



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título
¿Cómo abordar el tema "Energía y trabajo" en la Educación Secundaria desde la dinámica de grupos?
Autor/es
Iratxe Marauri García De Jalón
Director/es
Rodrigo Martínez Ruiz
Facultad
Facultad de Letras y de la Educación
Titulación
Máster universitario en Profesorado de ESO, Bachillerato, FP y Enseñanza de Idiomas
Física y Química
Departamento
Curso Académico
2012-2013



¿Cómo abordar el tema "Energía y trabajo" en la Educación Secundaria desde la dinámica de grupos?, trabajo fin de estudios

de Iratxe Marauri García De Jalón, dirigido por Rodrigo Martínez Ruiz (publicado por la Universidad de La Rioja), se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.



**¿CÓMO ABORDAR EL TEMA DE “ENERGÍA Y
TRABAJO” EN LA EDUCACIÓN
SECUNDARIA DESDE LA DINÁMICA DE
GRUPOS?**

Iratxe Marauri García de Jalón

Tutor: Rodrigo Martínez Ruiz

Máster en Profesorado especialidad en Física y Química

Curso 2012/2013

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
RESUMEN DE LAS ASIGNATURAS TEÓRICAS DEL MÁSTER	4
ASIGNATURAS COMUNES	4
ASIGNATURAS ESPECÍFICAS	7
RESUMEN DE LAS PRÁCTICAS	12
CONTEXTO GENERAL DEL CENTRO	12
INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO	12
PROGRAMAS Y ACTIVIDADES.....	13
ESTUDIO GRUPO-CLASE	16
UNIDAD DIDÁCTICA “ENERGÍA Y TRABAJO”. FÍSICA y QUÍMICA. 4º ESO.....	19
INTRODUCCIÓN.....	19
COMPETENCIAS BÁSICAS	20
OBJETIVOS GENERALES	21
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.....	22
CONTENIDOS.....	23
TEMPORALIZACIÓN.....	25
RECURSOS MATERIALES Y TIC	34
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	34
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	35
PROYECTO DE INNOVACIÓN	39
RESUMEN.....	39
ABSTRACT	39
INTRODUCCIÓN	40
MUESTRA	43
METODOLOGÍA.....	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
CONCLUSIONES.....	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	54

INTRODUCCIÓN

El Proyecto Fin de Máster es un documento que recoge todo el trabajo realizado durante el curso académico. Supone un reflejo de todas las competencias adquiridas durante el Máster, tanto en las materias comunes (Aprendizaje y desarrollo de la personalidad, Procesos y Contextos educativos y Sociedad, familia y educación), en las materias específicas (Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química, Complementos para la formación disciplinar e Innovación docente e iniciación a la investigación educativa), así como durante el periodo de prácticas.

Para llevar a cabo el estudio de la parte teórica del Máster, se analizan los procesos de enseñanza-aprendizaje de las materias generales y de las específicas. Asimismo analizan las Teorías del Aprendizaje y se incluye una opinión personal.

La segunda parte del trabajo se basa en un resumen de las prácticas del Máster. Para ello, se analiza el contexto, las características y el funcionamiento del centro, así como las características del alumnado y las actividades realizadas. Además, se incluye una de las Unidades Didácticas impartidas durante el periodo de prácticas, que estará relacionada con el proyecto de Innovación.

En último lugar, figura el proyecto de Innovación aplicado en la Unidad Didáctica desarrollada.

RESUMEN DE LAS ASIGNATURAS TEÓRICAS DEL MÁSTER

El Máster en Profesorado está estructurado en dos partes, por un lado las clases teóricas y por otro el periodo de prácticas.

Las clases teóricas se distribuyen de la siguiente manera:

Tipo	Asignatura	ECTS	Semestre
Comunes	Aprendizaje y desarrollo de la personalidad	4.5	1
	Procesos y Contextos educativos	4.5	1
	Sociedad, familia y educación	4.5	1
Específicas	Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química	15	Anual
	Complementos para la formación disciplinar	6	1
	Innovación docente e iniciación a la investigación educativa	6	2

ASIGNATURAS COMUNES

- Aprendizaje y desarrollo de la personalidad: Se estudian los fundamentos del aprendizaje y del desarrollo humano, en especial de los estudiantes de educación secundaria. El desarrollo cognitivo, afectivo, social, personal y físico de los adolescentes, lo cual nos permite reconocer cómo se sienten y orientarnos sobre cómo piensan los alumnos que se encuentran en la etapa de la adolescencia. Se trabaja en profundidad sobre las necesidades educativas

especiales, abordando temas como las discapacidades motrices, psíquicas, altas capacidades... También, se tratan aspectos como la motivación, la resolución de conflictos y la interacción profesor-alumno. Durante el transcurso de la asignatura, se llevó a cabo la elaboración de un artículo científico basado en el estudio de la evolución y funciones de la amistad desde la infancia hasta la adolescencia.

Los temas tratados en esta asignatura son de gran utilidad, ya que nos han transmitido cómo podemos orientar, comprender y reconocer a los diferentes alumnos que podemos encontrar en un aula, desde la realidad que viven los adolescentes, su manera de pensar y de sentir; el tratamiento de alumnos que precisan de necesidades educativas especiales hasta los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje (memoria, atención y estilos cognitivos), lo que es de gran ayuda a la hora de saber la manera en la que los alumnos aprenden y asimilan lo que se les está explicando e intentando enseñar.

- Procesos y Contextos educativos: Se estudia la organización de un centro de secundaria tratando los distintos órganos que lo componen y los planes que rigen el centro (Plan de Acción Tutorial, Plan de Convivencia, Plan de Atención a la Diversidad...), trabajando conceptos como Proyecto Educativo de Centro, Programación General Anual, Programación Didáctica... basándose en los contenidos legislativos que lo rigen (BOR, BOE...). También se trata la evolución

histórica del sistema educativo y se trabaja en profundidad la función del docente. Todo el trabajo realizado en la asignatura se recoge en un portafolio.

Esta asignatura es de gran utilidad a la hora de conocer cómo funciona realmente un centro de secundaria y para tener conocimiento acerca de la terminología que utilizan constantemente los profesores como Proyecto Educativo de Centro, Programación General Anual, programaciones didácticas, Jefe de departamento o reunión de Departamento.

- Sociedad, familia y educación: Se tratan las desigualdades sociales, los problemas de las relaciones familiares y cómo intervienen estos aspectos en la educación. Se abordan temas como la inmigración, las desigualdades socioeconómicas... Se tratan temas relacionados con la con la visión social del profesorado, es decir, la condición que tienen los profesores en la sociedad actual y cómo se les percibe.

Los conocimientos adquiridos al cursar esta asignatura, sirven para conocer las relaciones familiares y sociales que pueden tener los alumnos cuando se encuentran fuera del instituto. Por otro lado, sirve para tener una idea de las sensaciones que tienen los profesores después de ejercer la docencia durante muchos años.

ASIGNATURAS ESPECÍFICAS

- Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química: Se estudia en primer lugar, el marco legislativo en el que se encuentra la asignatura de Física y Química en los cursos correspondientes a la ESO y a Bachillerato. Se trataron aspectos como el número de horas destinadas en cada curso a las asignaturas de ciencias. A continuación, se trataron las ideas previas más comunes en Física y en Química, cómo detectarlas y cómo esto puede ayudar a mejorar la calidad de la enseñanza. Se proporcionaron métodos y recursos para tener más habilidades en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con el fin de poder integrarlos en el aula.

Se tratan los problemas y de cómo plantearlos para darles un enfoque más investigador, con soluciones abiertas, que hagan a los alumnos cambiar su forma de resolución sistemática basada en el operativismo, de tal forma que profundicen más en su propio aprendizaje.

Durante el transcurso de esta asignatura, en el primer semestre, participamos en el programa Divulgaciencia, preparando unas prácticas de laboratorio con materiales caseros que fueron expuestas a alumnos de varios colegios de Logroño, fue una experiencia muy gratificante y supuso nuestra primera interacción con alumnos antes del periodo de prácticas.

En el segundo semestre, programamos el trabajo en el aula orientado a la adquisición de los objetivos y competencias establecidos en la enseñanza de la Física y la Química y acudimos a una serie de conferencias impartidas en la Casa

de las Ciencias para posteriormente encuadrarlas en el currículo de un determinado nivel educativo, como una actividad en el aula.

Esta asignatura es muy útil a la hora de formar a futuros docentes, ya que hemos aprendido a cómo darle un enfoque a la asignatura de Física y Química para hacerla más atractiva a los alumnos y a cómo plantear los ejercicios y las actividades para que el proceso de aprendizaje de los alumnos sea más eficaz, intentando solventar los preconceptos erróneos. Por otra parte, la elaboración de las diferentes unidades didácticas es fundamental para planificar las clases y para poder prepararnos para futuras oposiciones.

- Complementos para la formación disciplinar: Se estudia la evolución histórica de la Física y la Química, que sirve para conocer los orígenes de estas ciencias y para poder integrarlo en el aula de tal forma que atraiga la atención de los alumnos y vean la ciencia como algo dinámico y cambiante. Se trata la problemática del aprendizaje científico, la didáctica y estrategias de aprendizaje en Física y Química.

Se realizaron trabajos que tenían como objetivo adaptar un artículo científico a un nivel de la ESO o Bachillerato e introducirlo en el marco de una clase.

Por último, se realizaron prácticas de laboratorio sencillas y adaptables a cursos de la ESO o Bachillerato.

Los temas estudiados en esta asignatura nos han ayudado a conocer aspectos de física y química que desgraciadamente no se estudian durante las carreras, los cuales son de gran interés para personas que quieren dedicarse a la docencia y resultan de gran utilidad para conocer los problemas que pueden tener los alumnos durante el aprendizaje de las ciencias y las estrategias que puede poner en práctica el docente para facilitarlos.

- Innovación docente e iniciación a la investigación educativa: Se lleva a cabo el análisis de determinados trabajos de Investigación e Innovación de Ciencias Experimentales y se realiza un mapa conceptual. Analizamos diferentes artículos, abordando temas como la atención a la diversidad, errores conceptuales o la evaluación docente. Se estudia el papel de las imágenes en el estudio de las ciencias experimentales y se comparan libros de texto y manuales relacionados con la Didáctica de las Ciencias. Se lleva a cabo un Proyecto de Innovación durante el periodo de prácticas. Todo el trabajo realizado en la asignatura se recoge en un portafolio.

Esta asignatura es interesante para nuestro futuro docente ya que muchos de los aspectos tratados nos servirán para innovar en la práctica docente, lo cual es necesario para intentar motivar al alumnado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

TEORÍAS DE APRENDIZAJE

Las teorías de aprendizaje describen la manera en que las personas abstraen nuevas ideas y conceptos. Las principales teorías de aprendizaje son: la teoría conductista, la teoría cognitiva y la teoría constructivista.

