en práctica la Flipped classroom.

9) Por último, es importante detenerse para comentar la corrección del examen porque implica mucho tiempo pensar en ello, redactarlo correctamente y también corregirlo de la mejor manera posible.

La forma de corregir que se ha llevado a cabo es revisar cada examen completo, uno detrás de otro y para ello se leía el nombre, se corregían los ejercicios, se sumaba la nota total y se anotaba en el cuaderno de calificaciones.

Para evitar que la nota final sea influida por la subjetividad del profesor en casos como considerar si un alumno no había contestado bien un ejercicio pero en clase lo sabía explicar o releer el nombre de los alumnos que sorprenden gratamente con un buen examen sin haber brillado en clase, se puede reconsiderar la forma de corregir.

Otra opción que he conocido comentando este tema es la que pone en práctica mi tutor en el instituto. Él corrige el primer ejercicio a todos los alumnos; así con el segundo y todos los demás de modo que al final anota la suma de los ejercicios corregidos; considero que debo de probar a corregir de este modo en el futuro para comprobar si puede ser una mejora en mí.

## **Trabajo II: Trabajo final de Contenidos disciplinares de Física**

Este trabajo pertenece a la asignatura optativa del segundo cuatrimestre, la cual se llama Contenidos disciplinares de Física y es el trabajo final de la misma.

Es importante detenerme a comentar esta asignatura porque al conocer el desarrollo de la asignatura se puede comprender mejor que mi trabajo trate de la igualdad de género.

Como graduada en química, se me aconsejó que no me matriculara en contenidos de química porque ya estoy formada en esta área y que me matriculara en física porque iba a instruirme para que luego fuera capaz de explicar la parte de física. Yo, muy conforme con todo esto, me matriculé en física pensando que me iban a resumir los contenidos disciplinares de física en la etapa de secundaria, incluso pensé en los temas que me han resultado difíciles de explicar en mi trabajo porque se me iba a solucionar este problema. Pero esto no ha sucedido.

El primer día de clase, con una actividad que encontré muy interesante y que creo que desarrollaré con mis alumnos en alguna ocasión, los profesores nos invitaron a completar una tabla con las expectativas que teníamos puestas en la asignatura, los temores que sentíamos al comenzarla y las sugerencias que les quisiésemos hacer para que la asignatura funcionase bien.

La mayoría de los alumnos escribimos como primera expectativa recordar los contenidos de física de la secundaria y otras expectativas similares como comprender

mejor partes del currículo de física para poder explicarlos mejor y también escribimos como temor el no recordar el temario de física de secundaria; los profesores nos comentaron que no íbamos a repasar el contenido curricular de física y por tanto nuestra primera expectativa no tenía sentido y también que debido a ello no debíamos temer el no recordar el temario porque no lo íbamos a necesitar.

Esto me hizo replantearme dos puntos; lo primero que pensé es que nos aconsejaron matricularnos en física porque ya sabemos el temario de química pero no me explican el temario de física y lo segundo que pensé es que si ellos no me lo iban a explicar a pesar del nombre de la asignatura, era un trabajo que me quedaba pendiente para hacerlo yo personalmente porque considero que lo necesito y que me hubiera beneficiado adquirirlo ya. Pienso esto porque al acabar este curso del Máster, puede ejercer la docencia en un centro educativo y por tanto al dar clase, voy a tener que explicar cada tema del currículo de física.

Pues bien, fue relevante saber que la mayoría del alumnado estábamos confundidos y que los objetivos de la asignatura no pasaban porque sus alumnos controlasen el contenido de física.

Siendo conocedores de esto, el primer paso era saber cuál es el objetivo principal de la asignatura y éste era formar a los alumnos como futuros profesores para llevar a cabo la docencia de Física de forma profesional, eficaz y actualizada, para reconocer y apreciar los conceptos de Física que intervienen en los fenómenos naturales y experimentales y en los balances energéticos básicos, para manejar información relevante y para utilizar los recursos disponibles en Internet para el propio aprendizaje y el de los alumnos.

Considero necesario contextualizar la realización de este trabajo, se debe saber que a lo largo del curso se nos han explicado cuatro tópicos de física: la actividad científica, el enfoque CTS y el trabajo mediante ABP, el movimiento, la fuerza y la energía y por último la materia y el universo a través del género.

Tras la explicación mayoritariamente basada en el recurso de la presentación en Power Point en la clase magistral, realizábamos un trabajo en grupos reducidos sobre el tópico explicado en esa clase.

Trabajar en el aula ha sido un punto muy positivo de la asignatura porque teníamos la demanda de que no volviera a suceder lo del primer cuatrimestre sino que los trabajos grupales se realizasen en el tiempo de la asignatura porque nos había resultado muy difícil compatibilizar la vida personal y laboral de diferentes personas para poder concretar un tiempo en el que reunirnos para los trabajos grupales. De hecho fue una de las sugerencias del primer día de clase y los profesores de esta asignatura ya lo tenían así planteado, lo cual agradecemos todos porque formábamos el grupo del trabajo en la clase y seguidamente realizábamos la tarea; de manera que aunque no lo terminábamos siempre, faltaba muy poco.

Pues bien una vez acabado todo este temario, comenzaron las prácticas del Practicum II y III y después, al volver a la facultad, realizamos tres clases para redactar este trabajo final y dos después para su presentación a los compañeros y la coevaluación. Considero que esto es importante porque ha sido un trabajo realizado teniendo conocimiento de todo lo aprendido en el Máster y he puesto en práctica lo aprendido, como por ejemplo en el método de evaluación que posteriormente se explicará.

El trabajo final de Contenidos disciplinares consistía en seleccionar alguna de las perspectivas que se han presentado en el aula (Actividad Científica, Enfoque CTS, Perspectiva de Género, Máquinas, etc.) y realizar una transposición y una adaptación a un curso determinado de la Enseñanza Secundaria Obligatoria o Bachillerato del trabajo grupal correspondiente a esa perspectiva..

Cuando se nos presentó, me pareció una buena manera de terminar la asignatura y ahora sigo pensando esto porque servía para seguir trabajando de forma útil, no por rellenar los últimos días, y sobretodo porque se acercaba al trabajo real de profesor ya que he concluido una actividad que podría poner en práctica actualmente en una clase real.

Este trabajo es individual y aunque no tiene una estructura marcada debe incluir una justificación del mismo, los contenidos, los objetivos, los recursos, la metodología y las conclusiones.

