

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

FÍSICA Y QUÍMICA

1º BACHILLERATO

COLEGIO O.D. SANTO DOMINGO DE SILOS

DAVID MACÍA ANCHO

CURSO 2017/2018

ÍNDICE

1. **Objetivos de la materia**
2. **Contribución de cada materia a la adquisición de las competencias clave**
3. **Contenidos mínimos exigibles**
4. **Complementación de los contenidos de las materias troncales, específicas y LCA**
5. **Criterios de evaluación de la materia**
6. **Procedimientos e instrumentos de evaluación**
7. **Características de la evaluación inicial, instrumentos de evaluación utilizados y consecuencias de sus resultados**
8. **Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos de la materia**
9. **Criterios de calificación de los contenidos de la materia**
10. **Incorporación de la educación en valores democráticos o elementos transversales**
11. **Concreciones metodológicas que orientaran la práctica de las materia**
12. **Medidas complementarias planteadas para el tratamiento de la materia dentro del proyecto Plurilingüe**
13. **Materiales y Recursos didácticos**
14. **Concreción del plan de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares**
15. **Plan de lectura específico a desarrollar desde la materia. Concreción del trabajo para el desarrollo de la expresión oral**
16. **Las medidas necesarias para la utilización de las TICs**
17. **Las actividades de orientación y apoyo encaminadas a la superación de las pruebas extraordinarias**
18. **Las actividades de recuperación para los alumnos con materias no superadas en cursos anteriores y las orientaciones y apoyos para lograr dicha recuperación**
19. **Las actividades complementarias y extraescolares**
20. **Mecanismos de revisión, evaluación y modificación de las programaciones didácticas en relación con los resultados académicos y procesos de mejora**
21. **Bibliografía/Webgrafía**
22. **Anexos**

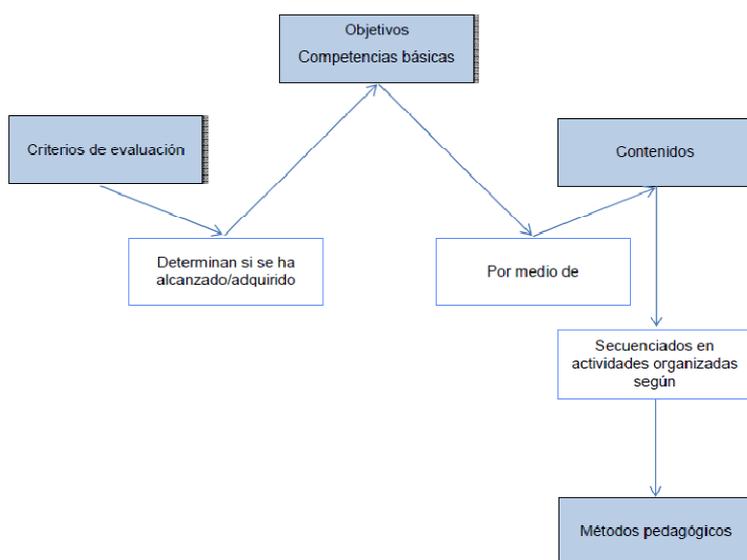
INTRODUCCIÓN

La programación didáctica elaborada por los departamentos forma parte de la planificación didáctica necesaria para la impartición de la docencia, es necesaria tanto para cumplir con la normativa como para adecuar esa normativa al contexto docente. Es el instrumento específico de planificación curricular de cada materia diseñado y adecuado por el profesorado en base a las características concretas del alumnado asignado.

Mediante la programación didáctica se programa a corto, medio y largo plazo cómo los elementos del currículo serán relacionados, ordenados y secuenciados. En algunos casos para diferentes cursos. En el que nos ocupa será sólo para 1º de Bachillerato.

El objetivo fundamental es qué, cuándo y cómo Enseñar y Evaluar.

Los elementos de currículo (objetivos, competencias clave, contenidos, metodología y criterios de evaluación) están relacionados entre sí:



Cuadro obtenido del documento *Pautas para la elaboración de la Programación Didáctica en la Etapa de Educación Secundaria Obligatoria* del Gobierno de Aragón

Las programaciones didácticas incluirán, según la Orden de 9 de mayo de 2007 del Gobierno de Aragón, los aspectos que se recogen en el índice de este documento. El profesorado desarrollará su actividad siguiendo la Programación Didáctica siendo de su competencia, en coordinación con el resto del equipo docente del grupo, su adecuación a las características específicas de su alumnado. Cualquier variación y su justificación tienen que ser incluidas en la Programación Didáctica.

La programación de los diferentes ámbitos (Programas de diversificación, de aprendizaje básico, de cualificación profesional y otros específicos) será elaborada conjuntamente entre los correspondientes departamentos y los servicios de orientación. Resaltar los apartados 5, 6, 7 y 9 del índice, referidos a la evaluación del alumnado como elemento esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje, y de las medidas de atención a la diversidad recogidas.

Sobre los criterios de evaluación se configura la esencia del desarrollo de la Programación Didáctica y serán el referente fundamental para valorar tanto el grado de adquisición de las competencias clave como el de consecución de los objetivos que se recogen en el currículo; deben transcribirse literalmente en la Programación Didáctica.

La enseñanza de la Física y Química juega un papel central en el desarrollo intelectual del alumnado y comparte con el resto de las disciplinas la responsabilidad de promover en ellos la adquisición de las competencias necesarias para que puedan integrarse en la sociedad como ciudadanos activos. Como disciplina científica, tiene el compromiso añadido de dotar al alumnado de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad.

El currículo está diseñado para contribuir a la formación de una ciudadanía informada. Incluye aspectos como las complejas interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente y pretende que el alumnado adquiera las competencias propias de la actividad científica y tecnológica, entre otras.

En relación al marco normativo de referencia, los documentos a destacar son:

- RD 83/1996 de 26 enero (BOE 21 de febrero) Reglamento Orgánico de los Institutos de Secundaria (ROIES)
- Decreto 217/2000 de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, de atención al alumnado con necesidades educativas especiales (BOA 27 diciembre)
- Orden de 25 de junio de 2001 (BOA 6 de julio), del Departamento de Educación y Ciencia, por el que se regula la acción educativa para el alumnado que presenta necesidades educativas especiales derivadas de condiciones personales de discapacidad física, psíquica o sensorial o como consecuencia de una sobredotación intelectual.
- Orden de 25 de junio de 2001 (BOA 6 de julio), del Departamento de Educación y Ciencia, por el que se regula la acción educativa para el alumnado que presenta necesidades educativas

especiales que se encuentre en situaciones personales sociales o culturales desfavorecidas o que manifieste dificultades graves de adaptación escolar.

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) (BOE 4 de mayo).
- RD 1631/2006, de 29 de diciembre (BOE 5 de enero de 2007), por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- Orden de 9 de mayo de 2007, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, 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 (BOA 1 de junio)
- Resolución de Dirección General de Política Educativa por la que se concretan aspectos relativos a la tención educativa y a la escolarización de los alumnos con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta en las etapas de educación infantil, primaria y secundaria obligatoria de los centros docentes de la Comunidad (no publicada en BOA, puede encontrarse en www.educaragon.org en el enlace de atención a la diversidad)
- Decreto 73/2011 de 22 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece la Carta de derechos y deberes de los miembros de la comunidad educativa y las bases de las normas de convivencia en los centros educativos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA 5 de abril)
- Resolución de 7 de septiembre de 2012 (BOA 1 de octubre), de la Dirección General de Política Educativa y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones que concretan aspectos relativos a la acción orientadora en los centros que imparten las etapas de educación infantil, educación primaria, educación secundaria y educación permanente de adultos.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) (BOE 10 de diciembre).
- LOE-LOMCE texto refundido.
- Desarrollo de la LOMCE:
 - Currículo básico: RD 1105/2014 de 26 de diciembre (BOE 3 enero 2015).
 - Relaciones entre Competencias, Contenidos y Criterios de evaluación: Orden ECD/65/2015 de 21 de enero (BOE 29 de enero)
 - Implantación, Evaluación continua y aspectos organizativos: Orden ECD/1361/2015 de 3 de julio (BOE de 9 de julio).

- Currículo del Bachillerato: Orden ECD/494/2016 de 26 de mayo (BOA 3 de junio).
- RD 665/2015 de 17 de julio de Especialidades (BOE de 18 de julio).
- Currículo de la ESO: Orden ECD/489/2016 de 26 de mayo (BOA 2 de junio).
- Currículo del Bachillerato: Orden ECD/494/2016 de 26 de mayo (BOA 3 de junio).
- Resolución del 7 diciembre 2016 (BOE 28 diciembre) sobre la evaluación en ESO.
- Resolución del 7 diciembre 2016 (BOE 28 diciembre) sobre la evaluación en bachillerato.
- RD-Ley 5/2016 (BOE 10 diciembre) Medidas urgentes de ampliación de la implantación de la LOMCE.
- Instrucciones de inicio de curso 17-18
- Instrucciones de final de curso 17-18

En lo relacionado al contexto del centro, el Colegio Santo Domingo de Silos está ubicado en el zaragozano barrio de Las Fuentes, C. / Amistad, 6. Es un centro educativo concertado, confesional y católico que funciona desde 1959. El barrio de Las Fuentes es de los más pobres, en cuanto a renta por hogar (menos de 25.000 €/año), de Zaragoza, además de ser uno de los que tienen mayor tasa de envejecimiento. El porcentaje de inmigración es similar al global de la ciudad de Zaragoza (sobre el 15 % del total) y su densidad de población es de 6.681 hab/km² (muy inferior a la Delicias -31.357 hab/km²- pero muy superior a Casablanca -679 hab/km²-). La tendencia política está a favor de Zaragoza en Común y PSOE. Junto con San José es el barrio de Zaragoza donde más comercios han cerrado desde el 2009 aunque parece haber cierta recuperación en la actualidad. En los dos últimos años, ha sido el barrio donde más contenedores se han quemado pero el nivel de conflictividad es bajo, similar al de Zaragoza.