- Teoría conductista: Para el conductismo el aprendizaje se explica y se reduce a una relación funcional entre dos variables: la ejecución y la práctica, prescindiendo de lo que ocurre en el interior del sujeto que aprende. El aprendizaje consiste en la adquisición de repertorios de respuestas, sin intervención de procesos mentales superiores intermedios que para las concepciones cognitivas, serán el núcleo central del aprendizaje. Es decir, el alumno es un ser pasivo al que el profesor le presenta una serie de estímulos, materiales o experiencias, previamente programados de un modo secuencial y lógico, y que, cuando el alumno responde correctamente, su respuesta se ve inmediatamente reforzada.
- Teoría cognitiva: Para esta teoría, los factores fundamentales del aprendizaje son los procesos mentales que ocurren en el interior del sujeto. El alumno es un individuo cognitivo que adquiere conocimientos o informaciones que el profesor le transmite y progresa paso a paso hasta dominar la totalidad de los contenidos curriculares. Aquí la clave es aprender conocimientos. El alumno es

también más activo, aunque todavía no llegue a tener el control sobre el proceso del aprendizaje.

- o Teoría constructivista: El constructivismo, no se limita a recibir los conocimientos del profesor de una manera pasiva, sino que es él mismo el que los construye utilizando sus experiencias y conocimientos previos para comprender y asimilar las nuevas informaciones. El conocimiento que asimila el alumno no es una copia del conocimiento que le ofrece el profesor, sino que es una construcción o elaboración que el alumno realiza activamente relacionando los nuevos contenidos con los conocimientos o experiencias que previamente posee. Así, mientras que en las concepciones anteriores, el papel del profesor consistía en enseñar o transmitir conocimientos, ahora el papel del profesor consiste en ayudar a aprender.

La teoría de aprendizaje más significativa es la teoría constructivista, especialmente en asignaturas como la Física y Química. A través de buenos problemas y recursos, podemos conseguir que el alumnado comprenda y explore en la utilidad de la Física y la Química en el mundo que les rodea, utilizando metodologías lúdicas y transformando las realidades abstractas en algo más concretas.

Mediante la resolución de problemas y la realización de prácticas de laboratorio se puede conseguir una gran motivación por parte de los alumnos siempre y cuando se incluyan la aplicación de estos problemas en situaciones de la vida diaria.

CONTEXTO GENERAL DEL CENTRO

El periodo de prácticas, dentro del Practicum del Máster, lo realicé en el colegio “Inmaculado Corazón de María” Madres Escolapias, colegio que tiene como titularidad a la Congregación de Hijas de María, Religiosas de las Escuelas Pías.

Es un centro educativo cristiano y concertado, que forma académicamente y en valores a alumnos y alumnas en los ciclos de Educación Infantil, Primaria y Secundaria Obligatoria de Logroño y localidades limítrofes. El nivel de Bachillerato se imparte conjuntamente con otros centros de Logroño en el Centro de Bachillerato Santa María.

Las razones prioritarias por las que los padres llevan a sus hijos al colegio fundamentalmente son por la formación cristiana, la cercanía al domicilio, la formación en valores humanos, la calidad de enseñanza, el ambiente educativo, tener otros hijos en el colegio o ser ex-alumnos o ex-alumnas.

INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

El centro consta de instalaciones y material adecuado para realizar la labor pedagógica-didáctica que se propone.

Las dependencias han ido acomodándose a las necesidades y exigencias del alumnado.

Todas las aulas cuentan con ordenador y proyector así como conexión a Internet tanto

para los equipos de sobremesa como a los portátiles. Además, también se ha conseguido dotar al centro de pizarras digitales presentes en algunas aulas.

El Colegio consta de tres edificios unidos en forma de L, más uno independiente donde se ubica el nuevo polideportivo.

En ellos están ubicadas 7 aulas de Educación Infantil, 15 aulas de Educación Primaria y 13 aulas de Educación Secundaria, así como dos Oratorios, una Capilla, dos salas de Informática, un laboratorio de Ciencias, una sala de Tecnología, una sala de Audiovisuales, un aula de Música, aulas de apoyo, un aula de psicomotricidad, gimnasio, bibliotecas, Salón de Actos, salas de visita, gabinete psicopedagógico, comedor...

PROGRAMAS Y ACTIVIDADES

El colegio Inmaculado Corazón de María, mantiene relaciones, de acuerdo con las necesidades de su labor educativa con otros centros docentes como el Bachillerato Santa María o el Centro Paula Montal de Logroño y con diversas instituciones públicas como La Consejería de Educación, El Ayuntamiento de Logroño, La Conserjería de Medioambiente, Servicios Sociales, Sanidad...

Por otro lado, colabora con diversas asociaciones y programas para poder coordinar y apoyar medidas de atención a la diversidad, como:

- **ASPACE:** Coordinación con el centro para alumnos con problemas motores.
- **ARPA:** Coordinación con el centro para alumnos con problemas de autismo.
- **ARPANIH:** Asociación riojana de padres con hijos hiperactivos.

- **ARNAC:** Coordinación con el centro para alumnos con altas capacidades.
- **Centro de educación especial Marqués de Vallejo**
- **Centro de educación especial Los Ángeles**
- **FARO:** Asociación riojana de familiares y amigos de niños con cáncer.
- **ONCE**
- **Escuela Oficial de Idiomas**
- **Programa Cervantes:** Programa de aprendizaje de castellano para alumnos extranjeros.
- **FERE:** Federación Española de Religiosos de Enseñanza.
- **CECA:** Comité internacional para la educación y la acción cultural.
- **Programa Comenius:** Programa de intercambio con países como Italia o República Checa.

Además, el colegio dispone de distintos servicios que pretenden satisfacer las necesidades de las familias:

- Guardería de madrugadores: Para todos aquellos padres que por razones de trabajo u otros motivos tienen necesidad de traer a sus hijos al Colegio antes del comienzo de las clases.
- Comedor: Este servicio, debido a las necesidades de los alumnos, se desarrolla en dos turnos dependiendo de su etapa educativa, además incluye atención a los niños y niñas hasta el comienzo de las clases de la tarde: siesta, estudio, recreo...
- Actividades extraescolares:

- Dirigidas a los alumnos: Actividades deportivas y culturales; fútbol sala, baloncesto, judo, atletismo, gimnasia rítmica, patinaje, ajedrez, teatro, mecanografía, inglés, dibujo y pintura, música...
 - Dirigidas a padres y madres: pilates, teatro...
- Escuela de padres: Se realizan diferentes talleres y charlas gratuitos, adaptados a cada etapa educativa en la que se encuentran sus hijos, y se tratan temas como la convivencia y seguridad escolar, inteligencia emocional, estimulación del lenguaje, aprender a estudiar, alimentación saludable, prevención de drogodependencias...
- Comunicación familia-colegio (Alexia): Servicio de recogida de información diaria por parte de todos los profesores y su comunicación a las familias a través de Internet. Este servicio permite a los padres estar al día en cuanto al comportamiento, deberes, comedor, exámenes... de sus hijos y una ayuda en las entrevistas con los tutores y profesores.
- Actividades pastorales:
 - Campaña amigos del mundo: Campaña solidaria, cuyos objetivos son animar y sensibilizar a la Comunidad Educativa, promoviendo iniciativas solidarias con grupos desfavorecidos y colaborar económicamente en la realización de Proyectos de Desarrollo en los países del Tercer Mundo.
 - J.U.E.S: Actividades de ocio que se realizan los fines de semana, propuestas por el equipo pastoral, como talleres, excursiones, acampadas....

- Oración continua y eucaristías.
- Campañas de sensibilización y solidaridad para la investigación enfermedades poco comunes, como por ejemplo una campaña de reciclaje de material escolar para colaborar con la investigación del síndrome de Dravet.

ESTUDIO GRUPO-CLASE

Durante el desarrollo de las prácticas, he estado en contacto con:

- 2 grupos de 3º E.S.O. en la asignatura de Física y Química.
- 2 grupos de 4º E.S.O. en las asignaturas de Física y Química y Matemáticas.

Dichos grupos, presentan diferencias entre ellos.

GRUPOS 3º E.S.O.

En los grupos de 3º E.S.O. hay presencia de 2 o 3 repetidores en cada clase y entre todos los alumnos de este curso hay 7 alumnos que presentan problemas de trastorno por déficit de atención por hiperactividad (TDAH).

3º E.S.O.-A

El grupo de 3º E.S.O.-A consta de 22 alumnos (12 chicas y 10 chicos), la nacionalidad de dichos alumnos es española, salvo una alumna colombiana, pero este hecho no supone un factor a considerar en la intervención educativa.

En clase se comportan muy participativos, pero en ocasiones muy habladores.

El nivel del grupo es bueno, aunque hay varios alumnos que destacan sobre el resto.

La relación que tienen entre ellos es, aparentemente, muy buena.

3º E.S.O.-B

El grupo de 3º E.S.O.-B consta de 24 alumnos (13 chicas y 11 chicos), la nacionalidad de dichos alumnos es española, salvo un alumno rumano.

En clase se comportan participativos, pero menos que el otro grupo de 3º E.S.O. y varios chicos se muestran bastante pasivos durante las explicaciones.

La relación entre ellos es buena como grupo, pero se aprecian bastantes grupos reducidos más afines.

GRUPOS 4º E.S.O

Los grupos de 4º E.S.O. se muestran en clase menos participativos y su comportamiento es más pasivo que el de los alumnos de 3º E.S.O.

Los dos grupos son muy homogéneos y no hay presencia de repetidores en ninguno de los grupos.

Entre los dos grupos, hay 6 alumnos que presentan problemas de TDAH.

4º E.S.O-A

El grupo de 4º E.S.O.-A consta de 20 alumnos (11 chicas y 9 chicos) en la asignatura de Física y Química, la nacionalidad de dichos alumnos es española, salvo en el caso de un

alumno argentino y una alumna procedente de la República Checa, que ha asistido a las clases dentro del programa Comenius.

En clase, los chicos se muestran más habladores pero también más participativos que las chicas.

El nivel de este grupo en general es bueno aunque hay 3 alumnos que destacan más que el resto.

La relación que tienen entre ellos, aparentemente es muy buena, pero se aprecian varios grupos reducidos más afines.

4º E.S.O.-B

El grupo de 4º E.S.O.-B consta de 24 alumnos (12 chicas y 12 chicos) en la asignatura de Física y Química, la nacionalidad de todos los alumnos es española.

En general, el nivel de este grupo es mejor que el del otro grupo de 4º E.S.O. y hay 4 alumnos que destacan por sus excelentes notas, tanto en esta como en el resto de las asignaturas.

El comportamiento en clase es bueno, aunque los chicos se muestran más habladores e inmaduros que las chicas.

La relación que tienen entre ellos es buena como grupo, aunque se aprecian diferentes grupos más afines entre ellos.

UNIDAD DIDÁCTICA “ENERGÍA Y TRABAJO”. FÍSICA y QUÍMICA. 4º ESO

INTRODUCCIÓN

La Unidad Didáctica “Energía y Trabajo” está encuadrada en el Decreto 5/2011 de 28 de Enero (B.O.R. 04-02-2011), por el que se establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Esta Unidad Didáctica pertenece al bloque 3: *Energía, Trabajo y Calor*; junto con las Unidades Didácticas:

- “La Energía y el Calor”.
- “La Energía y las Ondas”.