La actividad que yo planteé fue utilizar la película de “Figuras ocultas” para que el alumnado viera situaciones de desigualdad por sexo y raza para posteriormente centrarme en el contenido curricular. Como en la película se trata de astronomía, el contenido más próximo puede ser la ley de la Gravitación Universal y para trabajarlo se forman grupos de alumnos con similares capacidades intelectuales pero diferentes características personales por ser de diferente raza, sexo, cultura o religión. Así investigan y aprenden individualmente para posteriormente explicar la teoría y un problema sobre esta parte del temario a su grupo. De esta manera, el alumno es consciente de que todos sus compañeros tienen las mismas capacidades al final de la actividad y no hay motivo para que exista una desigualdad a pesar de sus presentes diferencias personales.

La justificación del trabajo está muy clara y es la misma por la que también lo he elegido para mi Trabajo fin de Máster pues el motivo lleva implícito una implicación personal, mi lucha personal por lograr la igualdad de género real y mi propósito es aportar mi granito de arena a educar a la sociedad del futuro con ideales que aseguren la consideración de la mujer al mismo nivel que la del hombre.

Todo esto es consecuencia de que para mí es igual de importante tratar el contenido curricular del temario de física como el tema de la igualdad de género y también que creo que el aula es un escenario perfecto para moldear a los adultos del futuro en estos aspectos. Pienso que como docente, forma parte de mi labor ayudar a que la sociedad del futuro tenga principios firmes acerca de la igualdad de género, el valor de la mujer en todos los ámbitos incluidos los de la ciencia y el absoluto rechazo a cualquier tipo de discriminación, sea cuál sea el motivo.

Es más, considero que un docente que se limita a explicar su asignatura, sin trabajar ni implicarse en temas como éstos nunca debe ser un ejemplo a seguir.

Mi opinión sobre la actualidad de este asunto es que la desigualdad de género es un tema a la orden del día y que darle a la mujer el papel que se merece es una tarea pendiente para esta sociedad y tener la capacidad de valorar sus capacidades y sus habilidades es una obligación ineludible hoy en día. Incluso a esto añadiría que debido a mi enorme compromiso con buscar y exigir la igualdad de género, pienso que silenciarlo o no lucharlo es un error, demasiado repetido, y por ello en mi trabajo no se silencia, sino que se favorece la consideración de las mujeres que en las ciencias han estado tapadas, silenciadas u ocultas por los hombres expertos en el ámbito o por los propios hombres de su familia. Y es por todo ello que el trabajo trata de este tema.

Consideré y considero adecuado tratar este tema en 4º E.S.O., pero la justificación de este punto es demasiado escueta; así que si repitiera el trabajo lo volvería a hacer en este curso pero ampliaría la justificación, incluyendo que considero que en esta edad los estudiantes ya tienen la capacidad de relacionar lo dado en clase con su vida real, ya han podido presenciar casos de machismo, conocer casos en los que se le valoren más los logros a un hombre que a una mujer, ya pueden haber sentido discriminación o incluso hacer comentarios que, consciente o inconscientemente, desvaloran a la mujer como es el caso del vocabulario machista tan extendido y normalizado en nuestra sociedad. Me parece que son alumnos con suficiente capacidad para analizar e incluso criticar situaciones de desigualdad y además creo que es una edad en la que se está formando su futura personalidad por lo que autoconocer su comportamiento puede servir para educar a personas que en el futuro sepan identificar estos casos de desigualdad de género en otras personas.

Seguidamente se explica el contenido curricular para enfocar la actividad del trabajo y es alusivo al Bloque 4: El movimiento y las fuerzas en 4º E.S.O. y el motivo de esta elección es que en esta parte del temario habitualmente se explica la teoría y se completan una serie de problemas con la sustitución de datos en una fórmula, asunto que en mi opinión no es atractivo para el alumnado y no ayuda a comprender los conceptos necesarios. De este modo busco plantear la actividad y que sirva para ayudar al alumnado a aprender los mismos contenidos con mayor motivación e implicación; hoy en día considero que esto fue acertado en el trabajo.

Una vez enunciado el contenido curricular, me parece coherente y lógico presentar la tabla correspondiente, la cual es extraída 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.

Pero me he dado cuenta de que como todos en todos los trabajos debemos hacer esta labor con el paso del tiempo le hemos quitado importancia, es una percepción que debo seguir madurando porque creo que es un error y comentar con los compañeros que siempre tratamos esta orden no es motivo para no detenernos en ella porque son los contenidos a trabajar.

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
BLOQUE 4: El movimiento y las fuerzas		
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.



Teniendo los contenidos claros, los objetivos relacionados con los mismos y perseguidos con esta actividad son que el alumno sea capaz de:

- Conocer la relevancia en la historia y en la ciencia de la ley de la gravitación universal.
- Comprender los movimientos del universo.
- Obtener el valor de la gravedad.
- Desarrollar la fórmula de la fuerza gravitatoria.
- Aplicar la fuerza gravitatoria a problemas.

Por otro lado, como no aparece este tema en la contribución de la materia para la adquisición de las competencias clave, yo misma enuncio los contenidos acerca del tema transversal de la igualdad y éstos son:

- Fomentar la igualdad de oportunidad para mujeres y hombres.
- Evitar las barreras causadas por racismo.
- Rechazar actitudes discriminatorias en cualquier ámbito.
- Comprender que la existencia de hombres y mujeres o de diferentes razas es algo enriquecedor para la sociedad y para cada individuo.
- Analizar de forma crítica el propio conocimiento y actitud hacia el tema.
- Aportar ideas para fomentar relaciones igualitarias sin sexismo y sin racismo en el día a día.

A continuación en el trabajo se debían enumerar los recursos, pero me parece más lógico explicar la metodología de la actividad para saber en qué consiste y luego exponer los recursos que son necesarios para llevarla a cabo; por lo que aprovecho para hacer este cambio en el orden de exposición de este documento.

La metodología de la actividad tratada en este trabajo se basa en la visualización de la película “Figuras ocultas” porque narra la lucha de tres mujeres contra la desigualdad de oportunidades hacia el género femenino y el racismo cuando intentan ser aceptadas dentro de los equipos de élite de la NASA en el inicio de la carrera espacial y para lograrlo, deben enfrentarse a todos los obstáculos que les presentan los estereotipos de la época. Después de la visualización de esta película, cada alumno investiga y aprende sobre el temario y resuelve un problema sobre la ley de la gravitación universal. Tras esta parte individual, se forman grupos de alumnos con capacidades similares y cada alumno deberá explicar a sus compañeros la ley de la gravitación universal y el desarrollo del problema para finalmente poder demostrar que dentro de un grupo en el que los alumnos tienen habilidades similares no hay desigualdad por sexo, ni por raza.

Planteé así la actividad porque es interesante que los alumnos construyan su aprendizaje y el de sus compañeros porque al final de éste, pueden ver que no hay desigualdad real entre ellos aunque sean de diferente sexo o raza porque todos han aprendido todo lo alusivo a las fuerzas gravitatorias.