El centro educativo Santo Domingo de Silos está bien considerado en el barrio por su antigüedad y las diversas actividades que se han organizado de la mano de sus vecinos. Además cuenta con una oferta de servicios educativos que van desde la educación infantil hasta bachillerato y formación profesional, con un gran número de aulas disponibles e instalaciones diversas para todo tipo de actividades tanto escolares, como extraescolares. En la misma zona se hallan otros centros educativos como los institutos Pablo Serrano y Grande Covián, el Colegio Torre Ramona o el Colegio Julián Sanz Ibáñez).

El colegio obtuvo el 14 de noviembre de 2015 la certificación ISO-9001 en Calidad para la sección de Formación Profesional.

El 26 de marzo de 2010, la Consejera de Educación y Deporte del Gobierno de Aragón, D^a María Victoria Broto Cosculluela, hizo entrega al colegio de la Medalla Extraordinaria de la Educación Aragonesa.

El 13 de junio de 2016 se publicó en el BOE una resolución de la Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, en la que se concede el distintivo de calidad “Sello Vida Saludable” al colegio, con el que se reconoce públicamente a aquellos centros docentes que fomentan el aprendizaje de la salud en el ámbito educativo, así como la asunción de prácticas de vida saludable y una educación física que permita el adecuado desarrollo personal y social a lo largo de la vida escolar.

Puedo aportar una opinión personal acerca del colegio ya que soy vecino y fui alumno del mismo en los cursos de 1º, 2º y 3º de BUP y COU (lo que ahora sería 3º y 4º de ESO 1º y 2º de bachillerato). Los contenidos educativos no eran los mismos (podríamos decir que eran parecidos), pero sí la edad que teníamos los alumnos en esos cursos. En relación al contexto, estoy hablando de los años entre 1984 y 1988, por lo que obviamente no es el mismo que el actual. Puedo decir que en cuanto a la organización del centro y al ambiente social, relaciones entre profesores y alumnos, dirección del centro, padres y entorno era, como la recuerdo, realmente gratificante. No tengo ningún mal recuerdo de mi época en Silos, más bien todo lo contrario, recuerdo dejarme organizar el viaje de fin de curso de 3º de BUP (ahora 1º de bachillerato) al margen de los profesores (de hecho nos fuimos en compañía de 2 estudiantes de la Universidad a los que les pagamos el viaje que nos propuso la agencia de viajes). También recuerdo dejarnos utilizar el recién construido (tenía 1 año) pabellón deportivo para organizar un evento festivo para recaudar fondos. También recuerdo jugar al fútbolín con nuestro profesor de matemáticas (Miguel Ángel Pascual, se retiró el año pasado) después de las clases del viernes. Aunque es un colegio religioso (dábamos religión) y en 3º de BUP nuestro tutor era un sacerdote, lo recuerdo como alguien cercano, preocupado por los alumnos y siempre dispuesto a cualquier consulta escolar o no, sin ser, podríamos decir, demasiado “empalagoso” o “cansino”.

Respecto al entorno social del barrio, obviamente no es el mismo, posiblemente había mayor conflictividad entonces, había bandas callejeras como en todos los barrios. Seguramente ahora en cierta medida puede que las haya aunque no soy tan consciente de las mismas aunque vivo en el barrio a unos 100 metros del centro desde hace 10 años. Puedo decir que es un barrio tranquilo, con gran diversidad cultural, con mucha población de la tercera edad y gran actividad comercial (a pesar de la crisis), con

mucho tráfico, avenidas no tan anchas como en zonas más nuevas (Actur, Parque Goya o Valdespartera), pero tienen buenos y “nuevos” accesos y una distribución bastante cuadrículada de sus calles que hacen del barrio de Las Fuentes de fácil movilidad, un lugar muy agradable para vivir y muy cercano al centro de la ciudad (desde Silos se llega en menos de media hora a la Plaza España, Plaza Aragón o Plaza del Pilar).

Cuenta con un activa Asociación de Vecinos, una nutrida y espléndida biblioteca en el edificio histórico del “Matadero”, comunicación con la ciudad con 4 líneas de autobús público y varias para das de taxis, servicios de policía local con una importante comisaría, dos centros de salud, un centro de servicios sociales, varios centros educativos para todas las edades hasta bachillerato, centro cívico, centro de día para mayores, hace un año se adjudicó por el Ayuntamiento de Zaragoza la construcción de un alojamiento con servicios compartidos, oficina de empleo, de correos, todo tipo de comercios (supermercados, mercados, tiendas de ropa y de cualquier otra índole), centros ópticos, clínicas dentales, de fisioterapia y otros servicios sanitarios, numerosos establecimientos de hostelería y restauración, tres gasolineras, además de las instalaciones deportivas del propio colegio de Silos, hay un complejo deportivo con piscinas municipal (Alberto Maestro) y otro privado (Stadium Las Fuentes), justo enfrente (en Miguel Servet) está el hipermercado Alcampo y el pabellón Príncipe Felipe donde se celebran una gran cantidad de eventos deportivos y lúdicos de Zaragoza.

Por todo ello, hacen del entorno del colegio Santo Domingo de Silos de un lugar emblemático y muy representativo de la ciudad de Zaragoza.

PROGRAMACIÓN

1. Objetivos de la materia

Según consta en la Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, los objetivos son los siguientes:

1. Conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y de la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de estas ramas de la ciencia y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés para poder desarrollar estudios posteriores más específicos.
2. Reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico como actividad en permanente proceso de construcción y cambio, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas que permitan desarrollar el pensamiento crítico y valorar sus aportaciones al desarrollo de la Física y de la Química.
3. Utilizar estrategias de investigación propias de las ciencias, tales como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la búsqueda de información, la elaboración de estrategias de resolución de problemas, el análisis y comunicación de resultados.
4. Realizar experimentos físicos y químicos en condiciones controladas y reproducibles, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
5. Analizar y sintetizar la información científica, así como adquirir la capacidad de expresarla y comunicarla utilizando la terminología adecuada.
6. Utilizar de manera habitual las Tecnologías de la Información y la Comunicación para realizar simulaciones, tratar datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido y adoptar decisiones.
7. Reconocer las aportaciones culturales y tecnológicas que tienen la Física y la Química en la formación del ser humano y analizar su incidencia en la naturaleza y en la sociedad.
8. Comprender la importancia de la Física y la Química para abordar numerosas situaciones cotidianas, así como para participar, como miembros de la comunidad, en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que se enfrenta la humanidad y para contribuir a construir un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

2. Contribución de la materia a la adquisición de las competencias clave

En la Física y Química de primero de Bachillerato se aprecian múltiples contribuciones al desarrollo de las competencias clave. Destaca la presencia de la competencia matemática y competencias clave en ciencia y tecnología, aunque también están presentes aportaciones al resto de competencias.

Competencia en comunicación lingüística (CCL)

Se desarrollará a través de la comprensión oral y escrita, comunicación y argumentación, aspectos fundamentales en el aprendizaje de la Física y Química. El alumnado ha de comprender los problemas científicos a partir de diferentes fuentes. Asimismo, ha de comunicar y argumentar los resultados conseguidos, tanto en la resolución de problemas como a partir del trabajo experimental. Hay que resaltar la importancia de la presentación oral y escrita de la información, utilizando la terminología adecuada. El análisis de textos científicos afianzará los hábitos de lectura, contribuyendo también al desarrollo de esta competencia.

Competencia matemática y competencias clave en ciencia y tecnología (CMCT)

El desarrollo de la materia de Física y Química está firmemente unido a la adquisición de esta competencia. La utilización del lenguaje matemático aplicado al estudio de los diferentes fenómenos físicos y químicos, la utilización del método científico, el registro, la organización e interpretación de los datos de forma significativa, el análisis de causas y consecuencias y la formalización de leyes físicas y químicas, etc. constituye, todo ello, una instrumentación básica que nos ayuda a comprender mejor la realidad que nos rodea.

Competencia digital (CD)

La competencia digital se desarrollará a partir del manejo de aplicaciones virtuales para simular diferentes experiencias de difícil realización en el laboratorio, la utilización de las TIC y la adecuada utilización de información científica procedente de Internet y otros medios digitales.

Competencia de aprender a aprender (CAA)

La Física y Química contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y crítico de los alumnos y a la construcción de un marco teórico que les permite interpretar y comprender la naturaleza que nos rodea mediante el conocimiento y uso de los modelos, métodos y técnicas propios de estas ciencias para aplicarlos a otras situaciones, tanto naturales como generadas por la acción humana.

Competencias sociales y cívicas (CSC)

En el desarrollo de la Física y la Química deben abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social y medioambiental, considerando las implicaciones y perspectivas abiertas por las más recientes investigaciones, valorando la importancia del trabajo en equipo para adoptar decisiones colectivas fundamentadas y con sentido ético, dirigidas a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos.

Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSC)

La aplicación de habilidades necesarias para la investigación científica, utilizando su método, planteando preguntas, identificando y analizando problemas, emitiendo hipótesis fundamentadas, recogiendo datos, analizando tendencias a partir de modelos, diseñando y proponiendo estrategias de actuación, junto con el trabajo experimental contribuye de manera clara al desarrollo de esta competencia.

Competencia de conciencia y expresiones culturales (CEC)

Se desarrollará a partir del conocimiento de la herencia cultural en los ámbitos tecnológicos y científicos, tanto de la Física como de la Química, que permitan conocer y comprender la situación actual en la que se encuentran estas disciplinas científicas en el siglo XXI.