En esta Unidad Didáctica se introducen conceptos de trabajo y energía y de sus relaciones, así como el principio de conservación de la energía mecánica, y los conceptos de potencia y rendimiento de las máquinas.

Está vinculada con la asignatura Biología y Geología de 3º ESO, concretamente con el Bloque 6: *Las actividad humana y el medio ambiente*, donde se trabajan las fuentes de energía renovables y no renovables y las consecuencias ambientales de la generación y el consumo humano de energía. Así mismo, también está relacionada con la asignatura de Física y Química de 3º ESO, en particular con el Bloque 2: *Energía y electricidad*, donde se trata el concepto de energía, las fuentes de energía y la conservación y degradación de la energía. También está relacionada con la asignatura de Tecnología del curso 3º ESO, en concreto con el bloque 5: *Electricidad y electrónica* donde se trabajan los conceptos de potencia y energía eléctrica y en esta misma

asignatura, también se relaciona con el bloque 7: *Energía y su transformación*, donde se trata la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica. Esta Unidad Didáctica, también está relacionada con asignaturas de 4º ESO, especialmente con la asignatura de Tecnología en el bloque 8: *Instalaciones en las viviendas*, ya que se abordan temas como la instalación eléctrica en las viviendas y la arquitectura bioclimática para el aprovechamiento energético. Así mismo también se relaciona con unidades didácticas de Física y Química de 4º E.S.O., principalmente con las que comparte el Bloque 3: "La Energía y el Calor" y "La Energía y las Ondas", ya que en todas ellas se aborda el concepto energía.

COMPETENCIAS BÁSICAS

Las competencias básicas trabajadas en esta Unidad Didáctica son:

Competencia en comunicación lingüística: Adquisición del lenguaje científico específico de la unidad para una comunicación oral y escrita con propiedad.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: Adquisición de conocimientos como la energía, trabajo o el principio de conservación de energía mecánica para poder comprender e interpretar muchos de los fenómenos físicos que nos rodean.

Competencia para aprender a aprender: Desarrollo del pensamiento crítico y analítico, así como la búsqueda de nuevos enfoques metodológicos para la resolución de problemas.

Competencia para la autonomía e iniciativa personal: Potenciación del conocimiento preciso y realista de uno mismo, fomentando la responsabilidad, la autocrítica y el espíritu de superación.

Tratamiento de la información y competencia digital: Uso de diferentes aplicaciones interactivas para apoyar a la explicación teórica, favoreciendo la motivación y el interés de los alumnos.

Competencia matemática: Uso de cálculos matemáticos para la resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos.

OBJETIVOS GENERALES

- Comprender y expresar mensajes científicos con lenguaje oral y escrito con propiedad y utilizar la notación específica de la energía y el trabajo.
- Afianzar los conceptos teóricos adquiridos mediante la resolución de cuestiones y problemas de la conservación de la energía mecánica y la conservación de la energía.
- Emplear razonamientos rigurosos al aplicar los conceptos y procedimientos aprendidos para la resolución de cuestiones y problemas.
- Adoptar actitudes críticas mediante la resolución de cuestiones y problemas en grupo.
- Obtener información sobre temas científicos relacionados con la energía y el trabajo a partir de las tecnologías de la información y comunicación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Objetivos conceptuales

- Establecer los conceptos de energía y trabajo.
- Conocer los conceptos de energía cinética y energía potencial.
- Relacionar trabajo con las energías cinética y potencial gravitatoria.
- Determinar el concepto de potencia.
- Definir el concepto de rendimiento de una máquina.
- Conocer el concepto de energía mecánica.
- Enunciar el principio de conservación de la energía mecánica.
- Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas.
- Establecer el principio de conservación de la energía.

Objetivos procedimentales

- Obtener el valor del trabajo realizado en casos que sólo dependen del desplazamiento, de la fuerza realizada y del ángulo que forman fuerza y desplazamiento.
- Especificar la relación entre trabajo y las diferentes formas de energía (cinética y potencial), para cada caso propuesto.
- Deducir la magnitud potencia a partir del trabajo realizado y el tiempo.
- Calcular el rendimiento de una máquina.
- Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica en los casos necesarios para obtener la altura o la velocidad alcanzadas por un cuerpo.

- Aplicar el principio de conservación de la energía en sistemas con rozamiento.

Objetivos actitudinales

- Disfrutar del trabajo en equipo y ayudar a los compañeros en la medida de lo posible.
- Colaborar con el orden y la limpieza en el laboratorio y respetar las medidas de seguridad.
- Valorar la aplicación de los conceptos de esta unidad en muchos fenómenos físicos que nos rodean.

CONTENIDOS

1. Transferencia de la energía entre sistemas físicos.
 - 1.1 Trabajo y energía.
2. Energía asociada al movimiento.
 - 2.1 Relación trabajo y energía cinética.
3. Energía potencial gravitatoria.
 - 3.1 Relación trabajo y energía potencial.
4. La potencia mecánica.
5. La disipación de la energía y el rendimiento de las máquinas.
6. Principio de conservación de la energía mecánica.
7. Principio de conservación de la energía.
 - 7.1 Relación trabajo de las fuerzas no conservativas y energía mecánica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Comprobar la adecuación o no adecuación de los conocimientos del alumno.
- Verificar el empleo correcto de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas numéricos.
- Comprobar la capacidad de relacionar trabajo y energía cinética y su aplicación en problemas numéricos.
- Comprobar la capacidad de relacionar trabajo y energía potencial gravitatoria y su aplicación en problemas numéricos.
- Verificar la capacidad de relacionar los conceptos estudiados con la repercusión en la sociedad de los efectos energéticos.
- Verificar la comprensión de los conceptos de potencia y rendimiento de una máquina.
- Verificar si el proceso de construcción de conocimientos es correcto y regularlo si es preciso.
- Comprobar la aplicación correcta del principio de la conservación de la energía mecánica en los problemas numéricos.
- Verificar una buena actitud en el trabajo en equipo y respeto de las medidas de seguridad en el laboratorio.
- Comprobar la correcta aplicación del principio de conservación de la energía en los problemas numéricos.

- Comprobar la capacidad de plasmar los conceptos adquiridos de forma interrelacionada.

TEMPORALIZACIÓN

Esta Unidad Didáctica está dividida en 9 sesiones en las que se proponen diferentes actividades de enseñanza-aprendizaje, para que los alumnos adquieran los conocimientos específicos de la unidad.

SESIÓN 1					
Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
1.1 Debate	15 min	Identificar conocimientos previos		Aula clase. Grupo grande.	De diagnóstico Comprobar la adecuación o no adecuación de los conocimientos del alumno. Debate
1.2 Explicación profesor	20 min	Establecer los conceptos de energía y trabajo.			
1.3 Resolución ejercicios	15 min	Obtener el valor del trabajo realizado en casos que sólo dependen del desplazamiento, de la fuerza realizada y del ángulo que forman fuerza y desplazamiento.	Transferencia de la energía entre sistemas físicos.		Formativa Verificar el empleo correcto de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas numéricos. Observación directa

SESIÓN 2

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
2.1 Explicación profesor	20 min	Conocer los conceptos de energía cinética y energía potencial. Relacionar trabajo con las energías cinética y potencial gravitatoria. Especificar la relación entre trabajo y las diferentes formas de energía (cinética y potencial), para cada caso propuesto.	Energía asociada al movimiento.	Aula clase. Grupo grande.	Formativa Comprobar la capacidad de relación trabajo y energía cinética y su aplicación en problemas numéricos. Observación directa
2.2 Resolución ejercicios	15 min				
2.3 Explicación profesor	15 min		Energía potencial gravitatoria.		

SESIÓN 3

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
3.1 Resolución ejercicios	15 min	<p>Conocer los conceptos de energía cinética y energía potencial.</p> <p>Relacionar trabajo con las energías cinética y potencial gravitatoria.</p> <p>Especificar la relación entre trabajo y las diferentes formas de energía (cinética y potencial), para cada caso propuesto.</p>	Energía potencial gravitatoria.	Aula clase. Grupo grande.	<p>Formativa Comprobar la capacidad de relacionar trabajo y energía potencial gravitatoria y su aplicación en problemas numéricos. Observación directa</p>
3.2 Lectura “Portugal estrena la energía del mar” Ampliación	20 min	Valorar la aplicación de los conceptos de esta unidad en muchos fenómenos físicos que nos rodean.	Energía asociada al movimiento.		<p>Formativa Verificar la capacidad de relacionar los conceptos estudiados con la repercusión en la sociedad de los efectos energéticos. Resumen</p>
3.3 Explicación profesor	15 min	<p>Determinar el concepto de potencia.</p> <p>Definir el concepto de rendimiento de una máquina.</p>	<p>La potencia mecánica.</p> <p>La disipación de la energía y el rendimiento de las máquinas.</p>		

SESIÓN 4

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
4.1 Resolución ejercicios	15 min	<p>Determinar el concepto de potencia.</p> <p>Definir el concepto de rendimiento de una máquina.</p> <p>Deducir la magnitud potencia a partir del trabajo realizado y el tiempo.</p> <p>Calcular el rendimiento de una máquina.</p>	<p>La potencia mecánica.</p> <p>La disipación de la energía y el rendimiento de las máquinas.</p>	Aula clase. Grupo grande.	<p>Formativa</p> <p>Verificar la comprensión de los conceptos de potencia y rendimiento de una máquina.</p> <p>Verificar el empleo correcto de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas numéricos.</p> <p>Observación directa</p>
4.2 Trabajo en grupo Ampliación y Motivación	20 min	Valorar la aplicación de los conceptos de esta unidad en muchos fenómenos físicos que nos rodean.		Aula Informática. Grupos reducidos 5-4.	<p>Formativa</p> <p>Verificar una buena actitud en el trabajo en equipo.</p> <p>Observación directa</p> <p>Memoria del trabajo</p>
4.3 Explicación profesor Aplicación interactiva Motivación	15 min	<p>Conocer el concepto de energía mecánica.</p> <p>Enunciar el principio de conservación de la energía mecánica.</p>	Principio de conservación de la energía mecánica.	Aula clase. Grupo grande.	