Me gustaría detallar más esta parte porque bajo mi punto de vista es primordial que se visualice en primer lugar la película “Figuras ocultas” (Sáez Burgos S. (2016). La lucha que aún perdura. Recuperado el 29/6/2018 de <http://www.elespectadorimaginario.com/figuras-ocultas/>), cuya duración es de 2 horas y 7 minutos y cuya historia gira alrededor de las protagonistas (Katherine Johnson, Dorothy Vaughan y Mary Jackson) quienes se desenvuelven como matemáticas en una división de la NASA que se encargaba de calcular manualmente las trayectorias que debía realizar la nave que pondría a John Glenn en el espacio, por lo que el trabajo de

las científicas era imprescindible a la hora de evaluar el itinerario más conveniente para la nave del primer astronauta norteamericano.

Se desarrolla parte de la historia de la carrera espacial, en la que se embarcaron los Estados Unidos y la Unión Soviética en los 60 durante la Guerra Fría. Como los soviéticos serían los primeros en colocar a un ser humano en órbita con el cosmonauta Yuri Gagarin, los estadounidenses se vieron obligados a acelerar sus trámites para enviar a Glenn al espacio y allí es cuando el trabajo de Katherine, Dorothy y Mary se vuelve indispensable.

Debido al desempeño sobresaliente de Katherine, su supervisora Vivian decide promoverla a una oficina donde su labor opacará la de todos sus compañeros. Pero sus colegas, que son hombres blancos, no pueden soportar que una mujer los deje en ridículo. El director de esa oficina, Al Harrison, empieza a darse cuenta de que todo el sistema que excluye a Katherine es una cuestión de racismo que impide el progreso de sus trabajos, por lo que decide darle un mayor protagonismo, pese a las críticas.

Tras esta visualización, el profesor comunica al alumno las tareas que debe realizar: explicar la situación histórica y los antecedentes de la ley de gravitación universal y obtener el valor de la gravedad y la fórmula para el cálculo de la fuerza gravitatoria entre dos cuerpos que interaccionan.

Una vez que es conocedor del fundamento del trabajo, el alumno dispondrá de acceso a libros de texto y a Internet para recoger información sobre el contenido exigido. Me gustaría añadir la función del profesor ya que está muy presente en esta parte de la clase porque debe ser el guía que le muestre cómo buscar información, qué información seleccionar, el que resuelva las dudas para que aprenda bien y el que incentive el interés por descubrir más sobre la física de esta manera.

Cuando el alumnado ha aprendido este contenido, el profesor les reparte un problema acerca de la ley de la gravitación universal que exige el cálculo de la fuerza gravitatoria.

Este problema es: “Calcula la fuerza gravitatoria entre el Sol y la Tierra sabiendo que la masa del Sol es  $1,989 \cdot 10^{30}$  Kg, la masa de la Tierra es  $5,972 \cdot 10^{24}$  Kg y la distancia entre el Sol y la Tierra es 149600000Km”. Elegí este problema para el trabajo y lo volvería a elegir porque es correcto y no conlleva una complicación en los cálculos matemáticos.

Cuando el alumnado ha acabado este problema, se forman grupos reducidos con alumnos con similares capacidades y el objetivo de esto es que no haya diferencias de nivel académico entre ellos, sino que sus únicas diferencias se deban a que en un grupo haya chicos y chicas o haya diferentes razas. En estos grupos, individualmente cada uno de los alumnos expone al resto el origen de la ley de la Gravitación Universal, la obtención del valor de la energía y la deducción de la fuerza gravitatoria, el modelo de las trayectorias de los cuerpos y la dependencia de la fuerza gravitatoria de la masa y de la distancia entre los cuerpos para finalizar el desarrollo del problema planteado.

Cuando cada uno de ellos acaba su explicación, el resto de sus compañeros de grupo realiza un Minute paper y el motivo por el que he elegido esta técnica es que permite saber qué es lo que el alumno considera que ha aprendido y qué es lo que todavía no ha terminado de comprender; invirtiendo sólo un minuto de tiempo. Aunque generalmente se realiza al final de la clase, para esta actividad se realizará tras cada explicación individual.

Al acabar las exposiciones y la redacción de los Minute Paper, se comenta con cada uno de los grupos que sus diferentes características no han influido en su manera de llegar al conocimiento, ni en su manera de exponerlo y resolver el problema. Poniendo en valor que sus diferencias de sexo o de raza no influyen en ningún aspecto en su aprendizaje se consigue que el alumnado concluya que todos son igual de válidos porque sólo dependen de sus propias capacidades.

Una vez resumida la metodología, es necesario saber que los recursos a utilizar en la actividad son un proyector conectado a un ordenador y una fotocopia del problema de la ley de la gravitación universal para cada alumno.

Una parte muy importante de este curso y especialmente del segundo trimestre ha sido aprender a evaluar porque he aprendido a diferenciar la evaluación y a valorarla en mi vida como estudiante y como docente y también he descubierto instrumentos para realizarla.

Pues bien, la estrategia para evaluar esta actividad y saber si el trabajo ha funcionado es la lectura de los Minute Paper, ésta es la herramienta perfecta ya que permite saber si los grupos han funcionado bien, si todos los alumnos se han explicado con claridad abarcando todos los contenidos exigidos, si algún alumno no ha sabido llevar a cabo la tarea y si cada estudiante ha entendido a sus compañeros sin influirle sus características personales.

Tras esta lectura el profesor comparte las conclusiones con el alumnado para que cada grupo valore los puntos fuertes de trabajar con compañeros de su mismo nivel y para que terminen su aprendizaje: el sexo y la raza no son motivos de desigualdad en una clase y sociedad justa, no se deben marcar diferencias entre ellos por estos motivos y aprender esto en el centro educativo hará que luego lo apliquen fuera del mismo porque ellos mismos construyen este aprendizaje y son capaces de llegar a estas conclusiones al ver que sus Minute Paper no difieren por estos motivos. Considero que llegar a este final es una tarea posible de alcanzar y que debo poner empeño en ello para lograrlo, por lo que me ratifico en ello.

Mis reflexiones al diseñar esta actividad se basaban en que el alumnado aprende por sí mismo mientras se informa sobre la ley de la Gravitación universal y completa su aprendizaje con la explicación de sus compañeros; también trabaja en igualdad y sobretodo trabaja en un grupo con similares capacidades y diferentes características personales por sexo y/o raza.

Por lo que se cubren los contenidos marcados y se superan los objetivos seleccionados; esto me hace pensar que está bien planteada la actividad, pero sin duda alguna la mejor manera de ratificar esto es poder llevarlo al aula, ponerlo en práctica y saber si tengo dificultades. Tan importante como pensar en los aspectos positivos, es reflexionar sobre las dificultades y preveo que pueda resultarme difícil formar grupos heterogéneos con similares capacidades, que no todos sean capaces de explicarse por tener dificultades en sus competencias lingüísticas o que no todos resuelven el problema correctamente, etc.