La siguiente tabla relaciona los diferentes criterios de evaluación con las competencias clave para cada uno de los bloques que recoge el currículo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE
Crit.FQ.1.1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica como: plantear problemas, formular hipótesis, proponer modelos, elaborar estrategias de resolución de problemas, diseños experimentales y análisis de los resultados.	CCL-CMCT-CAA-CIEE
Crit.FQ.1.2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos.	CMCT-CD-CAA
Crit.FQ.2.1. Conocer la teoría atómica de Dalton así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.	CMCT
Crit.FQ.2.2. Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura.	CMCT
Crit.FQ.2.3. Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar formulas moleculares.	CMCT
Crit.FQ.2.4. Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.	CMCT
Crit.FQ.2.5. Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.	CMCT

Crit.FQ.3.1. Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.	CMCT
Crit.FQ.3.2. Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.	CMCT
Crit.FQ.3.3. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes productos inorgánicos relacionados con procesos industriales.	CMCT-CSC
Crit.FQ.3.4. Conocer los procesos básicos de la siderurgia así como las aplicaciones de los productos resultantes.	CMCT-CSC
Crit.FQ.3.5. Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.	CAA-CSC
Crit.FQ.4.1. Reconocer los compuestos orgánicos según la función que los caracteriza.	CMCT
Crit.FQ.4.2. Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones.	CMCT
Crit.FQ.4.3. Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada.	CMCT
Crit.FQ.4.4. Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.	CMCT
Crit.FQ.4.5. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.	CCL-CMCT-CSC
Crit.FQ.4.6. Diferenciar las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos. Relacionar dichas estructuras con sus aplicaciones.	CMCT
Crit.FQ.4.7. Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social.	CMCT
Crit.FQ.4.8. Determinar las características más importantes de las macromoléculas.	CMCT
Crit.FQ.4.10. Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial.	CMCT-CSC
Crit.FQ.4.11. Conocer las propiedades y obtención de algunos compuestos de interés en biomedicina y en general en las diferentes ramas de la industria.	CSC
Crit.FQ.4.12. Distinguir las principales aplicaciones de los materiales polímeros, según su utilización en distintos ámbitos.	CSC
Crit.FQ.4.13. Valorar la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual y los problemas medioambientales que se pueden derivar.	CSC
Crit.FQ.4.14. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.	CMCT-CAA-CSC
Crit.FQ.5.1. Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.	CMCT
Crit.FQ.5.2. Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.	CMCT
Crit.FQ.5.3. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.	CMCT
Crit.FQ.5.4. Interpretar y/o representar gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.	CMCT
Crit.FQ.5.5. Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	CMCT
Crit.FQ.5.6. Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.	CMCT
Crit.FQ.5.7. Relacionar en un movimiento circular las magnitudes	CMCT

angulares con las lineales.	
Crit.FQ.5.8. Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensional uniformes, cada uno de los cuales puede ser rectilíneo uniforme (MRU) o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).	CMCT-CD
Crit.FQ.6.1. Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	CMCT
Crit.FQ.6.2. Determinar el momento de una fuerza y resolver desde un punto de vista dinámico situaciones que involucran planos inclinados y /o poleas.	CMCT
Crit.FQ.6.3. Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.	CMCT
Crit.FQ.6.4. Aplicar el principio de conservación del momento lineal a sistemas de dos cuerpos y predecir el movimiento de los mismos a partir de las condiciones iniciales.	CMCT
Crit.FQ.6.5. Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.	CMCT
Crit.FQ.6.6. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.	CMCT
Crit.FQ.6.7. Determinar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la estimación del peso de los cuerpos y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial.	CMCT
Crit.FQ.6.8. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.	CMCT
Crit.FQ.6.9. Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.	CMCT
Crit.FQ.7.1. Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial, representar la relación entre trabajo y energía y establecer la ley de conservación de la energía mecánica, así como aplicarla a la resolución de casos prácticos.	CMCT
Crit.FQ.7.2. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.	CMCT
Crit.FQ.7.3. Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y conocer su unidad en el Sistema Internacional.	CMCT

3. Contenidos mínimos exigibles

Los contenidos de Física y Química para 1º de Bachillerato son los que recogen en la Orden ECD/494/2016 del Gobierno de Aragón:

BLOQUE 1: La actividad científica
CONTENIDOS: Estrategias necesarias en la actividad científica. Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico. Proyecto de investigación.
BLOQUE 2: Aspectos cuantitativos de la química
CONTENIDOS: Revisión de la teoría atómica de Dalton. Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares. Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas.
BLOQUE 3: Reacciones químicas
CONTENIDOS: Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante y rendimiento de una reacción. Química e industria.
BLOQUE 4: Química del carbono
CONTENIDOS: Enlaces del átomo de carbono. Estudio de funciones orgánicas. Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC de las funciones orgánicas de interés: oxigenadas, nitrogenadas y derivados halogenados. Compuestos orgánicos polifuncionales. Tipos de isomería. Tipos de reacciones orgánicas. El petróleo y los nuevos materiales. Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos. Macromoléculas y materiales polímeros. Polímeros de origen natural y sintético: propiedades. Reacciones de polimerización. Fabricación de materiales plásticos y sus transformados: impacto medioambiental. Importancia de la química del carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.
BLOQUE 5: Cinemática
CONTENIDOS: Sistemas de referencia inerciales. Principio de relatividad de Galileo. Movimiento circular. Composición de los movimientos.
BLOQUE 6: Dinámica
CONTENIDOS: La fuerza como interacción. Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados. Fuerzas elásticas. Dinámica del movimiento armónico simple. Sistemas de dos partículas. Conservación del momento lineal e impulso mecánico. Dinámica del movimiento circular uniforme. Leyes de Kepler. Ley de Gravitación Universal. Interacción electrostática: ley de Coulomb.
BLOQUE 7: Energía
CONTENIDOS: Energía mecánica y trabajo. Sistemas conservativos. Teorema de las fuerzas vivas. Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple. Diferencia de potencial eléctrico.

4. Complementación de los contenidos de las materias troncales, específicas y LCA

Como complementación a los contenidos mínimos exigibles por la normativa, y en aras de una formación más enriquecedora, se facilitará información adicional en el último bloque didáctico, “La Energía”, en relación con las fuentes de energía renovables, su desarrollo y aplicaciones actuales. La presentación de un trabajo relativo a dicho tema que será voluntaria, se evaluará e incrementará la calificación final de la materia. Se les propone el trabajo “La energía del viento” cuyo desarrollo viene recogido en los anexos aunque se les da libertad para realizar cualquier otro del mismo tipo (“La energía del sol”, “La energía del mar”,...).

5. Criterios de evaluación de la materia

La relación entre los bloques que recogen las unidades didácticas, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje para la programación didáctica de 1º de Bachillerato para Física y Química, es la que recoge la normativa en vigor (Orden ECD/494/2016 del Gobierno de Aragón):

UNIDADES DIDÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
1.La actividad científica y las medidas	Crit.FQ.1.1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica como: plantear problemas, formular hipótesis, proponer modelos, elaborar estrategias de resolución de problemas, diseños experimentales y análisis de los resultados.	Est.FQ.1.1.1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.
		Est.FQ.1.1.2. Resuelve ejercicios numéricos, expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.
		Est.FQ.1.1.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.
		Est.FQ.1.1.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.
		Est.FQ.1.1.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.
		Crit.FQ.1.2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos.
Est.FQ.1.2.2. Establece los elementos esenciales para el diseño, la elaboración y defensa de un proyecto de investigación, sobre un tema de actualidad científica, vinculado con la Física o la Química, utilizando preferentemente las TIC.		
2. La materia y las leyes de la química 3. Gases y Disoluciones	Crit.FQ.2.1. Conocer la teoría atómica de Dalton así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.	Est.FQ.2.1.1. Justifica la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química, ejemplificándolo con reacciones.
	Crit.FQ.2.2. Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para	Est.FQ.2.2.1. Determina las magnitudes que definen el estado de un gas,

	establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura.	aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.	
		Est.FQ.2.2.2. Explica razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.	
		Est.FQ.2.2.3. Determina presiones totales y parciales de los gases de una mezcla, relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.	
	Crit.FQ.2.3. Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar formulas moleculares.	Est.FQ.2.3.1. Relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal, aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.	
	Crit.FQ.2.4. Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.	Est.FQ.2.4.1. Expresa la concentración de una disolución en g/L, mol/L, % en masa y % en volumen, realizando los cálculos necesarios para preparar disoluciones por dilución.	
	Crit.FQ.2.5. Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.	Est.FQ.2.5.1. Interpreta la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.	
		Est.FQ.2.5.2. Utiliza el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.	
	4. Reacciones químicas 5. Procesos y transformaciones	Crit.FQ.3.1. Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.	Est.FQ.3.1.1. Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.
		Crit.FQ.3.2. Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.	Est.FQ.3.2.1. Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de sustancia (moles), masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.
			Est.FQ.3.2.2. Realiza los cálculos estequiométricos, aplicando la ley de conservación de la masa y la constancia de la proporción de combinación.
Crit.FQ.3.3. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes productos inorgánicos relacionados con procesos industriales.		Est.FQ.3.3.1. Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.	
Crit.FQ.3.4. Conocer los procesos básicos de la siderurgia así como las aplicaciones de los productos resultantes.		Est.FQ.3.4.1. Explica los procesos que tienen lugar en un horno alto, escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen, argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen y relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.	