SESIÓN 5

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
5.1 Cuestionario	10 min	Identificar el nivel de adquisición y de comprensión de los conceptos estudiados.	Todas las sesiones anteriores.	Laboratorio. Individual	Diagnóstico/Formativa Verificar si el proceso de construcción de conocimientos es correcto y regularlo si es preciso. Cuestionario
5.2 Práctica de laboratorio Motivación	40 min	Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica en los casos necesarios para obtener la altura o la velocidad alcanzadas por un cuerpo. Disfrutar del trabajo en equipo y ayudar a los compañeros en la medida de lo posible. Colaborar con el orden y la limpieza en el laboratorio y respetar las medidas de seguridad.	Principio de conservación de la energía mecánica.	Laboratorio Grupos reducidos 5-4.	Formativa Comprobar la aplicación correcta del principio de la conservación de la energía mecánica en los problemas numéricos. Verificar una buena actitud en el trabajo en equipo y respeto de las medidas de seguridad en el laboratorio. Observación directa Memoria práctica

SESIÓN 6

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
6.1 Resolución ejercicios	15 min	Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica en los casos necesarios para obtener la altura o la velocidad alcanzadas por un cuerpo.	Principio de conservación de la energía mecánica.	Aula clase. Grupo grande.	Formativa Comprobar la aplicación correcta del principio de la conservación de la energía mecánica en los problemas numéricos. Observación directa
6.2 Explicación profesor	20 min	Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas. Establecer el principio de conservación de la energía.	Principio de conservación de la energía.		Formativa Comprobar la correcta aplicación del principio de conservación de la energía en los problemas numéricos. Observación directa
6.3 Resolución ejercicios	15 min	Aplicar el principio de conservación de la energía en sistemas con rozamiento.			Formativa Comprobar la correcta aplicación del principio de conservación de la energía en los problemas numéricos. Observación directa

SESIÓN 7

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
7.1 Mapa conceptual	20 min	Todos los de la Unidad Didáctica	Todos los de la Unidad Didáctica	Aula clase. Grupo grande.	Formativa Comprobar la capacidad de plasmar los conceptos adquiridos de forma interrelacionada. Mapa conceptual
7.2 Resolución ejercicios Refuerzo	30 min				Formativa Verificar el empleo correcto de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas numéricos. Verificar una buena actitud en el trabajo en equipo. Observación directa

SESIÓN 8

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
Prueba escrita	50 min	Identificar el nivel de adquisición de los conocimientos.	Todos los de la unidad.	Aula clase. Individual	Sumativa Comprobar la adquisición de los conocimientos. Prueba escrita

SESIÓN 9

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Grupos	Evaluación Tipo, Criterio e Instrumento
9.1 Actividad en grupo Ampliación y Motivación	30 min	Todos los de la unidad.	Todos los de la unidad.	Aula clase. Grupos reducidos 4-5.	Formativa Verificar el empleo correcto de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas numéricos. Verificar una buena actitud en el trabajo en equipo. Observación directa
9.2 Exposición actividad	20 min				

RECURSOS MATERIALES Y TIC

- Libro 4º E.S.O: Editorial S.M.
- Artículo : “Portugal estrena la energía del mar” (ANEXO 1)
- Aplicación interactiva (ANEXO 2)
- Práctica experimental (ANEXO 3)
- Colección de problemas (ANEXO 4)
- Actividad en grupo de la sesión 4 (ANEXO 5)
- Problemas para la actividad en grupo de la sesión 9 (Proyecto de Innovación)
- Pizarra y tiza.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Con el debate realizado en la sesión 1 para identificar las ideas previas, se podrán detectar los conocimientos básicos presentes en cada alumno con el fin de flexibilizar la duración e intensidad de cada actividad y con el cuestionario realizado en la sesión 5 para identificar el nivel de adquisición de los conceptos estudiados, se podrán programar actividades de refuerzo, ampliación o revisión de conceptos o procedimientos.

Los contenidos mínimos que cada alumno debe adquirir para superar la Unidad Didáctica son:

1. Transferencia de la energía entre sistemas físicos.
2. Energía asociada al movimiento.

3. Energía potencial gravitatoria.
6. Principio de conservación de la energía mecánica.
7. Principio de conservación de la energía.

Los grupos reducidos formados para la realización de actividades en equipo, serán lo más heterogéneos posible, para fomentar un trabajo cooperativo en el que los alumnos puedan ayudarse entre sí.

En caso de existir alumnos con necesidades especiales tendrán la posibilidad de realizar ejercicios de refuerzo que se tendrán en cuenta en la evaluación y que se entregarán al finalizar la Unidad Didáctica.

En caso de existir en el aula alumnos de altas capacidades se les propondrá la posibilidad de realizar problemas de carácter investigador y de mayor dificultad.

EVALUACIÓN

La evaluación se puede entender como un proceso continuo de recogida de información y de análisis, que nos permite conocer qué aprendizaje se está consiguiendo, qué variables influyen en dicho aprendizaje y cuáles son los obstáculos y dificultades que afectan negativamente al aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje ha de efectuarse mediante el uso de instrumentos y procedimientos adecuados a lo que se pretende medir u observar. Los instrumentos y procedimientos deben ser variados y orientadores.

Para la evaluación del proceso, se precisa ser crítico y a la vez reflexivo, cuestionando constantemente lo que se hace, y procurando analizar los principales elementos que

pueden distorsionar el proceso educativo; de esta forma podremos identificar los problemas e intentar poner remedio en la medida de nuestras posibilidades.

La evaluación de la propia práctica docente constituye una de las estrategias de formación más potentes que existen para la mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo las correcciones oportunas en su labor didáctica.

Para ello diferenciamos tres momentos que definen el proceso continuo de enseñanza-aprendizaje: Evaluación diagnóstica, evaluación formativa y evaluación sumativa.

- Evaluación diagnóstica: Se realiza al comienzo del proceso para obtener información sobre la situación de cada alumno y alumna, y para detectar la presencia de errores conceptuales que actúen como obstáculos para el aprendizaje posterior. Esto conllevará una atención a sus diferencias y una metodología adecuada para cada caso.

Constará de un debate llevado a cabo en la primera sesión, para verificar si los conocimientos que los alumnos tienen sobre los conceptos de energía y trabajo son adecuados. Es de carácter informativo para el profesor para saber cómo abordar la Unidad Didáctica.

- Evaluación formativa: Tipo de evaluación que pretende regular, orientar y corregir el proceso educativo, al proporcionar una información constante que permitirá mejorar tanto los procesos como los resultados de la intervención educativa. Es, por tanto, la más apropiada para tener una visión de las dificultades y de los procesos que se van obteniendo en cada caso. Con la información disponible se valora si se avanza adecuadamente hacia la

consecución de los objetivos planteados. Si en algún momento se detectan dificultades en el proceso, se tratará de averiguar sus causas y, en consecuencia, adaptar las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Para llevar a cabo este tipo de evaluación, en la Unidad Didáctica se utilizan instrumentos como la observación directa, resumen, mapa conceptual, memoria de prácticas, memoria de trabajos... así como el cuestionario realizado en la sesión 5, de esta manera, el profesor obtendrá información, para mejorar, programar o reorientar actividades que hagan que el proceso de enseñanza aprendizaje sea más eficaz.

- Evaluación sumativa: Se trata de valorar los resultados finales de aprendizaje y comprobar si los alumnos y alumnas han adquirido los conocimientos y las competencias básicas necesarias para superar la Unidad Didáctica.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación final de la Unidad Didáctica, estará determinada por los siguientes aspectos:

- Prueba escrita:55% (Recuperable)
- Memoria de la práctica de laboratorio: 10 % (Recuperable).
- Análisis del mapa conceptual: 5% (No recuperable).
- Análisis del resumen del artículo científico: 5% (No recuperable).

- Análisis de la memoria del trabajo en grupo: Trabajo realizado en la sesión 4, la nota será la misma para todos los miembros del grupo: 10% (Recuperable).
- Técnicas de observación sistemática: Comportamiento y actitud durante el desarrollo de las actividades de enseñanza- aprendizaje: 10% (No recuperable).
- Realización de actividades: Resolución diaria de las actividades propuestas como trabajo a realizar en casa: 5% (No recuperable).

Durante el periodo de prácticas se ejecutaron dos Unidades Didácticas, “Energía y Trabajo” en el curso de 4º de ESO, la cual se ha desarrollado anteriormente y “Los átomos y su complejidad” en el curso de 3º de ESO que se recoge en el Anexo 6.

Una gran dificultad que encuentran los alumnos al abordar conceptos de Física y Química, es el solucionar problemas sin datos numéricos y en los que sea necesario integrar conceptos de Unidades Didácticas ya estudiadas. Por ello, el objetivo de mi proyecto de innovación es que los alumnos sean capaces de lograr encontrar la solución de ejercicios de dificultad más elevada que la estudiada en la Unidad Didáctica gracias al trabajo cooperativo en grupos reducidos.

Este proyecto, se desarrolló en la sesión 9 de la Unidad Didáctica “Energía y Trabajo”; realizada después de la prueba escrita de la Unidad, y su evaluación fue únicamente formativa.

**¿CÓMO ABORDAR EL TEMA DE “ENERGÍA Y TRABAJO” EN LA EDUCACIÓN
SECUNDARIA DESDE LA DINÁMICA DE GRUPOS?**

RESUMEN

Se propone abordar problemas de dificultad elevada a alumnos de 4º ESO en el tema de “Energía y Trabajo”, desde la dinámica de grupos. Mostrando que la cooperación entre los miembros del equipo conlleva al buen planteamiento de hipótesis y estrategias para la resolución y comprensión de ejercicios caracterizados por la falta de datos numéricos y la integración de conceptos de varios temas.

PALABRAS CLAVE: problemas, ESO, dinámica de grupos, cooperación.

ABSTRACT

Using a group dynamics strategy, it is proposed to address high difficulty problems by 4th year of ESO students on the lesson of "Energy and Work". The conclusions show that cooperation among the members of the team leads to proper planning assumptions and solving strategies, and a high level understanding of exercises characterized by a lack of numerical data and the inter-relation of concepts covering several subjects.

KEYWORDS: problems, ESO, group dynamics, cooperation.

INTRODUCCIÓN

El trabajo cooperativo resulta una estrategia imprescindible para una orientación constructivista del aprendizaje; se da en aquellas situaciones de interacción social en las cuales un grupo de sujetos ha de conseguir realizar una tarea predefinida cuyo objetivo final de logro es la suma de la consecución de los objetivos individuales de cada miembro del grupo en situaciones de ayuda no competitivas, Prendes (2000).

En el trabajo en grupo se busca que haya una organización por parte del alumnado, donde se distribuya el trabajo de una forma equitativa e igualitaria para todos, de forma que se consigan mejores resultados que si el trabajo es individual, Contreras (2010). Pero este tipo de trabajo, no solo favorece notablemente al aprendizaje significativo elevando el rendimiento de todos los alumnos, incluidos tanto los especialmente dotados como, los que tienen dificultades para aprender, sino que contribuye a un buen clima del aula con la integración del alumnado y del docente en una tarea común, diversificando los modos de participación, constituyendo así un instrumento clave para superar las dificultades y estableciendo relaciones positivas de cooperación, Prendes (2000).

El trabajo colaborativo, cuando verdaderamente lo es, exige al profesorado una mayor dedicación e implicación en el proceso de enseñanza. No significa en absoluto simplificar su labor docente ni un intento de trabajar menos para que trabajen más los alumnos (Prendes, 2000). Además exige diseñar procesos de enseñanza en los que entenderemos que colaborar es una forma de aprender y a la vez aprender a colaborar es un objetivo del proceso de enseñanza (Martínez y Prendes, 2003).

Los grupos deberán ser diseñados por el profesorado, ya que de esta manera, se conseguirá que el alumnado aproveche al máximo y tenga el mejor rendimiento posible, de forma que se relacione con el alumnado de todo el aula y no solo con sus amigos habituales. De manera, que haya cooperación entre todos.