Sin duda estoy orgullosa de esta actividad y sobretodo del motivo por el cual la planteé, es correcta y se adecua al trabajo final de la asignatura de Contenidos disciplinares de Física pero si tuviera la posibilidad de dar clase en un instituto la extendería en el tiempo. Es decir, no me ceñiría a explicar la vida de esta astrónoma en la ley de la Gravitación universal, sino que en cada tema ofrecería la oportunidad de conocer a una mujer relevante en el tema a tratar para dar una visibilidad real a la mujer en la ciencia.

El motivo por el que haría esto es que solo el 12,8 % de los personajes mencionados en los libros de texto son mujeres, según recoge el estudio (López-Navajas A. (2014). Sin referencias de mujeres en los manuales del sistema educativo: la transmisión de una cultura adulterada. *educaLAB*. Recuperado el 29/6/2018 de <http://blog.educalab.es/inee/2014/02/05/sin-referencias-de-mujeres-en-los-manuales-del-sistema-educativo-la-transmision-de-una-cultura-adulterada/>). Esto implica que no se dan a conocer a las mujeres que durante toda la historia han aportado sus conocimientos a la historia, la literatura, la ciencia, la filosofía y un largo etcétera; también conlleva que desde pequeños conocemos a hombres triunfadores con grandes logros y no a mujeres que sean nuestros modelos de identificación social e individual.

Al hablar con el alumnado, ellos pueden conocer a científicas como Marie Curie, la cual estudió la radiactividad y descubrió elementos tan importantes como el polonio y el radio pero más difícil será que el alumnado conozca que inicialmente el comité seleccionador del premio Nobel no le incluía junto a su marido Pierre Curie y el físico Henri Becquerel para recibirlo y que cuando el matemático Magnus Gösta Mittag-Leffler avisó a Pierre de la situación y éste se negó a recibir el premio sin Marie, fue cuando se le incluyó entre los premiados siendo la primera mujer en recibirlo.

Quizás también los alumnos puedan nombrar a Rosalind Franklin si se la han nombrado al explicar la estructura del ADN, cuya imagen obtuvo. Aunque también es difícil que los alumnos conozcan la historia posterior, ya que no se cuenta que sus colegas Watson y Crick publicaron un estudio donde ella no aparecía y en 1962 los dos recibieron el Nobel de Fisiología o Medicina por sus descubrimientos. Como cuatro años antes, un cáncer había acabado con la vida de Rosalind a los 38 años nunca sabremos si ella también hubiera recibido dicho premio.

Como éstos pueden ser ejemplos de mujeres que el alumnado si haya oído hablar, creo que sería más enriquecedor que se dé voz a mujeres completamente desconocidas, algunas de ellas serían:

- 1) Hipatia de Alejandría destacó en los campos de las matemáticas y la astronomía y educó a aristócratas que posteriormente ocuparon altos cargos. Fue la primera mujer matemática de la que se tiene conocimiento razonablemente seguro y detallado, escribiendo sobre geometría, álgebra y astronomía. Por ejemplo mejoró el diseño de los primitivos astrolabios para determinar las posiciones de las estrellas sobre la bóveda celeste e inventó un densímetro, por todo esto es considerada una pionera en la Historia de las mujeres en la ciencia. Le relacionaría con las leyes de Kepler.
- 2) Émilie du Châtelet, en su caso fue conocida por ser la traductora al francés de Newton y la amante de Voltaire pero su historia no debe simplificarse a esto. Su padre era liberal en la educación de sus hijos y sobre todo en la de su hija porque le dio la misma formación que a sus hermanos y aunque Émilie no pudo asistir a los colegios para hombres ni a la Universidad, tuvo una exquisita formación con los mejores preceptores. A los diez años ya había leído a Cicerón y estudiado matemáticas y metafísica; a los doce hablaba inglés, italiano y alemán, y traducía textos del latín y el griego de autores como Aristóteles y Virgilio. A estas traducciones dedicó su vida, pero no sólo a ello sino que participó activamente en los avances de sus parejas. Incluso hasta los últimos días de vida, Émilie se quedó embarazada y aceleró sus estudios. En los días posteriores al nacimiento de su hija, ella no se encontraba bien y pidió la traducción de los *Principia* para acabarla y añadir la fecha de 10 de septiembre de 1749. Poco después perdió el conocimiento y murió siendo la figura femenina más

importante en la física durante la época de la Ilustración en la Francia de principios del siglo XVIII. Le introduciría en el tema sobre las tres leyes de Newton: Ley de Inercia, Principio Fundamental de la Dinámica y Principio de Acción-Reacción.

- 3) Hedy Lamarr es conocida como ‘la mujer más bella del mundo’ por ser la primera actriz que salió desnuda en la gran pantalla pero bajo mi punto de vista lo mejor de ella no está en su cuerpo. Estudió ingeniería antes de debutar en Hollywood y poseía conocimientos que le llevaron a investigar y coinventar junto al compositor Georges Antheil el sistema de retransmisión de ondas por radiofrecuencia para el envío de datos sobre el manejo y lanzamiento de los torpedos de los submarinos aliados en la Segunda Guerra Mundial. Les hablaría de ella en el tema de ondas.
- 4) María Antonia Zorraquino Zorraquino fue doctora de química en la Facultad de Ciencias de Zaragoza en 1930, siendo la única mujer entre veintitrés varones de su promoción. Su trabajo fue desarrollado en el Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas bajo la dirección de Gregorio Rocasolano y tras su matrimonio con el catedrático Juan Martín Sauras, profesor en la Universidad de Zaragoza, tuvo que abandonar el Laboratorio de Química donde desarrollaba su labor. El alumnado tendría la oportunidad de saber más de ella en la parte de coloides porque las investigaciones de su tesis trataban de esta sección del temario.
- 5) Lise Meitner fue una física austriaca con una formación brillante, por ejemplo siguió las clases de Max Planck. Ella investigó la radiactividad durante más de 30 años y, junto a Otto Hahn, formó parte importante del equipo que descubrió la fisión nuclear pero en 1939 Hahn publicó sus resultados sin que ella apareciera como coautora. Este logro hizo que su colega recibiera el Premio Nobel y ahora ella es considerada uno de los más evidentes casos de hallazgos científicos hechos por mujeres y pasados por alto por el comité del Nobel. Trataría la vida de esta científica en el tema de la energía al desarrollar la fisión y la fusión nuclear.