	Crit.FQ.3.5. Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.	Est.FQ.3.5.1. Analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida partir de fuentes de información científica.
6. Química del carbono 7. Derivados y Aplicaciones del carbono	Crit.FQ.4.1. Reconocer los compuestos orgánicos según la función que los caracteriza.	Est.FQ.4.1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada, derivados aromáticos y compuestos con una función oxigenada o nitrogenada.
	Crit.FQ.4.2. Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones.	Est.FQ.4.2.1. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.
	Crit.FQ.4.3. Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada.	Est.FQ.4.3.1. Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.
	Crit.FQ.4.4. Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.	Est.FQ.4.4.1. Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos formados, si es necesario.
	Crit.FQ.4.5. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.	Est.FQ.4.5.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.
		Est.FQ.4.5.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.
	Crit.FQ.4.6. Diferenciar las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos. Relacionar dichas estructuras con sus aplicaciones.	Est.FQ.4.6.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.
	Crit.FQ.4.7. Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social.	Est.FQ.4.7.1. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.
	Crit.FQ.4.8. Determinar las características más importantes de las macromoléculas.	Est.FQ.4.8.1. Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.
	Crit.FQ.4.10. Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial.	Est.FQ.4.10.1. Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.
	Crit.FQ.4.11. Conocer las propiedades y obtención de algunos compuestos de interés en biomedicina y en general en las diferentes ramas de la industria.	Est.FQ.4.11.1. Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.
	Crit.FQ.4.12. Distinguir las	Est.FQ.4.12.1. Describe las principales

	principales aplicaciones de los materiales polímeros, según su utilización en distintos ámbitos.	aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.), relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso según las propiedades que los caracterizan.
	Crit.FQ.4.13. Valorar la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual y los problemas medioambientales que se pueden derivar.	Est.FQ.4.13.1. Reconoce las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales o energía frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.
	Crit.FQ.4.14. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.	Est.FQ.4.14.1. A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que se analice y justifique la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida.
8. El Movimiento rectilíneo y circular	Crit.FQ.5.1. Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.	Est.FQ.5.1.1. Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas, razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial.
		Est.FQ.5.1.2. Justifica la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.
	Crit.FQ.5.2. Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.	Est.FQ.5.2.1. Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.
	Crit.FQ.5.3. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.	Est.FQ.5.3.1. Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la descripción del movimiento o una representación gráfica de éste.
		Est.FQ.5.3.2. Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en una y dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano), aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), incluyendo la determinación de la posición y el instante en el que se encuentran dos móviles.
Crit.FQ.5.4. Interpretar y/o representar gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.	Est.FQ.5.4.1. Interpreta y/o representa las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U., M.R.U.A, circular uniforme (M.C.U) y circular uniformemente acelerado (M.C.U.A) que impliquen uno o dos móviles, aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores de la posición, la velocidad y la aceleración.	

	<p>Crit.FQ.5.5. Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.</p>	<p>Est.FQ.5.5.1. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil y obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.</p>
	<p>Crit.FQ.5.6. Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.</p>	<p>Est.FQ.5.6.1. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.</p>
	<p>Crit.FQ.5.7. Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.</p>	<p>Est.FQ.5.7.1. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.</p>
	<p>Crit.FQ.5.8. Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensional uniformes, cada uno de los cuales puede ser rectilíneo uniforme (MRU) o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).</p>	<p>Est.FQ.5.8.1. Reconoce movimientos compuestos y establece las ecuaciones que los describen.</p>
		<p>Est.FQ.5.8.2. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos, descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos calculando el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.</p>
		<p>Est.FQ.5.8.3. Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.</p>
<p>9. Fuerzas 10. Gravitación y electrostática</p>	<p>Crit.FQ.6.1. Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.</p>	<p>Est.FQ.6.1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante y extrayendo consecuencias.</p>
		<p>Est.FQ.6.1.2. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.</p>
	<p>Crit.FQ.6.2. Determinar el momento de una fuerza y resolver desde un punto de vista dinámico situaciones que involucran planos inclinados y /o poleas.</p>	<p>Est.FQ.6.2.1. Calcula el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.</p>
		<p>Est.FQ.6.2.2. Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.</p>
		<p>Est.FQ.6.2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.</p>

Crit.FQ.6.3. Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.	Est.FQ.6.3.1. Determina experimentalmente o describe cómo se determina experimentalmente, la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte.
	Est.FQ.6.3.2. Demuestra que la aceleración de un movimiento armónico simple (M.A.S.) es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.
	Est.FQ.6.3.3. Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.
Crit.FQ.6.4. Aplicar el principio de conservación del momento lineal a sistemas de dos cuerpos y predecir el movimiento de los mismos a partir de las condiciones iniciales.	Est.FQ.6.4.1. Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.
	Est.FQ.6.4.2. Explica el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.
Crit.FQ.6.5. Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.	Est.FQ.6.5.1. Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.
Crit.FQ.6.6. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.	Est.FQ.6.6.1. Comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.
	Est.FQ.6.6.2. Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar, aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.
Crit.FQ.6.7. Determinar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la estimación del peso de los cuerpos y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial.	Est.FQ.6.7.1. Expresa la fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.
	Est.FQ.6.7.2. Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.
Crit.FQ.6.8. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.	Est.FQ.6.8.1. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.
	Est.FQ.6.8.2. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.

	Crit.FQ.6.9. Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.	Est.FQ.6.9.1. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.
11. Trabajo y energía 12. Movimiento armónico simple	Crit.FQ.7.1. Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial, representar la relación entre trabajo y energía y establecer la ley de conservación de la energía mecánica, así como aplicarla a la resolución de casos prácticos.	Est.FQ.7.1.1. Relaciona el trabajo que realiza un sistema de fuerzas sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas. Est.FQ.7.1.2. Clasifica en conservativas y no conservativas las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico, justificando las transformaciones energéticas que se producen, aplicando, cuando corresponda, el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial.
	Crit.FQ.7.2. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.	Est.FQ.7.2.1. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica. Est.FQ.7.2.2. Calcula las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico, aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente.
	Crit.FQ.7.3. Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y conocer su unidad en el Sistema Internacional.	Est.FQ.7.3.1. Asocia el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos, permitiendo la determinación de la energía implicada en el proceso.

6. Procedimientos e instrumentos de evaluación

La evaluación es un proceso que implica conocer, analizar y emitir un juicio de valor sobre la calidad, la corrección o la oportunidad de lo que se evalúa y todo ello con el fin de orientar la toma de decisiones que contribuyan a la mejora de esa calidad, por lo tanto, en educación, podemos considerarla como un medio para mejorar nuestro sistema educativo y no para sancionar, seleccionar o clasificar a los alumnos. Su función debe ser orientadora y de control de calidad.

Para realizar dicha evaluación disponemos de diversos procedimientos o técnicas los cuales son llevados a cabo con la ayuda de unos instrumentos.

Los procedimientos de evaluación son los métodos a través de los cuales se lleva a cabo la recogida de información sobre la adquisición de competencias clave, dominio de los contenidos o logro de los criterios de evaluación. El procedimiento es el cómo se lleva a cabo esa recogida.

Los instrumentos de evaluación son todos aquellos documentos o registros utilizados por el profesorado para la observación sistemática y el seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno y que permiten justificar la calificación del alumnado. Responden a con qué evaluar, qué recursos se aplican.

La observación sistemática del trabajo de los alumnos, las pruebas orales y escritas, el portfolio, los protocolos de registro o los trabajos de clase, permitirán la integración de todas las competencias en un marco de evaluación coherente.

Los procedimientos e instrumentos de evaluación que se van a utilizar son individualizados, integradores (en cuanto que en las pruebas escritas se quiere combinar preguntas cerradas con otras abiertas, y las correcciones se realizarán por los alumnos para que sean conscientes de sus errores), combinan aspectos cuantitativos y cualitativos y tienen un carácter orientador.

Los procedimientos de evaluación pueden ser informales a lo largo de la clase (observaciones espontáneas, conversaciones, preguntas de exploración), semiformales (ejercicios en clase y tareas para casa) y formales (exámenes, trabajos a presentar, observación sistemática).

Las posibilidades que tenemos son diversas. En la siguiente tabla recogemos las principales:

Procedimientos	Instrumentos
Observación sistemática	Lista de cotejo, registro anecdótico, escala de actitudes, diarios de clase, escalas de diferencial semántica
Situaciones orales de evaluación	Exposición, Diálogo, Debate
Ejercicios Prácticos	Mapa conceptual, Mapa mental, Red semántica, Uve de Gowin, Análisis de casos, Proyectos, Portafolio, Ensayo
Pruebas Escritas	Pruebas de Desarrollo (Examen temático o interpretativo) o Pruebas Objetivas (de respuesta alternativa, de correspondencia, de selección múltiple, de ordenamiento, de emparejamiento)

Los que vamos a utilizar para llevar a cabo la evaluación del curso son:

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
	Indicador (cuantitativo)	Evidencia (cualitativo)
Recogida de datos por análisis sistemático del trabajo de alumno (cuaderno, tareas)	Cantidad de notas, apuntes, ejercicios	Control de la tareas, se debe observar si están bien, mal, si lo entiende o no por medio del análisis del cuaderno o los trabajos del alumno
Participación en clase, en las actividades de laboratorio, debates en la exposición de videos, tutorías	Número de incidencias (positivas y negativas) en el comportamiento en clase, incluyendo faltas de asistencia y puntualidad	Preguntas orales, participación en clase, presentación e interés en la elaboración de tareas
Valoración de los trabajos y actividades programadas	Resultados de trabajos presentados	Variedad y calidad en las tareas (mapas conceptuales, análisis de casos, diario,..)
Realización de 2 pruebas escritas a lo largo de cada una de las tres evaluaciones del curso	Resultados de pruebas escritas	Desarrollo de las preguntas abiertas, claridad y orden en los procedimientos numéricos

Ejemplo de Prueba Escrita (global 1ª evaluación)

A continuación vamos a presentar una prueba escrita que correspondería con la una prueba global de la 1ª evaluación. Consta de 5 preguntas y cada una de ellas vale 2 puntos:

- Una muestra de 11.60 grs. de un compuesto orgánico contiene 7.20 grs. de carbono, 1.2×10^{23} átomos de oxígeno y el resto es hidrógeno. Se disuelven 2.32 grs. del compuesto en agua y se completa hasta obtener 100 cm^3 de disolución. Midiendo la presión osmótica se determina que la concentración de la disolución es de 0.20 mol/dm^3 . Determina la fórmula empírica y molecular del compuesto.
- Un recipiente cerrado de 10 dm^3 contiene butano gas a $2 \text{ }^\circ\text{C}$ y 0.974 atm . Otro recipiente de 15 dm^3 contiene oxígeno a $2 \text{ }^\circ\text{C}$ y 0.789 atm . Se conectan ambos recipientes por un tubo de volumen despreciable. Determina:
 - La presión total
 - La fracción molar del butano
 - La masa de oxígeno que queda en el segundo recipiente
- ¿Qué volumen de disolución de ácido sulfúrico del 34.3 % en masa y densidad 1.260 grs./ml se necesitará para reaccionar completamente con 48.9 kgs de aluminio? ¿Qué volumen de hidrógeno medido en condiciones normales, se obtendrá?