Como señalan Johnson y Holubec (1994), los grupos tienen cinco características distintivas. La primera es que el objetivo grupal de maximizar el aprendizaje de todos los miembros motiva a los alumnos a esforzarse y obtener resultados que superan la capacidad individual de cada uno de ellos. En segundo lugar, cada miembro asume la responsabilidad, y hace responsables a los demás de realizar un buen trabajo para cumplir los objetivos en común. En tercer lugar, los miembros del grupo trabajan codo con codo con el fin de producir resultados conjuntos. En cuarto lugar, a los miembros del grupo se les enseñan ciertas formas de relación interpersonal y se espera que las empleen para coordinar su trabajo y alcanzar sus metas. Por último, los grupos analizan con qué eficacia están logrando sus objetivos y en qué medida los miembros están trabajando juntos para garantizar una mejora sostenida en su aprendizaje y su trabajo en equipo. Como consecuencia, el grupo es más que la suma de sus partes, y todos los alumnos tienen un mejor desempeño que si hubieran trabajado solos. Si los grupos presentan estas características, nos corroborará que todo trabajo colaborativo es trabajo en grupo, mientras que no todo trabajo en grupo es trabajo colaborativo, Prendes (2000).

Hay que formar al alumnado para que en un futuro aprendan a valerse por sí mismos, pero al mismo tiempo también deben aprender a trabajar en equipo y a capacitarse y

habilitarse no solo para una sociedad competitiva, sino para una sociedad cohesionada y sostenible, Fernández (2011).

Al abordar un problema, el alumno se ve abocado a buscar aquellas ecuaciones que pongan en relación los datos e incógnitas proporcionadas por el enunciado, cayendo así en un puro operativismo, Gil y Martínez Torregrosa (1987), pero si un problema es una situación para la que no se tiene una respuesta elaborada, ¿cómo se podrá abordar su resolución?

Las respuestas de algunos expertos coinciden en la necesidad de una orientación que se aproxime al tratamiento científico de verdaderos problemas, es decir que se aproxime a la metodología científica.

Por otra parte, existe la cuestión de cómo orientar a los alumnos para abordar dichas situaciones, puesto que no basta con enfrentarles a enunciados sin datos para lograr su actividad exitosa. Tal y como señalan Gil y Martínez Torregrosa (1983), los supuestos que suponen un modelo de resolución de problemas como investigación, se basan en comenzar por un estudio cualitativo de la situación, intentando definir de manera precisa el problema; emitir hipótesis fundadas sobre los factores de los que puede depender la magnitud buscada; elaborar y explicar posibles estrategias de resolución antes de proceder a ésta, evitando el puro ensayo y error; realizar la resolución verbalizando al máximo, fundamentando lo que se hace y evitando

operativismos carentes de significación y analizar cuidadosamente los resultados. Todo este tratamiento exige un esfuerzo suplementario de reflexión y precisión por parte de los alumnos, Gil y Martínez Torregrosa (1987).

Con este trabajo se pretende que el alumnado se encuentre más seguro y motivado por el trabajo que está realizando, trabaje en equipo de forma cooperativa para la búsqueda de la solución de un problema dado y sea capaz de enfrentarse a un enunciado sin datos numéricos, elaborando hipótesis y estrategias coherentes lejos del mero operativismo.

MUESTRA

El estudio se realiza en dos grupos de 4º ESO para la asignatura de Física y Química en el Colegio Inmaculado Corazón de María.

El grupo de 4º ESO-A consta de 20 alumnos (11 chicas y 9 chicos).

El nivel de este grupo en general es bueno, hay 3 alumnos que destacan y la relación que tienen entre ellos aparentemente es adecuada y se aprecian varios grupos reducidos más afines.

El grupo de 4º ESO-B que consta de 24 alumnos (12 chicas y 12 chicos).

El nivel de este grupo es mejor que el de 4º ESO-A y hay 4 alumnos que destacan por sus excelentes notas, tanto en esta como en el resto de las asignaturas.

El comportamiento en clase es correcto, aunque los chicos se muestran más habladores e inmaduros que las chicas. La relación que tienen es buena con algunos grupos más afines entre ellos.

METODOLOGÍA

La actividad se realiza tres días después de la prueba escrita de la Unidad Didáctica “Energía y Trabajo”, con el fin de asegurar que la mayoría de los alumnos han adquirido los conceptos y así pondrán resolver la actividad sin utilizar los apuntes.

En primer lugar se realizan los grupos, en el curso de 4ºA se forman un total de cinco de cuatro alumnos cada uno y en el curso de 4ºB se forman seis, de cuatro alumnos cada uno. Se intenta que la agrupación sea lo más heterogénea posible y se organiza atendiendo a dos características: el nivel educativo y el grado de afinidad entre los alumnos.

Los grupos se disponen en el aula de manera separada, para que no puedan interactuar con el resto de equipos.

Se explica a los alumnos en lo que va a consistir la actividad y se repartirá a cada grupo un problema. Los problemas presentan un grado de dificultad mayor que el de los ejercicios realizados durante la Unidad Didáctica “Energía y Trabajo”, la dificultad es más elevada debido principalmente a dos factores: no se aportan datos numéricos en

los enunciados y para resolverlos necesitan manejar conceptos de otras Unidades Didácticas estudiadas durante el curso, como “Dinámica”, “momento lineal”...

La actividad se divide en dos partes, la primera dura 40 minutos aproximadamente y consiste en la resolución de un problema; la segunda dura 20 minutos y consiste en la exposición en la pizarra del ejercicio realizado. En cada grupo, seleccionarán a un encargado de exponer al resto de los compañeros la resolución de la actividad.

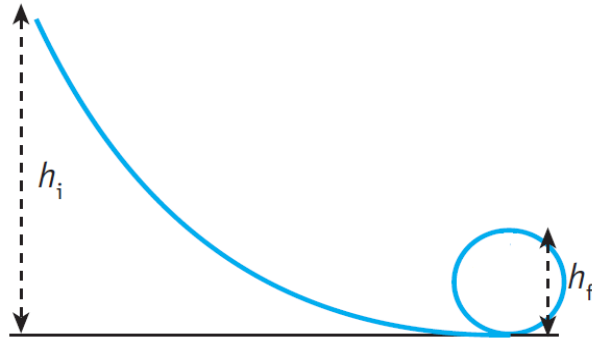
Los alumnos deben realizar el planteamiento del ejercicio de una manera correcta, para poder obtener el valor que se pide en el enunciado; en el momento en el que lo hayan desarrollado correctamente se les proporcionan los datos necesarios para que obtengan la solución numérica del problema. Inicialmente, se les proporciona a cada grupo los conceptos que tienen que utilizar para la resolución del ejercicio.

El profesor se pasará por todos los grupos respondiendo dudas y guiándoles para que puedan llegar a la solución.

Para la realización de la actividad se diseñaron tres problemas diferentes, que todos cumplieran la característica de no presentar datos numéricos.

En el problema 1 se combinaron conceptos de dinámica y de conservación de energía mecánica.

1. Una vagoneta de masa M , riza el rizo cada vez que cae desde lo alto de una montaña rusa en un rail circular vertical de R de radio. Calcular la altura mínima desde la que se debe dejar caer la vagoneta para que describa el rizo.



Los alumnos debían darse cuenta, para poder resolver el problema correctamente, de que en lo alto del rizo la normal es 0 para que la vagoneta pueda describirlo.

En el problema 2 se combinaron los conceptos de conservación de la energía y trigonometría.

2. Un esquiador de masa M desciende por una pista (cuyas medidas son: al avanzar 1km en horizontal se asciende 200 m) a una velocidad V_0 . Calcular la velocidad final alcanzada al llegar al final de la pista, sabiendo que existe rozamiento con coeficiente μ .

Los alumnos debían darse cuenta de que los datos numéricos que se dan son sólo de la pista, no son estrictamente necesarios para la resolución del problema.

En el problema 3 se combinaron conceptos de conservación del momento lineal y la conservación de la energía mecánica.

3. Un proyectil de masa M_1 choca contra un péndulo de masa M_2 , se observa que el centro de gravedad del péndulo se eleva una altura h . Si el proyectil queda incrustado en el péndulo, calcular la velocidad que llevaba.

Para obtener satisfactoriamente el resultado, se debe plantear en primer lugar la conservación del momento lineal.

Se decidió que 4 grupos realizarían el problema 1 y otros 4 grupos realizarían el problema 3, y que el problema 2 sería realizado por 3 grupos. La selección del número de grupos que debía realizar cada problema se debió a la dificultad que éstos presentaban, decidiendo así que el problema 1 y el 3 eran los más difíciles según el criterio de los profesores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Problema 1

Este ejercicio fue el que primero se solucionó en ambas clases, a pesar de no ser el más fácil de los tres, los alumnos supieron llegar a la solución de manera directa; la única

traba que encontraron fue la condición de que la normal debía ser 0 en lo alto del tirabuzón de la montaña rusa: varios alumnos no comprendían el porqué de esta condición. Uno de los grupos estuvo más perdido que el resto, ya que no encontraban por dónde comenzar el ejercicio, si planteando la conservación de la energía mecánica o las Leyes de Newton en la dinámica; pero consiguieron solucionarlo en el tiempo dado.

Problema 2

Este problema a priori es el más sencillo, ya que no necesita aplicar conceptos de otros temas y era como el más difícil de los realizados durante la impartición del tema, pero para los alumnos fue muy engorrosa su resolución; trabajar sin datos numéricos les supuso dificultades a la hora de despejar las incógnitas. Dos de los tres grupos que realizaron este problema, no tenían en cuenta que debían utilizar trigonometría para calcular la fuerza de rozamiento y perdieron mucho tiempo en ello. Al final, todos los grupos implicados obtuvieron la solución.

La exposición en la pizarra no fue buena por parte de ningún equipo, no supieron explicar al resto de compañeros en lo que consistía su problema, ya que se dejaban datos que eran relevantes para la resolución y al realizar el planteamiento olvidaban poner ángulos, multiplicar por el seno o coseno... por lo que la profesora tuvo que intervenir en varias ocasiones para que el resto de alumnos tuvieran una explicación correcta del ejercicio.

Problema 3

Este ejercicio es el que más difícil pareció a los alumnos, de hecho tres de los cuatro grupos no llegaron a obtener la solución en el tiempo dado. Las mayores dificultades que presentaron fueron que no supieron despejar para llegar a la solución y que tan solo uno de los cuatro grupos recordaba cómo aplicar la conservación del momento lineal, lo que era necesario para iniciar el problema, por lo que la profesora tuvo que darles a los otros tres grupos pistas.