De esta manera, al final del curso lograría que el alumnado tuviera conocimiento de más mujeres científicas, que pese a las dificultades llegaron a desarrollar sus conocimientos y pese a que nadie les ayudó, ni les premió, continuaban en sus investigaciones. Así, como docente conseguiría que los alumnos sean conscientes de que además de científicos, ha habido y hay científicas igualmente capaces y válidas y entonces también ellos les darían el lugar que se merecen a todas ellas.

Con la implicación total del alumnado en este tipo de actividades, plantearía un trabajo para el día 11 de febrero por ser el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia para lograr mayor difusión.

Sin duda esta es la modificación que haría, buscar más oportunidades para dar cabida al descubrimiento de nuevas científicas, sin las que la ciencia actual no sería la misma.

Para acabar con el trabajo final de Contenidos disciplinares de Física, queda explicar la forma de evaluarlo y me resulta interesarme detenerme en ello porque parte de la evaluación fue la coevaluación que los alumnos realizamos del resto de nuestros compañeros.

Es importante porque la coevaluación ha sido un tema muy repetido en los debates que se han llevado a cabo en la clase a lo largo de este Máster. Cuando el profesor ha dado lugar al diálogo, los alumnos hemos contado nuestra experiencia como estudiantes

de secundaria y yo que he participado activamente en todos los debates durante el curso, he aportado mi experiencia en mi etapa estudiantil y mi testimonio se basaba en que siempre que he tenido la oportunidad de medir el trabajo de mis compañeros, he valorado positivamente a mis amigos para poder ayudarles en su nota, sin ser objetiva. Por ello mi curiosidad se centraba en saber si el alumnado actual también se comportaría como yo lo hacía y en ver la diferencia entre calificar y/o evaluar a un compañero.

En el Máster he aprendido que esta objetividad o subjetividad puede depender de la edad, de si la valoración sirve para evaluar o para calificar y sobretodo que los alumnos me iban a sorprender por su honradez.

Como ya he dicho, cuando dudo de algo, lo pongo en práctica en el aula para comprobar yo misma los resultados y éste fue el motivo por el que he realizado una coevaluación en el debate sobre la energía nuclear en las prácticas del instituto.

Los resultados me demostraron que los alumnos son justos, son honrados e incluso que si les pides una calificación, ésta es muy próxima a la que el propio alumno se daría y a la que yo como profesora escribiría. Así que corroboré lo aprendido en clase, aunque hubo una minoría del alumnado que si fue subjetivo o que no invirtió suficiente tiempo en trabajar bien la coevaluación. La causa de esto es que los alumnos de 2º E.S.O. habían realizado únicamente una coevaluación en la asignatura de historia, por lo que quizás sería recomendable extender esto a más asignaturas para que el alumnado se acostumbre a ello y mejore la coevaluación.

Una vez tratada este tipo de evaluación en secundaria, se puede volver a la coevaluación de este trabajo y ésta consistió en que al acabar la presentación del trabajo final de la asignatura de Contenidos disciplinares de Física de cada compañero, el resto respondíamos a 15 preguntas de respuesta múltiple con cuatro posibles opciones. Éstas abarcaban la presentación proyectada, la expresión corporal y la explicación oral, además al final redactábamos unas breves observaciones, que posteriormente el alumno evaluado recibiría; aunque hoy en día no han llegado estas coevaluaciones.

Como conclusión de esta coevaluación de los trabajos finales de la asignatura creo que nos ayudó a mantener la atención hasta la explicación de los últimos compañeros y que nos dejó ver un ejemplo más de evaluación, pero que lo que más me ha enriquecido de la presentación común de los compañeros es conocer actividades diferentes a la que yo he planteado y tener la oportunidad de preguntarles más sobre ellas.

Además todos mis compañeros eligieron el enfoque CTS y fue interesante escuchar actividades muy diferentes sobre temas muy distintos pero todas con el mismo enfoque. Por otro lado al ser la única persona que no eligió el enfoque CTS, sino la perspectiva de género el profesorado me felicitó y mis compañeros participaron en las preguntas posteriores.

### **Reflexiones**

Al acabar el curso de este Máster, siento que he aprendido mucho, que me ha aportado numerosos conocimientos, que he descubierto diferentes temas que se engloban en educación, que me ha mostrado lo que debo saber y contenidos sobre los que debo seguir aprendiendo, es decir que me ha servido para conocer qué es lo que tengo que saber y aunque es imposible aprenderlo todo con clases magistrales en la facultad en un periodo tan corto de tiempo, sí que me ha resultado muy útil para saber qué es lo que yo puedo mejorar.

También me ha servido para despertar mi interés por conocer nuevas maneras de trabajar tan válidas como la mía, para descubrir un elevado número de nuevas herramientas que estoy deseando poner en práctica, para saber las diversas maneras de tratar con las familias en caso de ser tutor, para investigar formas de explicar temas de física y química que eviten los errores conceptuales, para analizar las ideas previas de los alumnos y aprender a modificarlas hacia lo correcto y para un largo etcétera.

Todo lo aprendido me va a ser útil desde conocer la evolución de la legislación educativa hasta la diversidad de las familias y su influencia en el aula, elaborar la programación de una asignatura hasta realizar una transposición didáctica, identificar las ideas previas en el alumnado hasta reconocer las imágenes de los libros de texto que pueden equivocarle, conocer las diferentes capacidades de un estudiante hasta aprender todas las competencias clave que se deben trabajar a lo largo del curso, en definitiva éstos y otros múltiples temas tratados que voy a emplear en mi vida profesional.

He recapitado mucho sobre mi etapa de prácticas y por ejemplo, si me centro en el video para el Flipped Classroom, he alcanzado varias reflexiones. Yo planteé esta actividad porque cuando se nos explicó en clase; yo, escéptica por naturaleza, empecé a pensar mucho en ello. Creo que no es malo serlo porque me despierta una inquietud y una curiosidad por buscar la manera de resolver mi duda y por conseguir la oportunidad para llevarlo a cabo, para ponerme a prueba y para observar los resultados.

Considero que esta implicación personal hace que mi trabajo sea mejor y mi esfuerzo se incrementa para poner todo de mi parte en que vaya lo mejor posible.

Pues bien, puse en duda que el alumno pueda aprender de igual manera viendo un video en su casa respondiendo a unas preguntas que en clase con una explicación presencial y con la posibilidad de preguntar al profesor in situ; por ello tenía claro que en la etapa de Practicum iba a desarrollar una Flipped Classroom que apaciguase mi curiosidad y obtuve buenos resultados al final y sobretodo me quedo con la reflexión de que los alumnos siempre me van a seguir enseñando.