4. a) Calcula cuántos neutrones hay en...y escribe las configuraciones electrónicas de...

a1) cromo-52, a2) ion bromuro-80

b) Razona cómo varía el radio atómico desde el Li al Ne

c) Representa la estructura electrón-punto de Lewis del ion amonio y del oxígeno

d) Describe el experimento en el que se basó Rutherford para proponer un modelo nuclear del átomo.

5. Formulación

Nombra	Formula
$(\text{ClO}_4)^-$	Cromato de potasio
$\text{Fe}(\text{BrO}_2)_2$	Hidróxido de estroncio
CoAsO_3	Hidruro de litio
H_2O_2	Carbonato de aluminio
H_2SO_4	Hipoclorito de manganeso(II)
NH_4I	Ión amonio
KOH	Hidrogenocarbonato de potasio
$(\text{NO}_3)^-$	Ácido clórico
PbCl_3	Peróxido de bario
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	Ácido selenhídrico

En la resolución de la prueba escrita podemos aplicar los diferentes criterios de evaluación correspondientes a los Bloques 1, 2 y 3 del currículo oficial.

Bloque 1: La actividad científica

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica como: plantear problemas, formular hipótesis, proponer modelos, elaborar estrategias de resolución de problemas, diseños experimentales y análisis de los resultados.	CCL-CMCT-CAA-CIEE	Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.
		Resuelve ejercicios numéricos, expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.
		A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.

Bloque 2: Aspectos cuantitativos de la Química

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura.	CMCT	Determina las magnitudes que definen el estado de un gas, aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.
		Determina presiones totales y parciales de los gases de una mezcla, relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.
		Relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal, aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.
Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar formulas moleculares.	CMCT	Expresa la concentración de una disolución en g/L, mol/L, % en masa y % en volumen, realizando los cálculos necesarios para preparar disoluciones por dilución.
Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.	CMCT	Interpreta la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.
Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.	CMCT	Utiliza el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.

Bloque 3: Reacciones químicas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.	CMCT	Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.
Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.	CMCT	Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de sustancia (moles), masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.
		Realiza los cálculos estequiométricos, aplicando la ley de conservación de la masa y la constancia de la proporción de combinación.
Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes productos inorgánicos relacionados con procesos industriales.	CMCT-CSC	Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.

Por otro lado, las puntuaciones de las diferentes preguntas para todos los exámenes de 5 preguntas son:

- 2 puntos por cada pregunta correctamente resuelta
- para los problemas la mitad de la valoración es por el planteamiento y la correcta elección de fórmulas y estrategias, y la otra mitad si se alcanzan los resultados correctos
- para las de teoría, son 4 apartados, 0.5 para respuesta correcta
- las de formulación, son 20 preguntas a 0.2 por cada una

Para los exámenes con 4 preguntas (los parciales de evaluación), son 2.5 puntos por pregunta; el criterio de valoración para los problemas es el mismo, y en las de teoría se pone un apartado más.

7. Características de la evaluación inicial, instrumentos de evaluación utilizados y consecuencias de sus resultados

Antes de comenzar con el desarrollo propio de la materia que se recoge en el currículo oficial, es preciso realizar una evaluación inicial para “tomarle el pulso” a los alumnos y saber de qué nivel partimos grosso modo, y poder adecuar el proceso de enseñanza y aprendizaje que posteriormente realizaremos.

Hay que tener en cuenta las características específicas de los alumnos, no sólo académicas sino también evolutivas, así como sus estilos de aprendizaje adquiridos en años anteriores.

Respecto a la evaluación inicial, según la Resolución de 7 de diciembre de 2016, del Director General de Planificación y Formación Profesional, por la que se concreta la evaluación en Bachillerato en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón para el curso 2016-2017:

1. Los centros establecerán mecanismos de coordinación entre los equipos docentes de las distintas etapas educativas en aspectos que afecten al tránsito del alumnado entre una y otra.
2. Los profesores realizarán la evaluación inicial de los alumnos, para lo que tendrán en cuenta la información aportada por el profesorado de la etapa o curso anterior y, en su caso, la utilización de otros instrumentos y procedimientos de evaluación que se consideren oportunos. Los profesores concretarán en las programaciones didácticas los instrumentos de evaluación para complementar la evaluación inicial.
3. Los departamentos didácticos u órganos de coordinación didáctica que corresponda determinarán, en el marco del proyecto curricular de etapa y de sus programaciones didácticas, el contenido y forma de estas evaluaciones iniciales.
4. A lo largo de cada uno de los cursos se realizarán para cada grupo de alumnos, como mínimo, una sesión de evaluación inicial (aunque no dice calificable), tres sesiones parciales -una por trimestre- y una

sesión final de evaluación dentro del período lectivo. Los centros podrán hacer de manera sucesiva la última sesión parcial del curso con la evaluación final.

Tenemos que saber qué alumnos son repetidores, cuáles vienen de otros centros, cuál es el contexto del aula, es decir, si hay homogeneidad o no en cuanto a sexos, culturas, sociales (tribus), discapacidades y otros aspectos que se tratarán en el apartado del plan de atención a la diversidad pero que inicialmente deben ser evaluados.

En principio, si el departamento y los órganos de orientación lo permiten, se realizará una “prueba” (chequeo evaluador pero no calificador) “escrita-oral” previa: los tres primeros días de clase (teniendo en cuenta que el primer día puede ser muy enriquecedor para una evaluación inicial, pero no en el sentido académico), además de intentar crear un buen clima de aula (presentaciones y declaración de intenciones), se irán haciendo preguntas y resolviendo ejercicios desde el sitio o saliendo a la pizarra si procede. De este modo, obtenemos una valoración del nivel y sirve para refrescar y recuperar algunos conceptos de años anteriores y evidenciar de forma superficial, al profesor y a los alumnos, lo que se sabe y lo que no se sabe sobre la materia.

Las consecuencias de la valoración que obtengamos de esta “prueba” inicial puede suponer, en caso de ser claramente desalentadora, la modificación de nuestra planificación posterior pero dicha reorganización deberá ajustarse a lo exigido por el currículo oficial por lo que deberemos ser muy cautos a la hora de realizar cualquier cambio (coloquialmente se suele decir “no vamos a desvestir un santo para vestir a otro”), porque aunque el objetivo principal es que el aprendizaje de alumno sea el máximo posible, no podemos olvidar que estamos sujetos al cumplimiento de una normativa.

Puede ser que estemos obligados (por el departamento u organismo de orientación) a realizar una prueba escrita formal lo cual se nos comunicaría y así mismo se lo haríamos saber a los alumnos. Las consecuencias de esta prueba deberían sernos también comunicadas.

8. Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos de la materia

En primer lugar, vamos a presentar las unidades didácticas que engloban los bloques didácticos que se recogen en el currículo oficial:

BLOQUES CURRÍCULO	UNIDADES DIDÁCTICAS
La actividad científica	1.La actividad científica y las medidas
Aspectos cuantitativos de la química	2. La materia y las leyes de la química 3. Gases y Disoluciones
Reacciones químicas	4. Reacciones químicas 5. Procesos y transformaciones
Química del carbono	6. Química del carbono 7. Derivados y Aplicaciones del carbono
Cinemática	8. El Movimiento rectilíneo y circular
Dinámica	9. Fuerzas 10. Gravitación y electrostática
Energía	11. Trabajo y energía 12. Movimiento armónico simple

Ahora exponemos los contenidos de cada unidad didáctica:

UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS
1.La actividad científica y las medidas	1.- El método científico. 2.- Magnitudes y unidades. 3.- El Sistema Internacional de Unidades. 4.- Medida de magnitudes. 5.- Instrumentos de medida: exactitud, sensibilidad y precisión 6.- El error en la medida. Tipos de errores. Estimación de errores. 7.- Tratamiento de datos. Tablas y gráficas. 8.- El proyecto de investigación.
2. La materia y las leyes de la química	1.- Leyes ponderales de la Química 2.- Ley de los volúmenes de combinación 3.- Hipótesis de Avogadro. Concepto de molécula 4.- Número de Avogadro. Concepto de mol
3. Gases y Disoluciones	1.- Leyes de los gases 2.- Fórmulas empíricas y moleculares 3.- Disoluciones. Formas de expresar la concentración 4.- Propiedades coligativas de las disoluciones
4. Reacciones químicas	1.- Reacciones químicas 2.- Significado cualitativo y cuantitativo de las reacciones químicas. 3.- Ajuste de ecuaciones químicas. 4.- Clasificación de las reacciones químicas 5.- Cálculos en las ecuaciones químicas 6.- Energía de un proceso químico 7.- Química e industria