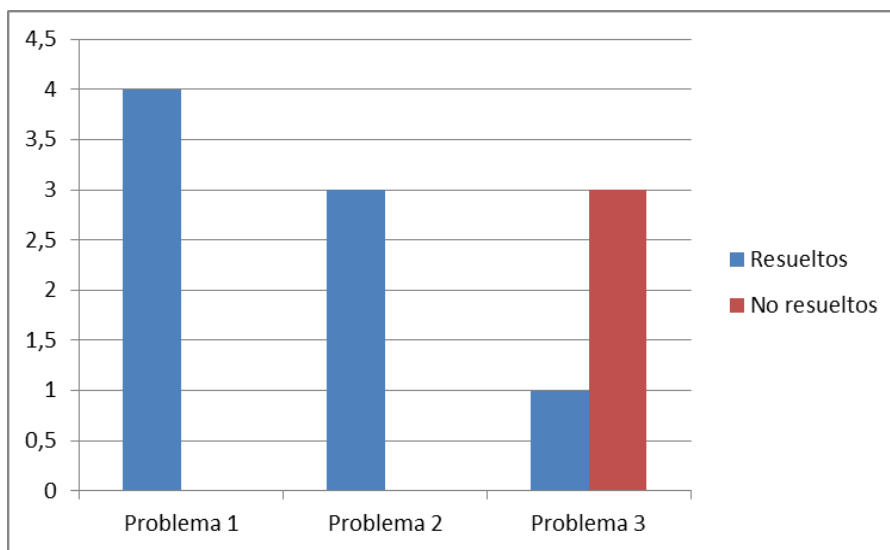
La exposición en la pizarra fue buena por parte del grupo que consiguió llegar a la solución, los otros tres grupos explicaron correctamente en lo que consistía su ejercicio, pero al no finalizar su resolución, el planteamiento quedó incompleto y la profesora intervino para poder concluir la actividad.

Recogiendo los resultados obtenidos de la resolución de los tres problemas, afirmamos que el 72,7 % de los grupos (8 de 11), lograron llegar a la solución de los ejercicios en el tiempo dado.



Gráfica 1: Relación de los problemas resueltos.

Los tres grupos que no lograron resolver el ejercicio, coincidieron en que tenían el problema 3.



Gráfica 2: Relación de cada problema con los problemas resueltos.

Durante la actividad, se observó que todos los grupos discutieron diferentes hipótesis para abordar la resolución del ejercicio, la dificultad que encontraron es que muchos de ellos, no recordaban conceptos imprescindibles aprendidos en temas anteriores y que no sabían cómo integrarlos con los conceptos del tema “Energía y Trabajo”. Sin embargo, el trabajo en equipo fue positivo y supuso que la mayoría obtuvieran la solución en el tiempo dado.

Un factor importante, y que en gran medida pudo influir en la resolución de los problemas es la interacción que había entre los integrantes de cada equipo.

El 27% de los grupos (3 de 11) delegó la resolución del problema en el alumno de mejores resultados académicos, todas las dudas que surgían en el equipo eran preguntadas al profesor por parte del alumno de mejores notas y era el único que escribía o anotaba el planteamiento del ejercicio.

En el 46 % de los grupos (5 de 11) todos los miembros cooperaban equitativamente.

En el 27% de los grupos (3 de 11) los que más aportaban no eran los de mejores resultados académicos y el alumno de mejores notas se comportó de manera pasiva.

Las diferentes actitudes observadas marcan la capacidad de cada alumno de integrarse con sus compañeros para la resolución de un problema, así como el interés y la capacidad de colaboración y de superación por parte de alumnos que a priori son malos estudiantes o no se comportan adecuadamente en clase, ya que todos ellos cooperaron, se implicaron y aportaron buenas ideas para que su grupo resolviera de manera efectiva el problema.

CONCLUSIONES

1. Existen muchas dificultades al resolver un problema de Física sin datos numéricos y al tener que integrar para su resolución conceptos de varios temas.

2. El trabajo en grupo supone una ventaja a la hora de resolver los ejercicios aunque estos tengan una complejidad superior que la impartida durante el tema ya que todos los miembros colaboran para un mismo fin, y muestran su interés discutiendo y elaborando diferentes estrategias de trabajo.

3. La interacción en los grupos, que presenta situaciones heterogéneas desde la resolución individual por el más capacitado a la actitud pasiva del miembro que más dominaba el tema, puede alcanzar el objetivo de este trabajo: la participación conjunta de los alumnos implicados.

REFERENCIAS

- Contreras,B. 2010, El trabajo en grupo dentro del aula. Innovación y experiencias educativa, 29.
- Gil, D. y MartínezTorregrosa, J. 1983, A model for problem solving in accordance with scientific methodology,European Journal of Science Education, vol 5, pp 447-455.
- Gil, D y Martínez Torregrosa, J. y Senent, F. 1987, El fracaso de la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. II Congreso Internacional sobre investigación en la didáctica de las Ciencias y las Matemáticas.
- Johnson, D. Johnson, R y Holubec,E. 1994. El aprendizaje cooperative en el aula.

- Martínez, F. y Prendes, M.A. (2003). ¿Adónde va la educación en un mundo de tecnologías? En F. Martínez (Coord.) Redes de comunicación en la enseñanza: las nuevas perspectivas del trabajo corporativo, Barcelona: Paidós, 281300.
- Prendes, M.A. (2000). Trabajo colaborativo en espacios virtuales. En J. Cabero, J. Salinas y F. Martínez (Coords.). Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación en el siglo XXI, Murcia: DM, 223246.
- Prendes, M.A. y Serrano, J.L. 2012. La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con el uso de las TIC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa,11.

Portugal estrena la energía del mar

La electricidad generada por las olas del Atlántico llegará a 1.500 hogares al norte del país ● Los expertos desconocen el efecto sobre flora y fauna

MIGUEL MORA
Lisboa

Las célebres olas portuguesas, un sueño para los surfistas de media Europa, están a punto de ponerse a trabajar. Enersis, un grupo portugués de capital australiano, inaugurará en unas semanas el primer parque de olas del mundo en Aguçadoura, al norte de Oporto. La central convierte la energía de las olas en electricidad, está formada por tres tubos rojos de 142 metros de largo y 3,5 de diámetro, y flotará cinco kilómetros mar adentro. La tecnología ha sido ideada por la firma escocesa Ocean Power Delivery (OPD), se llama Pelamis (cobra marina, en griego) y permitirá iluminar 1.500 casas.

Tras varios meses de construcción en Escocia y dos años de montaje a cargo de 30 personas en Peniche, la empresa de energía renovable ibérica Enersis ha retrasado la apertura del parque por problemas... con las olas. "El estado del mar no nos ha permitido remolcar las máquinas con los barcos", explica un portavoz de la empresa, "y ahora la idea es abrirlo cuando los tubos estén ya enclavados y funcionando".

Pelamis se parece a una gran cobra roja articulada, y se mueve al ritmo de las olas. Aunque cada máquina pesa 700 toneladas, los tubos están semisumergidos (se señalan con boyas y en las cartas marítimas) con flotadores y pesos. Cada tubo tiene tres secciones cilíndricas, unidas por juntas articuladas donde están los módulos de conversión de energía. Cuando las olas pasan, los tubos se mueven, se activan unos generadores y la energía cinética se convierte en eléctrica. Un cable submarino la encamina hasta una subestación de la red general, y ahí es cuando el cliente puede darle al interruptor.

La tecnología escocesa ha levantado tantas expectativas que ha acabado por dar nombre a OPD, la eléctrica con sede en Edimburgo. Muchos otros países prueban hace años sistemas parecidos.

El proyecto de Iberdrola

Las primeras centrales se instalaron en el año 2000, en Escocia y Azores. Desde entonces ha habido al menos 20 proyectos y prototipos. Otra firma escocesa, Scottish Power, ahora propiedad de Iberdrola, tiene ya licencia para instalar el primer parque de olas del Reino Unido, también con Pelamis. Y en Australia hay una versión llamada *El linde de las olas*, pero aún no ha arrancado.

Portugal, siempre escrutando el Atlántico, echará a andar antes que nadie. Antonio Sarmento, el director del Centro de Energía de las Olas, fundado en 2003, comenzó a investigar la energía del mar en 1977, a raíz

de la crisis del petróleo. Treinta años después, está a punto de ver nacer un sueño: "El país apostó por las energías endógenas, viento, sol y mar, porque importar la energía resulta muy caro. El potencial de nuestras olas es evidente, y tenemos dos ventajas: mucha costa y mucha población concentrada cerca, lo que hace más fácil transportar la luz".

La instalación inicial de Aguçadoura tendrá una potencia de 2,25 megavatios (750 kilov

La meta es que el mar ofrezca en 15 años el 20% del consumo energético

Las olas ahorrarán, según Enersis, hasta 60.000 toneladas de emisiones

A nivel global, el mercado de las olas valdrá 325.000 millones de euros

vatios cada tubo) y dará luz a 6.000 personas. Pero el objetivo es mucho más ambicioso. En una segunda fase, se instalará un parque de 25 máquinas, para 20 megavatios y 15.000 viviendas. Y después, un conjunto de parques hasta alcanzar los 500 megavatios. La meta, dice Sarmento, es que el mar ofrezca en 15 años entre el 20%

y el 30% del total de la energía nacional. Según Enersis, las olas ahorrarán 60.000 toneladas de emisiones de dióxido de carbono al año. Pero el sistema tiene limitaciones. "Hace falta una red fuerte y adaptada a las nuevas conexiones", dice Sarmento. Otro problema es el coste, 3 o 4 veces más caro que el de los ventiladores eólicos, aunque Pelamis "cuesta la mitad al salir al mercado de lo que costaban los generadores de aire en esa misma etapa".

Enlazados por cables y separados por 225 metros, los cilindros rojos ocuparán casi un kilómetro cuadrado de mar frente a la playa, donde la fuerza de las olas "es técnicamente más estable" que junto a la orilla, ha dicho el inventor de la tecnología, Richard Yemm. Reino Unido, Irlanda, Francia, España y Noruega son los países que mejor pueden aprovechar la nueva energía, sostiene Pelamis.

El futuro parece tan prometedor como disputado. En el mundo, el mercado de las olas valdrá 325.000 millones de euros. La carrera por convertirse en fabricante y exportador será feroz. Enersis parece haber tomado una buena ventaja, porque Portugal ve la energía limpia como un "asunto estratégico".

La fuente más utilizada hasta ahora es la eólica: con una potencia instalada de 2.054 megavatios (dato de septiembre de 2007), Portugal ocupa el cuarto lugar de Europa. La eléctrica EDP es también la cuarta opera

dora del mundo en esa energía, y el país ha sido el cuarto de Europa que más potencia instaló en 2006, tras Alemania, España y Francia.

Aunque la energía limpia, pero limpia-limpia, no existe. El profesor Sarmento explica que Pelamis no es una serpiente silenciosa: "Hace ruido, pero de momento no lo hemos identificado como un elemento crítico de impacto ambiental, según sus creadores."

Inconvenientes

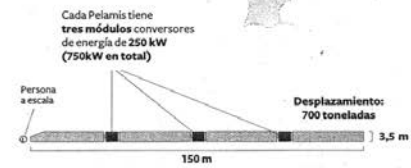
► **Coste.** El sistema tiene el problema de ser hasta cuatro veces más caro que la energía eólica, la más utilizada de las energías limpias.

► **Ruido.** Pelamis no es una serpiente silenciosa aunque, hasta el momento el ruido no ha llegado a ser un elemento crítico de impacto ambiental, según sus creadores.