Pero todo esto no fue sencillo, la planificación es algo que cambiaría, tal y como he enunciado ya que yo pensaba grabarme en una pizarra de mi centro de trabajo pero no fue posible. La dificultad fue que yo quería grabarme durante las vacaciones de Semana Santa porque si tenía algún problema con el video o con el programa Edpuzzle podía solucionarlo con tiempo. Pues bien, en esos días mi academia permanece cerrada y las clases son sustituidas por actividades de tiempo libre en unas colonias urbanas; de modo que tuve que llevar a cabo la grabación en el centro de tiempo libre donde el cuarto del material dispone por causalidad de una pizarra. Allí las instalaciones son más antiguas y la iluminación era mucho peor. Esta opción me sirvió para salir del paso y tener el video preparado con mucha antelación pero creo que pensándolo ahora, tendría que haber reservado un aula de la universidad o haberle pedido permiso a mi profesor Diego para grabarme en el instituto aunque fuera antes del periodo de prácticas. Así que esto es un punto que he reflexionado y madurado durante mucho tiempo para encontrar una mejor solución.

A pesar de que en general he logrado buenos resultados con las actividades preparadas, creo que si llevara la carga de varias aulas de diferentes cursos esto sería muy complicado. Mi esfuerzo se tendría que multiplicar para que fuera viable porque todas las actividades requieren un tiempo de preparación muy extenso y por supuesto éste no está incluido en el tiempo de clases.

Por otro lado, la reflexión que más he repetido en estos últimos meses ha sido pensar en qué cosas de las aprendidas quiero aplicar yo en el aula en el futuro, por ejemplo cómo quiero ser como profesora, qué herramientas creo que voy a poder utilizar y en cuáles deberé esforzarme para hacerlo bien, qué objetivos quiero marcarme como profesora, qué materiales voy a utilizar, qué criterios utilizaré para seleccionar el uso o no de un libro de texto o para el libro de texto en sí, cuál será mi manera de proceder ante un caso de acoso entre mis alumnos, cómo plantearé los exámenes para favorecer el trabajo de todas las competencias, cómo mejoraré el control del tiempo durante la clase...

Confío en que tener todas estas preguntas no es algo negativo sino que me ayudará a moldear mi forma de trabajar, mi manera de enseñar y mi profesionalidad porque no voy a dar nada por sentado, sino que quiero ser consciente de la importancia de cada uno de estos puntos y decidir teniendo en cuenta toda mi formación.

Por ello y como hemos tocado asignaturas tan diferentes sobre docencia y sobre docencia en la física y la química; tras recibir el título, mi plan es investigar, leer, aprender, utilizar nuevas herramientas, preparar unidades didácticas, revisar trabajos de este curso para reescribirlos, desglosar artículos sobre educación, analizar libros de texto utilizados en clase, examinar las herramientas que he descubierto, leer sobre técnicas y un largo etcétera que se alargará en el tiempo porque en definitiva deseo seguir, seguir y seguir mejorando y creciendo en esta profesión.

Mi lema en la vida es “La vida es hoy” y las personas más cercanas a mí siempre me dicen que soy incoherente porque no priorizo destinar tiempo a mi familia, no paso todo el tiempo con mi pareja o no quedo con frecuencia con mis amigas ya que mis estudios ocupan gran parte de mi tiempo y además mi trabajo a media jornada también exige un tiempo añadido en casa.

Aunque es verdad que apenas me queda tiempo para mis hobbies, yo siempre explico que no puedo ser más feliz sintiéndome capaz de seguir mejorando en mis estudios para llegar a ser una mejor docente y sobretodo que no puedo sentirme más orgullosa y plena en mi labor profesional. Además mi evolución en los idiomas es algo que llevaba tiempo queriendo hacer y que finalmente también ha valido la pena; igualmente tengo el propósito de continuar con ello.

Ahora, con 26 años, quiero que esto no cambie nunca, que siempre desee dar el 100% de mí en mis tareas y que no disminuyan estas ganas por seguir aprendiendo, formándome y mejorando para siempre conseguir mi mejor versión.

## **Conclusiones**

Ahora, que han acabado las clases de este Máster puedo concluir que me siento muy orgullosa de mi papel cuando he participado en los debates, he favorecido el correcto desarrollo de la clase, cuando he preguntado mis dudas o cuando he colaborado en la actividad del aula.

También me siento satisfecha con mi labor en las prácticas porque he dado todo de mí, he puesto ilusión, ganas y todo mi tiempo para asistir a todas las clases posibles, para participar en las explicaciones lo mejor posible, para tener las clases preparadas con suficiente antelación, para disponer del material a repartir en clase y para que mis alumnos reciban un buen aprendizaje.

Al final de estos intensos meses pienso que ha sido gratificante seguir formándome, que no sólo he conseguido un título sino que he descubierto nuevas metodologías, que



me siento satisfecha con lo aprendido y que puedo dedicarme a la docencia en el futuro. Por lo que también soy feliz por haber seguido formándome en este camino.

Tengo el convencimiento de que esta formación ha hecho que evolucione a lo largo del curso, he mejorado, ha aumentado mi autocrítica, sigo siendo exigente con mi trabajo y soy más consciente de mis virtudes y de mis defectos para esta profesión, además me ha ayudado a reflexionar sobre la importancia de mi labor para la formación de mis alumnos y ha fomentado mi motivación para seguir creciendo en ello porque he ganado herramientas, experiencias y valores y porque he escuchado a profesionales para después pensar en lo que a mí me aportaba su discurso para ponerlo en práctica en la próxima ocasión.

A lo largo de las clases y tras las prácticas he ratificado algunos de los puntos que definen cómo voy a ser cómo profesora ya que tengo la seguridad de que siempre voy a huir de ser una docente distanciada del alumnado o una docente a los que los alumnos vean altiva, inalcanzable o teman preguntar.

Tengo claro que quiero ser una ayuda en una asignatura que no es sencilla, un referente, un apoyo para que todos mis alumnos aprendan; además en la labor de tutora mi implicación será muy alta porque tengo el convencimiento de que la situación personal de cada alumno influye innegablemente en sus estudios y ser la persona en la que un alumno encuentre a alguien que le ayude o simplemente le escuche será mi prioridad.

Es decir al acabar la presentación de este trabajo quiero entregar curriculums, quiero trabajar y ser feliz enseñando, quiero que todo el mundo tenga la oportunidad de estudiar y que yo le ayude en el camino.

Por ello he titulado a este trabajo final de Máster “El final del principio” pues así lo considero. Creo que acaba una etapa y comienza otra en la que debo seguir aprendiendo pero desde la experiencia, desde la adaptación en el aula, desde la experimentación personal y desde la reflexión individual tras las clases.