5. Procesos y transformaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Termoquímica. Conceptos iniciales 2.-Primer principio de la termodinámica 3.-Aplicaciones del primer principio de la termodinámica. Concepto de entalpía. Ley de Hess 4.-Segundo principio de la termodinámica. Concepto de entropía. 5.- Energía libre de Gibbs. Espontaneidad de una reacción química 6.- Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas. 7.- Repercusiones sociales y medioambientales
6. Química del carbono	<ol style="list-style-type: none"> 1.- La química orgánica o química del carbono 2.- Principales funciones orgánicas. 3.-Compuestos orgánico oxigenados 4.-Compuestos orgánicos nitrogenados 5.- Isomería de compuestos orgánicos. 6.- Formulación y nomenclatura
7. Derivados y Aplicaciones del carbono	<ol style="list-style-type: none"> 1.- El petróleo y el gas natural: fuentes de hidrocarburos 2.-Formas alotrópicas del carbono 3.- Industria química. 4.- Ahorro energético.
8. El Movimiento rectilíneo y circular	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Sistemas de referencia inerciales. Principio de relatividad de Galileo. 2.- Cinemática del punto material. Elementos y magnitudes del movimiento. 3.-Revisión de los movimientos: MRU, MRUA y MCU. 4.-Movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA). 5.- Revisión de las magnitudes espacio angular y velocidad angular e introducción del concepto de aceleración angular. 6.- Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.
9. Fuerzas	<ol style="list-style-type: none"> 1.- La fuerza como interacción. 2.- Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados. 3.- Fuerzas elásticas. Dinámica del movimiento armónico simple (MAS). 4.-Sistema de dos partículas. 5.-Momento lineal. Conservación del momento lineal e impulso mecánico. 6.-Dinámica del movimiento circular uniforme.
10. Gravitación y electrostática	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Leyes de Kepler. 2.- Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular. 3.-Ley de Gravitación Universal. Introducción del concepto de campo gravitatorio. 4.- Interacción electrostática: ley de Coulomb.
11. Trabajo y energía	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Energía mecánica y trabajo. 2.- Sistemas conservativos. Teorema de la energía potencial. 3.-Teorema de las fuerzas vivas. 4.- Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple. 5.- Diferencia de potencial eléctrico. Introducción del concepto de campo eléctrico.
12. Movimiento armónico simple	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Descripción del movimiento armónico simple (MAS). 2.-Cinemática del MAS 3.-Dinámica del MAS 4.-Energía del MAS 5.-Ejemplos de Osciladores armónicos

En relación a la secuenciación de las unidades didácticas, en el curso 2016/2017 disponemos de 175 días lectivos con 4 horas a la semana de clase, lo que nos da 140 horas en total. Vamos a estimar que 14 horas serán dedicadas a actividades extraescolares (visitas, excursiones, viaje de estudios,...) e imprevistos (huelgas, grandes nevadas, inundaciones,...). Por otro lado, vamos a dedicar 3 horas para cada examen (1 hora para repaso, otra para el examen y otra para la corrección), como vamos a realizar 2 exámenes por evaluación y uno final (en total 7 exámenes); para el examen final asignamos 2 horas más de repaso. Por lo tanto, las horas para exámenes serán 23 horas. Para la evaluación inicial indicamos que tomaríamos 3 días. Por lo que nos quedan 105 horas para la impartición de clases teóricas, prácticas y actividades de laboratorio.

En resumen queda como sigue:

Evaluación inicial	3 horas
Actividades extraescolares	12 horas
Imprevistos	2 horas
Exámenes	23 horas
Clases	100 horas
Total	140 horas

En cuanto a la distribución de las horas de clase para cada unidad didáctica y cada evaluación es como sigue:

EVALUACIÓN	UNIDAD DIDÁCTICA	HORAS
1 ^a	1.La actividad científica y las medidas	4
	2. La materia y las leyes de la química	5
	3. Gases y Disoluciones	11
	4. Reacciones químicas	11
2 ^a	5. Procesos y transformaciones	7
	6. Química del carbono	8
	7. Derivados y Aplicaciones del carbono	7
	8. El Movimiento rectilíneo y circular	13
3 ^a	9. Fuerzas	10
	10. Gravitación y electrostática	9
	11. Trabajo y energía	9
	12. Movimiento armónico simple	6
Total		102

Los exámenes son 2 por cada evaluación y uno global al final. Se harán después de la impartición de las clases correspondientes a las unidades didácticas asociadas. Sin saber qué días de la semana son los que hay clase de Física y Química, no podemos concretar los días exactos en que caen los exámenes. Podemos calcular qué número de día lectivo corresponde. Tenemos en cuenta los tres primeros días de evaluación inicial pero no tenemos en cuenta las actividades extraescolares ni los imprevistos. Indicamos el día del examen (no el repaso ni la corrección)

Su distribución es la que sigue:

Exámenes	Unidades Didácticas	Nº día lectivo
Parcial 1ª evaluación	1, 2 y 3	25
Global 1ª evaluación	1,2,3 y 4	39
Parcial 2ª evaluación	5, 6 y 7	64
Global 2ª evaluación	5, 6, 7 y 8	80
Parcial 3ª evaluación	9 y 10	102
Global 3ª evaluación	9, 10, 11 y 12	120
Final	Todas	125

El día lectivo nº 126 sería la corrección del examen final y quedan 14 días para extraescolares e imprevistos.

Dentro de las horas asignadas a las clases, están recogidas las actividades de laboratorio. Están pensadas 3 a lo largo del curso, una por evaluación. Cada actividad de laboratorio tendrá la duración de una hora. La primera durante las clases de la u.d. 3ª “Gases y Disoluciones”, la segunda en la u.d. 7ª “Derivados y aplicaciones del carbono” y la tercera en la u.d. 12ª “Movimiento armónico simple”.

Las actividades de laboratorio se harán en grupos de 4 alumnos para favorecer el aprendizaje cooperativo. En cada una de las actividades de laboratorio se pedirá la realización de un informe que será evaluado y contará para la nota de cada evaluación (la misma nota para todo el grupo).

Los exámenes globales de cada evaluación y el final se consideran como recuperaciones de los parciales en el primer caso, y de las evaluaciones en el segundo, por lo que no hay que asignar horas a este cometido.

La recuperación de septiembre se fija en consonancia con el resto de departamentos.

9. Criterios de calificación de los contenidos de la materia

La distribución de porcentajes para la calificación final del curso será:

Exámenes	80 %
Informe de las actividades de laboratorio	5 %
Tareas para casa	5 %
Actitud en clase	5 %
Trabajo complementario	5 %

La distribución de porcentajes para la calificación de cada evaluación será:

Exámenes	85 %
Informe de las actividades de laboratorio	5 %
Tareas para casa	5 %
Actitud en clase	5 %

Los exámenes parciales son de 4 preguntas y los globales son de 5 preguntas. En los primeros, cada pregunta vale 2.5 puntos, y en los segundos vale 2 puntos. En los globales, de la parte añadida que no entraba en el parcial, serán dos preguntas. Vamos a llamar a la nota del parcial n_p y a la del global n_g

La nota de los exámenes de cada evaluación se obtiene del siguiente modo:

- Los alumnos que obtienen al menos un 4.5 en el parcial pueden hacer sólo la parte añadida del global. La nota total de la evaluación es $0.6 \cdot n_p + 0.4 \cdot n_g$. Si deciden hacer el examen global completo, la nota total será la de éste último.
- Para los alumnos que obtienen menos de un 4.5 en el parcial, la nota total de la evaluación es la del global.

Para aprobar cada evaluación, la nota de la prueba escrita debe ser al menos de un 5. Las evaluaciones que no estén aprobadas pueden recuperarse con el examen final.

El examen final sólo lo tienen que hacer aquellos alumnos que tengan alguna evaluación no aprobada. Este examen consta de 2 preguntas (dobles) por evaluación. Cada alumno deberá contestar a las preguntas de la/s evaluación/es que no tenga aprobada/s. Para aprobar el examen final es preciso obtener un 5 en cada evaluación.

La nota final de exámenes será la media de las tres evaluaciones. Los alumnos que tengan aprobadas las tres evaluaciones pueden presentarse al examen final sin riesgo de suspender, pero la nota final de exámenes será la menor entre la que tenía como media de las tres evaluaciones y la del examen final (en caso de suspender éste último, la nota final de exámenes sería 5).

La modalidad de los exámenes será:

- parciales: 2 problemas y 2 de teoría (una de ellas queda abierta a varios tipos: completar, identificar o realizar un gráfico, un dibujo, un esquema u otras opciones que se comunicarán antes de la prueba).

- globales: 3 problemas y 2 de teoría

- final: 2 preguntas dobles (problema y teoría) por evaluación (similar a los parciales aunque menos extensos)

Por otro lado, la calificación de las diferentes preguntas para los exámenes de 5 preguntas (globales de evaluación) es:

- 2 puntos por cada pregunta correctamente resuelta

- para los problemas la mitad de la valoración es por el planteamiento y la correcta elección de fórmulas y estrategias y la otra mitad si se alcanzan los resultados correctos. Los errores de cálculo se penalizan con 0.5 puntos

- para las de teoría, si son preguntas cortas, 4 apartados a 0.5 para respuesta correcta. Si son de formulación, se ponen 20 preguntas a 0.2 por respuesta correcta. Preguntas abiertas del tipo identificar partes de un dibujo o completar un esquema o mapa conceptual, se dejan 4 “huecos” a 0.5 puntos cada respuesta correcta.

Para los exámenes con 4 preguntas (los parciales de evaluación), son 2.5 puntos por pregunta; el criterio de valoración para los problemas es el mismo, y en las de teoría se pone un apartado más.

Para el examen final de junio son dos preguntas dobles (un problema y una de teoría) para cada evaluación con el mismo esquema y criterios de calificación que los parciales de evaluación, es decir, 2.5 puntos por cada pregunta.