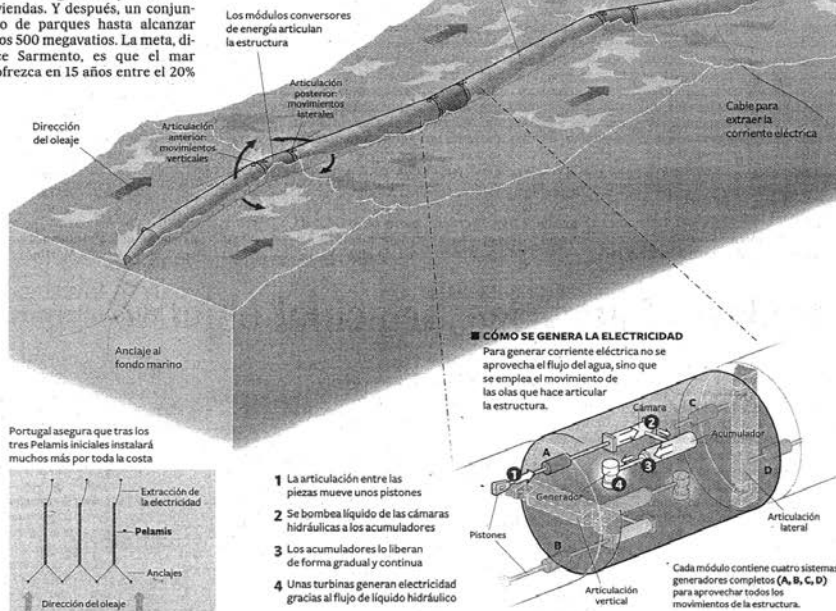
► **Limitaciones.** El sistema exige una red fuerte y adaptada a las nuevas conexiones.

La energía del mar

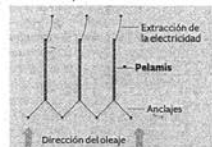
Portugal instalará tres grandes cilindros articulados generadores en el mar. Los cilindros, llamados Pelamis (serpiente marina, en latín), producen energía eléctrica aprovechando el movimiento de las olas.



El tubo es hueco para que flote



Portugal asegura que tras los tres Pelamis iniciales instalará muchos más por toda la costa



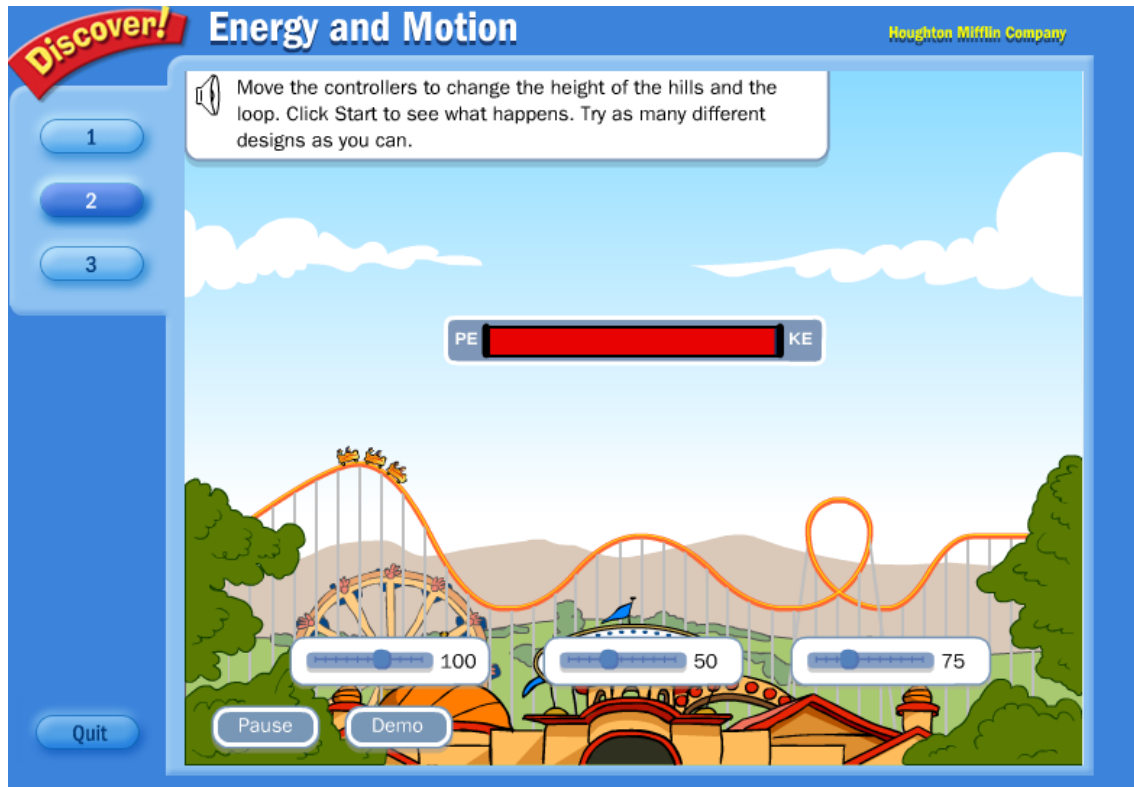
Fuentes: Ocean Power Delivery Ltd. y Pelamis Wave Power.

HEBER LONGÁS/EL PAÍS

ANEXO 2

Aplicación interactiva utilizada en la sesión 4:

<http://www.eduplace.com/kids/hmsc/activities/simulations/gr4/unitf.html>



ANEXO 3

PRÁCTICA EXPERIMENTAL: EL PÉNDULO DE GALILEO

Objetivo:

Comprobar que se cumple el principio de conservación de la energía en un sistema aislado.

Material:

Soporte, Varilla larga, Varillas con gancho (2), Hilo, Bola

Método experimental:

Hacer un montaje como el de la figura.

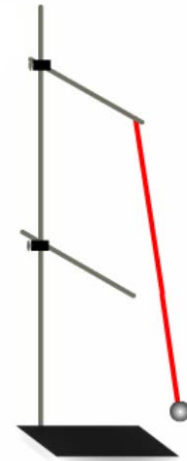
Separar la lenteja del péndulo de su posición de equilibrio hasta un determinado punto. Dejar que se mueva libremente.

Al chocar el hilo con la segunda varilla la esfera alcanzará la misma altura que la que tenía en el momento en que se dejó libre.

Repetir la experiencia en varias ocasiones colocando el obstáculo a distintas alturas.

Observar lo que sucede.

Recoger en una memoria todos los fenómenos observados.



ANEXO 4

1. Una cascada de 80m de altura arroja 50m^3 de agua en cada segundo. Si se pudiese aprovechar el 80% de la energía de esa agua, ¿cuántas bombillas de 100 W podrían encenderse?
2. Un automóvil de 1200 Kg de masa y 200 caballos de potencia, recorre 637m en 30 s. Calcular la velocidad que alcanza, sabiendo que existe rozamiento con coeficiente $\mu = 0,2$.
3. Empleamos una bomba de agua para elevar un caudal de 4000 litros por segundo a un depósito situado a 100 m de altura. Calcular la potencia del motor.
4. Se lanza verticalmente hacia arriba un objeto de 5 kg de masa a una velocidad de 30 m/s. Calcular:
 - a. La energía mecánica inicial.
 - b. La altura que alcanza cuando lleva una velocidad de 15 m/s.
 - c. La velocidad que llevará cuando la altura sea de 2 m.
 - d. La altura máxima que alcanza.
5. Se deja caer un objeto de 10 kg de masa desde una altura de 40 m. Calcular:
 - a. La energía mecánica inicial.

- b. La altura que alcanza cuando la velocidad es de 10 m/s.
 - c. La velocidad que llevará cuando la altura sea de 30 m.
 - d. La velocidad al llegar al suelo.
6. Se lanza verticalmente hacia arriba un objeto de 15 kg de masa a una velocidad de 20 m/s. Calcular:
- a. La energía mecánica inicial.
 - b. La altura que alcanza cuando lleva una velocidad de 15 m/s.
 - c. La velocidad que llevará cuando la altura sea de 10 m.
 - d. La altura máxima que alcanza.
7. Desde un plano inclinado de 30° desliza sin rozamiento un cuerpo de masa 5 kg, si el cuerpo recorre 30 m hasta llegar al suelo, calcular:
- a. La energía mecánica inicial.
 - b. La velocidad con la que llega al suelo.
8. Por un plano inclinado de 30° se lanza hacia arriba un cuerpo de masa 5 kg a una velocidad de 12 m/s. Calcular la altura que alcanza si recorre 20 m y existe un coeficiente de rozamiento de 0,05.
9. Por un plano inclinado de 37° desliza un cuerpo de 20 kg de masa. Calcular la altura desde la que cae, si llega al suelo con una velocidad de 25 m/s y existe un coeficiente de rozamiento de 0,1.

10. Se lanza hacia arriba una pelota de 10 kg de masa a una velocidad de 30 m/s.

Calcular la altura que alcanza, sabiendo que se pierden 500 J por el rozamiento del aire.

ANEXO 5

Además del vatio (W, en honor del ingeniero escocés que perfeccionó la máquina de vapor, James Watt), se utiliza frecuentemente otra unidad de potencia, el caballo de vapor (C.V.). a) ¿De dónde sale la equivalencia entre caballos de vapor y vatios? Investiga cómo calibró Watt sus máquinas midiendo el ritmo de trabajo de los caballos; b) Elige un modelo de coche (no importa la marca), e infórmate de cuántos C.V. ofrece cada motorización, recogiendo en una tabla los datos de potencia, cilindrada y coste de las mismas (a igualdad de equipamientos, número de puertas, color etc.) ¿Cómo se relacionan la potencia del coche y su precio?



ANEXO 6

“LOS ÁTOMOS Y SU COMPLEJIDAD”

Esta Unidad Didáctica está encuadrada en el Decreto 5/2011 de 28 de Enero (B.O.R 04-02-2011), concretamente en el Bloque III del currículo oficial de la asignatura de Física y Química, *Diversidad y unidad de estructura de la materia*, que se imparte en el tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.

En esta Unidad Didáctica se introducen conceptos sobre la estructura del átomo, la justificación y descripción de los modelos atómicos de Dalton, Thomson y Rutherford, la caracterización de los isótopos, las configuraciones electrónicas de los elementos y la formación de iones.

Está íntimamente relacionada con el Bloque 4: *Cambios químicos y sus aplicaciones* de esta misma asignatura donde se interpreta la ley de la conservación de la masa.

También se relaciona con el Bloque 4: *Estructura y propiedades de las sustancias*. De la asignatura de Física y Química de 4º E.S.O , donde se revisan la estructura del átomo, el sistema periódico

COMPETENCIAS BÁSICAS

Las competencias básicas trabajadas en esta Unidad Didáctica son:

Competencia en comunicación lingüística: Adquisición del lenguaje científico específico de la unidad para una comunicación oral y escrita con propiedad.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: Adquisición de conocimientos como los modelos atómicos, la estructura de la materia o los isótopos para poder comprender muchas de las propiedades de las sustancias que nos rodean.

Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital: Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para realizar búsquedas de información o empleo de aplicaciones interactivas.

Competencia para aprender a aprender: Desarrollo del pensamiento crítico y analítico, así como la búsqueda de nuevos enfoques metodológicos para la resolución de problemas.

Competencia para la autonomía e iniciativa personal: Potenciación del conocimiento preciso y realista de uno mismo, fomentando la responsabilidad, la autocrítica y el espíritu de superación.

OBJETIVOS GENERALES

- Comprender los conceptos y teorías más importantes relacionados con el modelo atómico.
- Utilizar la terminología y la notación científica para expresar las características de los elementos.
- Afianzar los contenidos teóricos mediante la resolución de cuestiones.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Objetivos conceptuales

- Conocer las leyes ponderales de la química (ley de conservación de la masa y de las proporciones definidas).
- Describir el modelo atómico de Dalton.
- Describir el modelo atómico de Thomson.
- Justificar la neutralidad eléctrica del átomo mediante el modelo atómico de Rutherford.
- Distinguir las partes del átomo (núcleo y corteza).
- Establecer los conceptos de número atómico, número másico y masa atómica.
- Establecer el concepto de isótopo.
- Definir el concepto de configuración electrónica.
- Determinar las configuraciones electrónicas de los iones de los elementos representativos a partir de la configuración de los átomos correspondientes y de la regla del octeto.
- Enunciar la regla del octeto.
- Conocer el concepto de orbital.

Objetivos procedimentales

- Aplicar la ley de la conservación de la masa en la resolución de problemas numéricos.
- Realizar los cambios de unidades pertinentes para expresar masas atómicas en gramos.
- Calcular el número de protones, electrones y neutrones de los isótopos de un elemento.

- Realizar cálculos para obtener el valor de la masa media ponderada de los isótopos de un elemento.
- Especificar la distribución de los electrones de un átomo en los subniveles de la corteza atómica.
- Deducir la configuración de un elemento a partir de su número de electrones.
- Diferenciar entre cationes y aniones.

Objetivos actitudinales

- Valorar el cambio y la adaptación en el tiempo de las teorías y modelos científicos.
- Reflexionar sobre la importancia de la elaboración de los primeros modelos atómicos.
- Valorar las aplicaciones de los isótopos radiactivos principalmente en medicina, y reflexionar sobre las repercusiones que pueden tener en los seres vivos y el medioambiente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Comprobar la correcta aplicación de la ley de la conservación de la masa.
- Verificar el empleo correcto de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas numéricos.
- Comprobar la capacidad de diferenciar las partes del átomo.
- Comprender los conceptos de número atómico, número másico y masa atómica.

- Verificar el manejo de las unidades necesarias.
- Comprender el concepto de isótopo.
- Verificar la capacidad de calcular la masa media ponderada de los isótopos de un elemento.
- Comprobar la capacidad de deducir configuraciones electrónicas.
- Verificar la capacidad de determinar las configuraciones electrónicas de iones.

CONTENIDOS

1. Las leyes ponderales y el modelo atómico de Dalton.
 - 1.1 Ley de conservación de la masa.
 - 1.2 Ley de las proporciones definidas.
 - 1.3 El modelo atómico de Dalton.
2. El descubrimiento de la electricidad y los modelos atómicos de Thomson y Rutherford.
 - 2.1 El descubrimiento de la electricidad.
 - 2.2 Modelo atómico de Thomson.
 - 2.3 El experimento de Rutherford.
 - 2.4 Modelo atómico nuclear.
3. Número atómico y masa atómica. Isótopos.
 - 3.1 Número atómico.
 - 3.2 Número másico.
 - 3.3 Masa atómica.
 - 3.4 Isótopos.

4. La corteza atómica.

4.1 Los niveles de energía de la corteza atómica.

4.2 Configuración electrónica.

5. Iones.

6. Ideas actuales sobre los átomos.

TEMPORALIZACIÓN

Esta Unidad Didáctica está dividida en 8 sesiones. Todas las actividades de enseñanza aprendizaje se han realizado en el aula de clase, con el grupo grande; excepto la prueba escrita que se ha realizado de manera individual.

El tipo de evaluación que se realiza en las sesiones es formativa excepto la de la sesión 8 (prueba escrita) que es sumativa. Además, también se valora sumativamente la realización de los ejercicios propuestos como deberes, lo que se especifica en el informe sumativo.

SESIÓN 1				
Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Evaluación
1.1 Explicación profesor	15 min	<p>Conocer las leyes ponderales de la química (ley de conservación de la masa y de las proporciones definidas).</p> <p>Aplicar la ley de la conservación de la masa en la resolución de problemas numéricos.</p>	Las leyes ponderales y el modelo atómico de Dalton.	
1.2 Resolución ejercicios	20 min			Comprobar la correcta aplicación de la ley de la conservación de la masa.
1.3 Explicación profesor	15 min	<p>Describir el modelo atómico de Dalton.</p> <p>Reflexionar sobre la importancia de la elaboración de los primeros modelos atómicos.</p>		

SESIÓN 2				
Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Evaluación
2.1 Corrección ejercicios	25 min	Aplicar la ley de la conservación de la masa en la resolución de problemas numéricos.	Las leyes ponderales y el modelo atómico de Dalton.	Verificar el empleo correcto de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas numéricos.
2.2 Explicación profesor	25 min	<p>Describir el modelo atómico de Thomson.</p> <p>Justificar la neutralidad eléctrica del átomo mediante el modelo atómico de Rutherford.</p> <p>Valorar el cambio y la adaptación en el tiempo de las teorías y modelos científicos.</p>	<p>El descubrimiento de la electricidad.</p> <p>Modelo atómico de Thomson.</p> <p>El experimento de Rutherford.</p>	

SESIÓN 3

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Evaluación
3.1 Explicación profesor	35 min	Distinguir las partes del átomo (núcleo y corteza). Establecer los conceptos de número atómico, número másico y masa atómica.	2.4 Modelo atómico nuclear. 3.1 Número atómico. 3.2 Número másico.	Comprobar la capacidad de diferenciar las partes del átomo. Comprender los conceptos de número atómico, número másico y masa atómica.
3.2 Resolución ejercicios	15 min	Realizar los cambios de unidades pertinentes para expresar masas atómicas en gramos.	3.3 Masa atómica.	Verificar el manejo de las unidades necesarias.

SESIÓN 4

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Evaluación
4.1 Explicación profesor	15 min	<p>Establecer el concepto de isótopo.</p>	3.4 Isótopos.	<p>Comprender el concepto de isótopo.</p> <p>Verificar la capacidad de calcular la masa media ponderada de los isótopos de un elemento.</p>
4.2 Resolución ejercicios	20 min	<p>Valorar las aplicaciones de los isótopos radiactivos principalmente en medicina, y reflexionar sobre las repercusiones que pueden tener en los seres vivos y el medioambiente.</p> <p>Calcular el número de protones, electrones y neutrones de los isótopos de un elemento.</p> <p>Realizar cálculos para obtener el valor de la masa media ponderada de los isótopos de un elemento.</p>		
4.3 Explicación profesor	15 min	<p>Especificar la distribución de los electrones de un átomo en los subniveles de la corteza atómica.</p> <p>Definir el concepto de configuración electrónica.</p>	La corteza atómica.	

SESIÓN 5

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Evaluación
5.1 Corrección ejercicios	15 min	<p>Calcular el número de protones, electrones y neutrones de los isótopos de un elemento.</p> <p>Realizar cálculos para obtener el valor de la masa media ponderada de los isótopos de un elemento.</p>	3.4 Isótopos.	Verificar el empleo correcto de los conceptos adquiridos para la resolución de problemas numéricos.
5.2 Resolución ejercicios	20 min	Deducir la configuración de un elemento a partir de su número de electrones.	La corteza atómica.	Comprobar la capacidad de deducir configuración es electrónicas.
5.3 Explicación profesor	15 min	<p>Diferenciar entre cationes y aniones.</p> <p>Enunciar la regla del octeto.</p>	Iones.	

SESIÓN 6

Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Evaluación
6.1 Corrección ejercicios	15 min	Deducir la configuración de un elemento a partir de su número de electrones.	La corteza atómica.	Comprobar la capacidad de deducir configuraciones electrónicas.
6.2 Resolución ejercicios	35 min	Determinar las configuraciones electrónicas de los iones de los elementos representativos a partir de la configuración de los átomos correspondientes y de la regla del octeto.	Iones.	Verificar la capacidad de determinar las configuraciones electrónicas de iones.

SESIÓN 7				
Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Evaluación
7.1 Corrección ejercicios	35 min	<p>Deducir la configuración de un elemento a partir de su número de electrones.</p> <p>Determinar las configuraciones electrónicas de los iones de los elementos representativos a partir de la configuración de los átomos correspondientes y de la regla del octeto.</p>	<p>La corteza atómica.</p> <p>Iones.</p>	<p>Comprobar la capacidad de deducir configuraciones electrónicas.</p> <p>Verificar la capacidad de determinar las configuraciones electrónicas de iones.</p>
7.2 Explicación profesor	15 min	<p>Conocer el concepto de orbital.</p> <p>Valorar el cambio y la adaptación en el tiempo de las teorías y modelos científicos.</p>	<p>Ideas actuales sobre los átomos.</p>	

Tras la actividad 7.2, se propuso a los alumnos una actividad de ampliación, lo podía realizar el alumno que estuviera interesado, no era obligatoria. La actividad consistía en buscar en Internet lo que se llama “El gato de Schrödinger” y explicarlo al día siguiente a sus compañeros. Los contenidos de las *Ideas actuales sobre los átomos* se consideraron de ampliación, los alumnos no debían estudiarlos para la prueba escrita,

por lo que la explicación de “El gato de Schrödinger” se realizó en la primera sesión de la siguiente Unidad Didáctica.

SESIÓN 8				
Actividades Enseñanza- Aprendizaje	Duración	Objetivos	Contenidos	Evaluación
8.1 Prueba escrita	50 min	Todos los de la unidad.	Todos los de la unidad.	

RECURSOS MATERIALES Y TIC

- Libro 3º E.S.O: Editorial S.M.
- Colección problemas.
- Ordenador y proyector.
- Pizarra y tiza.

EVALUACIÓN- INFORME SUMATIVO

En el informe sumativo de la evaluación de la Unidad Didáctica, se tendrán en cuenta tanto la prueba escrita como la realización diaria de las actividades propuestas como deberes.

- Prueba escrita: Se calificará sobre 10 puntos y será recuperable al finalizar la evaluación. Esta prueba escrita supondrá un porcentaje en la nota final de la evaluación, ya que depende de cuantas Unidades Didácticas se impartan durante el trimestre.

- Realización de deberes: Los alumnos que no tengan ninguna falta de deberes, sumarán al finalizar la evaluación 0.5 puntos extra. A los alumnos que no presenten los deberes hechos cuando el profesor los revise, se les restarán 0.3 puntos por cada falta de deberes. Esta nota es no recuperable y en la nota de la recuperación de la evaluación, también se tendrán en cuenta los puntos de la realización de los deberes.