## REFERENCIAS

- ✓ EquipoaulaPlaneta. (2015). Seis ventajas de la Flipped Classroom. *aulaPlaneta*. Recuperado el 29/6/2018 de <http://www.aulaplaneta.com/2015/03/04/recursos-tic/seis-ventajas-de-la-flipped-classroom/>
- ✓ López-Navajas A. (2014). Sin referencias de mujeres en los manuales del sistema educativo: la transmisión de una cultura adulterada. *educaLAB*. Recuperado el 29/6/2018 de <http://blog.educalab.es/inee/2014/02/05/sin-referencias-de-mujeres-en-los-manuales-del-sistema-educativo-la-transmision-de-una-cultura-adulterada/>
- ✓ López Ruiz, M.Y. (2011). La simulación como método de enseñanza. 8-9. Recuperado el 29/6/2018 de <https://es.slideshare.net/margaysabel/la-simulacin-como-mtodo-de-enseanza>
- ✓ 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.
- ✓ Rincón Cardona, C. A. y Rodríguez Hurtado C. P. (2015). Hacia la Innovación Educativa: Beneficios, Desafíos y Actores. Recuperado el 29/6/2018 de

<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1200/Carlos%20Alberto%20Rincon%20Cardona.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- ✓ Sáez Burgos S. (2016). La lucha que aún perdura. Recuperado el 29/6/2018 de <http://www.elespectadorimaginario.com/figuras-ocultas/>
- ✓ Vicente Dominguez S. (2016). ¿Qué son los proyectos educativos innovadores?. *Best teacher*. Recuperado el 28/6/2018 de <https://www.bestteacher-formacion.com/single-post/2016/09/02/%C2%BFQu%C3%A9-son-los-proyectos-educativos-innovadores>

## REFERENCIAS

Anexo 1: Material necesario para la fabricación de la maqueta.

- un corcho blanco,
- siete gomets,
- un rotulador ,
- un patinete de juguete,
- una cartulina.
- un pegamento



Anexo 2: Puntos del movimiento del skater.

A: inicio del movimiento en la U

B: primer punto bajando

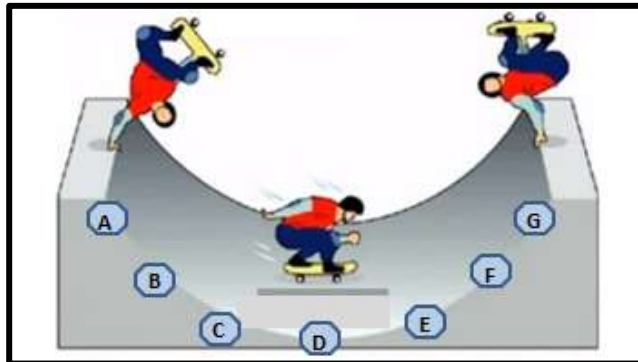
C: segundo punto bajando

D: punto inferior de la U

E: primer punto subiendo

F: segundo punto subiendo

G: final del movimiento en la U



Anexo 3: Fotos de la explicación en clase.

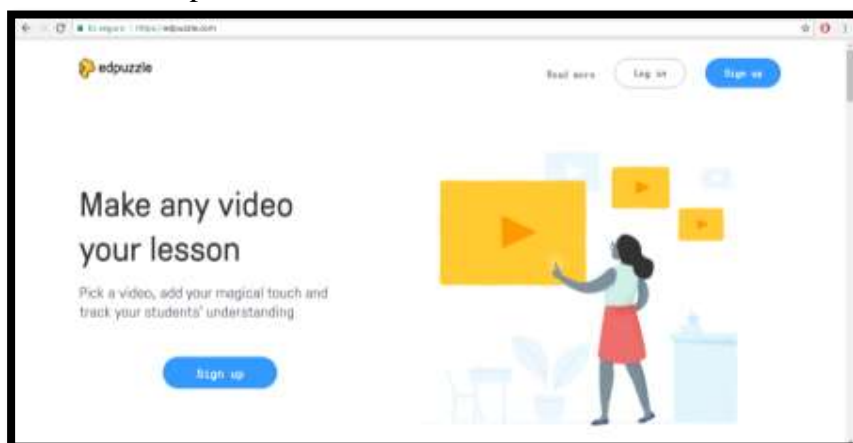




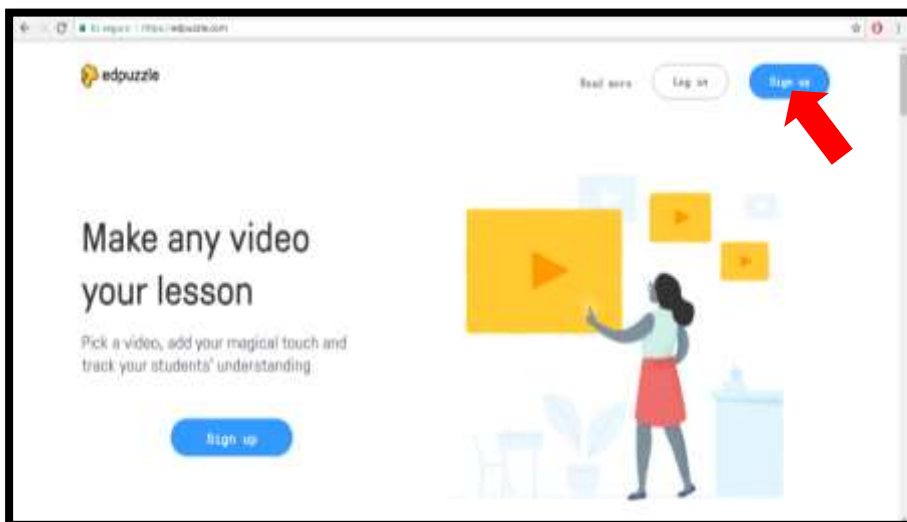
#### Anexo 4: Instrucciones para la actividad de Edpuzzle

Sigue estas instrucciones:

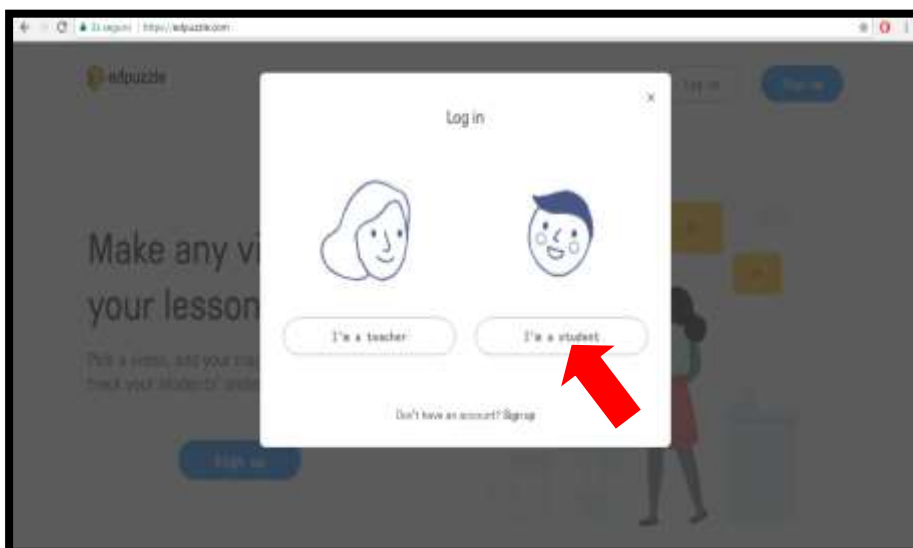
- ✓ Busco en Internet: [Edpuzzle.com](https://edpuzzle.com)
- ✓ Entro en [Edpuzzle.com](https://edpuzzle.com)