A continuación mostramos una rúbrica para la calificación de los informes de las actividades de laboratorio:

		INDICADORES	no	casi	sí	nota
ORDEN	10%	Tiene título y autor				
		Aparecen todos los apartados				
		Está ordenada y limpia				
INTRODUCCIÓN	20%	Describe el problema a estudiar				
		Establece la hipótesis del experimento				
		Fundamento teórico				
MATERIAL Y ESQUEMA	10%	Nombra correctamente el material utilizado				
		Hace esquema del sistema que ha utilizado				
PROCEDIMIENTO	20%	El procedimiento es detallado describiendo cada paso (15%)				
		La redacción es correcta				
DATOS	20%	Los datos se recogen en una tabla con las unidades de medida				
		Realiza correctamente los cálculos numéricos				
		Identifica los ejes de las gráficas				
		Traza correctamente la línea de tendencia				
CONCLUSIONES	20%	Analiza correctamente los datos				
		Comprueba si se cumplen las hipótesis				
		Encuentra la relación entre las variables				
		Bibliografía expresada correctamente				

10. Incorporación de la educación en valores democráticos o elementos transversales

De acuerdo con el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, en lo referente a elementos transversales indica que se fomentará la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional, el desarrollo de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres, la prevención de la violencia de género o contra personas con discapacidad y los valores inherentes al principio de igualdad de trato y no discriminación por cualquier condición o circunstancia personal o social, el aprendizaje de la prevención y resolución pacífica de conflictos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social, así como de los valores que sustentan la libertad, la justicia, la igualdad, el pluralismo político, la paz, la democracia, el respeto a los derechos humanos, el rechazo a la violencia terrorista, la pluralidad, el respeto al Estado de derecho, la prevención de racismo o xenofobia, el desarrollo sostenible y el medio

ambiente, y se concienciará de los riesgos de explotación y abuso sexual, las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como de la protección ante emergencias y catástrofes, el espíritu emprendedor, a la adquisición de competencias para la creación y desarrollo de los diversos modelos de empresas y al fomento de la igualdad de oportunidades y del respeto al emprendedor y al empresario, la ética empresarial, la actividad física y la dieta equilibrada, un desarrollo adecuado para favorecer una vida activa, saludable y autónoma, la convivencia y la prevención de los accidentes de tráfico.

Desde la actitud personal y educativa del profesor se harán valer todos estos valores. Partiendo de los contenidos de la materia, con las clases teóricas, prácticas, las actividades de laboratorio, las tareas para casa y el trabajo complementario se conseguirá incidir en algunas de ellas, pero será principalmente en el día a día, antes, durante y después de las clases donde se deben preservar todos esos valores y para ello el profesor debe dar ejemplo en todo momento como figura de referencia y también debe velar por el fortalecimiento de los mismos entre los alumnos, estando atento a cualquier manifestación en contra de los citados valores y previniendo que se repitan situaciones similares o, en su caso, dando el correspondiente aviso a quien proceda (servicio de orientación, jefe de estudios, etc)

Concretando qué valores podemos desarrollar desde la impartición de la materia, los describimos en la siguiente tabla:

Educación cívica, social y medioambiental	U.d. 5 "Procesos y transformaciones", su apartado 7 "Repercusiones sociales y medioambientales" U.d. 7. "Derivados y Aplicaciones del carbono", su apartado 4" Ahorro energético" El trabajo complementario sobre energías renovables
Educación para la salud, una vida activa, dieta equilibrada	U.d.1.La actividad científica y las medidas, todos los apartados nos ayudan a entender mejor los medicamentos, los análisis médicos y los diagnósticos. U.d. 6. Química del carbono, nos ayuda a entender mejor nuestro metabolismo.
Educación para la seguridad	En el manejo de materiales en las actividades del laboratorio
Protección ante emergencias y catástrofes	U.d. 4. "Reacciones químicas", apartado 7 "Química e Industria"
Espíritu emprendedor	U.d. 5. "Procesos y transformaciones", apartado 6 "Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas".
La libertad, la justicia y la igualdad	U.d.1. "La actividad científica y las medidas", apartado 1 "Método científico"

Educación vial	U.D. 8. “El Movimiento rectilíneo y circular”, apartados 2.- Cinemática del punto material. Elementos y magnitudes del movimiento. 3.-Revisión de los movimientos: MRU, MRUA y MCU. y 4.-Movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA).
----------------	--

La materia de Física y Química por ser una disciplina científica conlleva los valores de los derechos humanos por ser imparcial, objetiva, rigurosa, y aunque pueda parecer fría y poco accesible para muchos, resulta apasionante y cotidiana para los que tratan con ella, conectando a los individuos y a la sociedad con la realidad y haciéndonos entender mejor los valores humanos universales y haciéndonos querer ser mejor como personas. Por ello, aparte de que algunas unidades didácticas incidan más en unos valores que en otros, La Física y la Química es una materia que dirige al alumno hacia los valores que se persiguen alcanzar para su desarrollo integral.

11. Concreciones metodológicas que orientaran la práctica de la materia

Según la Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, los principios metodológicos generales son:

- a) La atención a la diversidad de los alumnos como elemento central de las decisiones metodológicas.
- b) El desarrollo de las inteligencias múltiples desde todas las materias y para todos los alumnos.
- c) La especial atención a la inteligencia emocional.
- d) La promoción del compromiso del alumnado con su aprendizaje.
- e) El aprendizaje realmente significativo a través de una enseñanza para la comprensión.
- g) El aprendizaje por descubrimiento como vía fundamental de aprendizaje.
- h) La preparación para la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- i) La aplicación de lo aprendido a lo largo de la escolaridad en diferentes contextos reales o simulados, mostrando su funcionalidad y contribuyendo al desarrollo de las competencias clave.
- k) La implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) como medio para que los alumnos exploren sus posibilidades para aprender, comunicarse y realizar sus propias aportaciones y creaciones utilizando diversos lenguajes, además de ser un importante recurso didáctico.
- l) La concreción de la interrelación de los aprendizajes tanto en cada materia como interdisciplinariamente.
- m) La coherencia entre los procedimientos para el aprendizaje y para la evaluación.

n) La combinación de diversos agrupamientos, priorizando los heterogéneos sobre los homogéneos, valorando la tutoría entre iguales y el aprendizaje cooperativo como medios para favorecer la atención de calidad a todo el alumnado y la educación en valores.

ñ) La coherencia en la progresión de los aprendizajes entre los diferentes cursos, prestando especial atención a la transición entre etapas.

o) La actuación del docente como ejemplo en lo referente al saber, al saber ser y al saber estar y como impulsor del aprendizaje y la motivación del alumno.

p) La relación con el entorno social y natural.

La materia de Física y Química intenta explicar la realidad, de ahí que debe intentar capacitar al alumno de un pensamiento lógico y abstracto para responder a problemas científicos actuales. Por ello, debe contribuir al desarrollo de las siguientes capacidades:

- Conocimiento los principales conceptos, leyes, teorías y modelos de Física y Química
- Utilización de estrategias de investigación propias de las ciencias (resolución de problemas, aplicación de algoritmos, formulación de hipótesis, etc)
- Manejo de la terminología científica
- Utilización de las TICs
- Planificación y realización de experimentos o simulaciones
- Comprensión de la importancia de esta materia para resolver tareas cotidianas
- Desarrollo de un pensamiento crítico
- Apreciación de la trascendencia cultural de esta materia para el desarrollo integral de las personas

Para conseguir el desarrollo de estas capacidades, debemos llevar a cabo un proceso de enseñanza y aprendizaje basado en las siguientes concreciones metodológicas.

Como criterio metodológico básico, se ha de facilitar e impulsar el trabajo autónomo de alumno para la adquisición de unas capacidades (comprensión de conceptos, análisis, actitud crítica) y, al mismo tiempo, fomentar el trabajo en equipo (experimentación, evaluación de resultados, conexión con la realidad). Por ese motivo, en las unidades didácticas tenemos contenidos teóricos (leyes y principios) junto con otros de aspecto experimental, otros de resolución de problemas y otros de tipo social. Así mismo, las actividades de laboratorio promueven el aprendizaje cooperativo.

Será preciso atender a la diversidad del alumnado para poder ofrecer los recursos educativos que mejor se adapten a sus necesidades de aprendizaje. Para ello, se propondrán tareas y ejercicios para

realizar en casa que serán evaluados por el profesor periódicamente.

Dichas tareas pueden ser distribuidas a través de aplicaciones, plataformas web y otros medios de las nuevas tecnologías, generando una mayor facilidad y flexibilidad y, al mismo tiempo, una exposición más cercana a la realidad de los alumnos. Es esencial la selección y uso de los materiales y recursos didácticos, especialmente la integración de recursos virtuales, que deberán facilitar la atención a la diversidad del grupo y desarrollar el espíritu crítico del alumnado mediante el análisis, clasificación y la asimilación de la gran cantidad de información a la que tiene acceso.

Se fomentará un aprendizaje significativo si conseguimos averiguar los niveles de formación el que parten los alumnos, y también podemos proponer un aprendizaje por indagación guiada en algunos casos, si en las clases planteamos preguntas dejando que los alumnos vayan descubriendo y construyendo su propio conocimiento. Esto lo podemos reforzar utilizando ejemplos basados en aspectos reales y actuales (por ejemplo, si planteamos un problema de dinámica, a los alumnos les puede llamar la atención si está basado en el agarre de las ruedas de la moto de Marc Márquez)

Aunque toda práctica tiene que estar basada en una buena teoría, es indudable que la materia de Física y Química se desarrolla mediante la resolución de problemas, no siendo solamente un fin de la propia ciencia, sino la forma de llegar a comprender los modelos teóricos que nos ayudan a resolver otros problemas de otro tipo o más complejos. La metodología basada en la resolución de problemas está demostrado que afianza los conocimientos y aviva el interés por el aprendizaje.

12. Medidas complementarias planteadas para el tratamiento de la materia dentro del proyecto

Bilingüe

El centro Santo Domingo de Silos es Bilingüe (Castellano-English) lo que nos lleva a promover el uso del inglés además del castellano en las clases. El centro se incorpora al Plan de Bilingüismo de Lenguas extranjeras de Aragón en el curso 2013-2014, para implantar un programa bilíngüe-inglés que se desarrolla en las etapas de Ed. Infantil, Ed. Primaria y Ed. Secundaria Obligatoria.

Aunque el Plan no abarca el bachillerato, tenemos que ser conscientes de la realidad que vivimos y la importancia creciente que se le da al uso de los idiomas, no ya sólo por la globalización en todos los ámbitos, sino por haberse convertido en requisito imprescindible en el currículum laboral a la hora de presentar una solicitud de empleo.

Además de este aspecto, tenemos que saber que la ciencia no es diferente por tratarse en un idioma u

otro, por lo que debemos que estar abiertos a todas las opciones lingüísticas si queremos abrir nuestro campo científico.