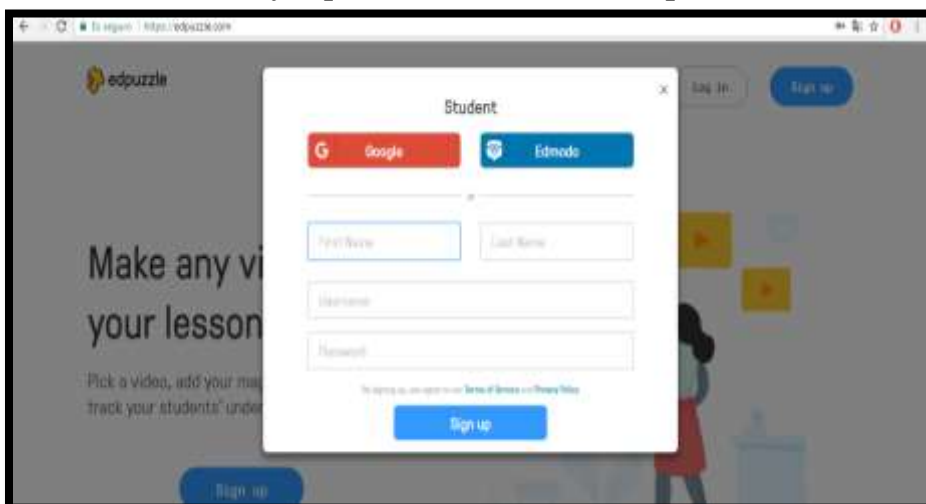
✓ Pincho en Log In



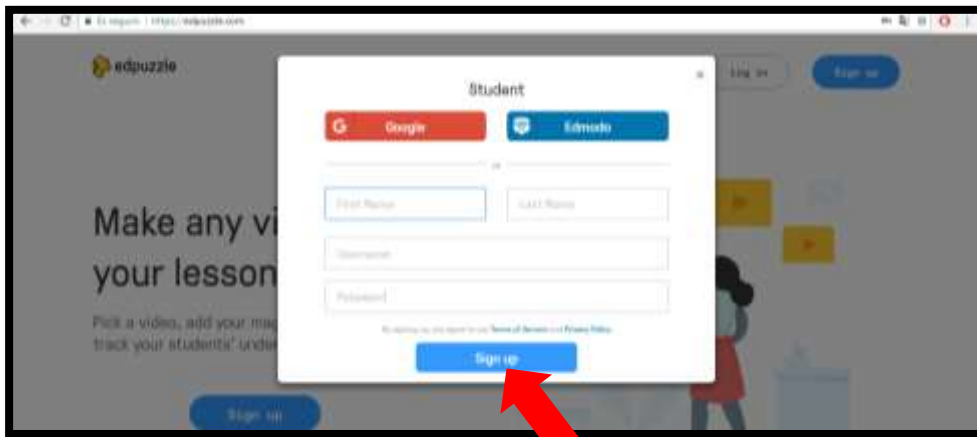
✓ Pincho en I'm student



✓ Relleno Nombre, Apellido, Nombre de usuario (debe incluir letras y números. Si ya está utilizado, hay que cambiarlo hasta poner uno nuevo) y contraseña.



✓ Pulso en Sign up



✓ Aparece



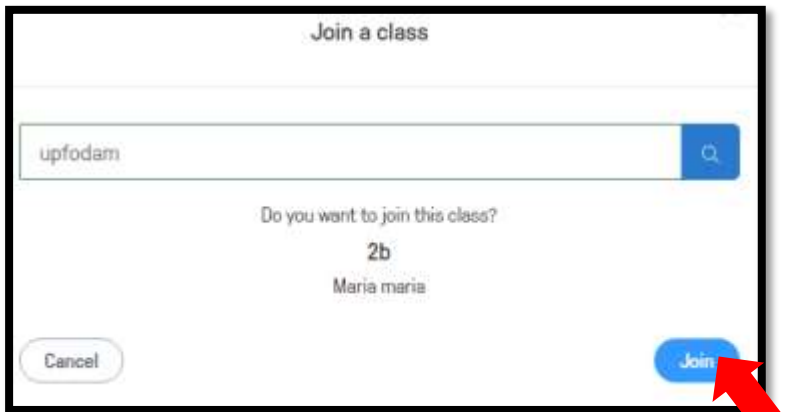
✓ Pincho en Join Class



✓ Introduzco el código **upfodam** y pulso la lupa



✓ Pulso Join



✓ Aparece



✓ Pulso Start



¡Ya puedo visualizar la actividad!

**Advertencia:** Cuando lleguéis a preguntas con tres opciones en la respuesta, debéis marcar la respuesta, pinchar en “Submit” y si es correcto, pinchar en “Continue”.

Anexo 5: Encuesta final.

Nombre y Apellidos:..... Fecha:11/Mayo/2018

1) Ordena las actividades realizadas, siendo 1 para la actividad que más te ha gustado y 5 para la que menos te ha gustado.

- Mapa de colores
- Explicación y video del skater
- Problemas de energía
- Debate sobre la energía nuclear
- Rompecabezas energético para el mural

2) ¿Crees que la figura del skater te ayudó a entenderlo mejor?

3) Ponle nota a esta actividad del skater (del 0 al 10) y justifica por qué.

4) ¿Te gusta aprender con un ejemplo práctico o refieres los problemas resueltos?

5) Al acabar el video del skater en tu casa, ¿tuviste dudas de lo aprendido?

6) Escribe cosas buenas y cosas malas de las clases de energía; algo que te haya aportado nuevo; cosas que te gustaría repetir o que no; momentos en los que te has divertido o aburrido...

7) ¿Qué opinas sobre la coevaluación a tu compañero?

8) Define con 5 palabras a María

9) Ahora tú eres el profesor, escribe una nota a María (del 0 al 10)

10) Si quieres añadir algo más, aquí puedes escribir tu conclusión final.