Otro motivo no menos importante es el hecho de que la información que necesitamos buscar para llevar a cabo una tarea de ciencias, sea por el medio que sea (internet, libros, revistas,...) puede venir en diferentes idiomas, por lo que se hace imprescindible el uso de los mismos para tener acceso a toda la información.

Por ello, aunque no estemos obligados a impartir las clases en otro idioma (el inglés en el caso de Silos), sí que tenemos que presentar algún recurso (artículo o texto, un vídeo o parte de alguna presentación) de tal modo que los alumnos se familiaricen con los conceptos, las expresiones y puntos de vista diferentes, lo cual es enriquecedor para ellos además de hacerles sentir de un modo más real y actual la materia.

13. Materiales y Recursos didácticos

El colegio Santo Domingo de Silos cuenta con laboratorio para realizar actividades relacionadas con la materia de Física y Química. Dispone de aulas con pizarra electrónicas y también de proyectores audiovisuales por lo que podemos utilizarlos para la exposición de algún recurso diferente de las exposiciones tradicionales que toman el libro de texto como única referencia, aunque no dejemos de lado el libro de texto, seguramente elegido por el departamento consensuado con el resto del Consejo Escolar o la dirección del colegio.

El libro de texto puede que sea el recurso más utilizado pero en la medida que el profesor sea capaz de complementarlo con otros recursos, será más útil para los alumnos.

Es preciso revisar el libro de texto para ver cómo se ajusta a nuestra programación didáctica ya que lo más seguro es que no siga ni recoja completamente todos los contenidos que hemos indicado en nuestra programación. A partir de esta revisión, tendremos que reorganizar el libro a nuestro criterio y complementarlo con lo que falte o sea escaso (todo ello consensuado con el resto del profesorado del departamento como la propia programación).

Los recursos más sencillos pueden ser los más eficaces, por lo que se distribuirán unas fichas de ejercicios para cada unidad didáctica, a modo de tareas para casa los cuales serán revisados por el profesor de manera aleatoria, pero en cada evaluación al menos una vez a cada alumno. Tenemos que tener mucho cuidado con las tareas y ejercicios realizados en casa haciendo un chequeo directo al alumno

(preguntarle acerca de alguna de las resoluciones) para estar seguros de que realmente lo ha hecho él (podría ser que se lo hayan hecho sus padres, hermanos mayores, un profesor particular,...).

Una vez por evaluación, para fomentar el aprendizaje cooperativo, se propondrá a los alumnos que se dedicará media clase a la visualización de dos vídeos relacionados con los temas de esa evaluación y el posterior debate planteado por el grupo que haya preparado cada vídeo. Entendemos que podemos hacer 6 grupos de una clase (los mismos que para las actividades de laboratorio).

Para las actividades de laboratorio se les dará una guía del “buen uso del laboratorio” y otra guía de “cómo hacer un informe” de la actividad de laboratorio, para ayudarles a confeccionar el informe que tienen que presentar cada uno de los grupos por cada actividad.

Respecto a los materiales necesarios para llevar las actividades, necesitamos los adecuados para realizar algunas disoluciones (1º actividad) y comprobar la correspondencia de los resultados con los vistos en clase (quizá para el tema de gases sea más complicado), algunos carburantes (gasolina, gasoil, queroseno y/o gas natural) para medir sus capacidades (2ª actividad) y algún dispositivo tipo muelle para comprobar el movimiento armónico simple (3ª actividad).

Los alumnos necesitarán una calculadora y un cuaderno para las tareas.

14. Concreción del plan de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares

La diversidad ha de considerarse en todos y cada uno de los niveles de diseño y desarrollo del sistema educativo. La LOE y la LOMCE promueven un sistema curricular flexible y adaptable a la pluralidad de situaciones que podemos encontrar en la clase. De este modo, se introducen una serie de medidas que potencian la adecuación del currículo a la realidad concreta del alumno con el fin de alcanzar su máximo desarrollo educativo.

Dentro de esa flexibilidad tenemos la optatividad (la posible elección de diferentes itinerarios educativos) y la adaptación curricular. Es ésta última la que está relacionada con el aparatado que nos ocupa.

Las adaptaciones pueden ser en dos sentidos:

- Para el acceso al currículum (alumnos con alguna discapacidad física, mental o sensorial)
- De contenidos (alumnos alejados de la media del nivel educativo del curso académico)

En cuanto al primero de los casos, las adaptaciones serán atendidas por el centro en virtud de la normativa vigente (en lo que se refiere a adaptaciones estructurales de acceso). Las diferentes

asociaciones de atención a los discapacitados participarán activamente en la función educativa del profesor, adecuando cualquier tipo de material (exámenes, fichas,...) a la discapacidad del alumno.

Será responsabilidad del profesor integrar a los alumnos con alguna discapacidad dentro el grupo de clase haciéndole sentir uno más y haciendo ver al resto de los alumnos de la importancia del trato de respeto y compañerismo hacia todos los demás.

En lo que se refiere al segundo caso, la adaptación de contenidos puede ser por exceso o por defecto. Es decir, puede haber alumnos que su nivel educativo está por debajo de la media y otros que estén por encima. La diferencia respecto a la media (por arriba o por abajo) puede ser significativa o no, es decir, muy alejados o no tanto.

En el caso de la diferencia no sea significativa, únicamente cambiaremos la metodología, es decir, la forma en cómo debemos realizar el proceso de enseñanza, lo cual nos requiere un esfuerzo extra ya que no podemos cambiar la metodología para el conjunto de la clase. Tendremos que realizar un seguimiento más exhaustivo, demostrando una mayor atención y una mayor cercanía tanto a nivel formativo como motivador (en la medida de lo posible) para intentar que este tipo de alumnos no pierdan el ritmo de progreso mínimo para seguir con el grupo, en el caso de estar por debajo de la media, o no pierdan el interés por la materia, en el caso de estar por encima. Quizá necesiten información acerca de técnicas de estudio, o puede ser un problema de orientación para lo cual están los servicios de orientación del centro.

Pero puede darse el caso que la diferencia sí que sea significativa y entonces deberemos cambiar no sólo la metodología sino también los contenidos y los criterios de evaluación. Para el caso de bachillerato, la normativa no contempla el recortar contenidos y criterios de evaluación en el caso de una diferencia muy alejada de la media por debajo porque se supone que al pasar a bachillerato a tenido que cumplir los mínimos exigidos para superar 4º de la ESO.

En el caso que tengamos algún alumno muy por encima de la media, de altas capacidades, sí que deberemos ampliar los contenidos y los criterios para poder desarrollar al máximo su potencial y capacidad, con ejercicios más complejos, contenidos complementarios, proponiéndole trabajos de investigación de su propio interés y, al igual que en el caso anterior, motivándolo de manera extra, también requiere de una atención mayor dentro de nuestras posibilidades.

Respecto al curso de 1º de bachillerato, para el registro y constancia de la adaptación curricular, se debe adjuntar un Documento Individual de Adaptación Curricular al expediente académico del alumno,

indicando la circunstancia de dicha adaptación en apartado *Datos médicos y psicopedagógicos relevantes* junto al informe de evaluación psicopedagógica y al dictamen de escolarización, si lo hay.

15. Plan de lectura específico a desarrollar desde la materia. Concreción del trabajo para el desarrollo de la expresión oral

En toda formación educativa tenemos que intentar que los alumnos adquieran las habilidades necesarias para comunicar con precisión las propias ideas, tanto verbalmente como escrito. Es esencial que los alumnos entiendan textos de géneros diversos y diferente complejidad, reconociendo la intención y las ideas específicas del texto con el fin de elaborar su propio pensamiento crítico y creativo.

Se puede leer para obtener información o por placer. En el primer caso, hay que ser capaz de interpretar las diversas clases de escritos mediante los que se produce la comunicación con las instituciones públicas, privadas y de la vida laboral, de buscar seleccionar y procesar la información para redactar textos propio y de utilizar y reflejar adecuadamente diversas fuentes, y de comprender y generar información escrita de tipo no verbal (gráficas, tablas,..). En el segundo caso, se lee por placer para hacer de la lectura una fuente de enriquecimiento personal y del conocimiento del mundo. En cualquier caso, es preciso que los alumnos aprendan a utilizar con autonomía y espíritu crítico los medios de comunicación social y las tecnologías de la información (prensa, radio, tv, webs, redes sociales, boletines oficiales,...) para obtener, interpretar y valorar informaciones y opiniones de diversos tipos.

En relación con la Física y Química, el desarrollo del plan de lectura y expresión oral tiene que contribuir a que los alumnos:

- puedan conocer el lenguaje matemático, científico y técnico
- lleguen a comprender e interpretar fenómenos, describir conceptos y desarrollar razonamientos e tipo matemático, científico y técnico
- tengan la recomendación de lecturas de textos de contenido científico relevantes en la historia
- sepan resolver problemas a través de la comprensión literal y deductiva de los enunciados
- sean capaces de comprender, analizar y sintetizar la información obtenida a través de las TICs
- lleguen a desarrollar estrategias que les permitan evaluar y seleccionar entre diversas fuentes de información
- sepan utilizar diferentes formatos para comunicarse (texto, audio, video,...)

Por todo ello, el profesor tiene que tener presente todos estos aspectos en cada una de las clases para poder ayudar y guiar a los alumnos en la adquisición, en la mayor medida posible, de todas las

habilidades de expresión. Para ello, la primera y mejor manera de llegar a conseguirlo es que el profesor tenga desarrollada esas habilidades (“predicar con el ejemplo”) y asesorar y animar a los alumnos que desarrollen sus habilidades comunicativas en aras de un desarrollo más completo como estudiante, como científico y como persona.

Concretamente se les puede dar algunas referencias para reforzar los contenidos del libro de texto y como nuevas fuentes para la realización de ejercicios. Indicamos las siguientes:

- Libro digital- Física y Química 1º Bachillerato

https://www.blinklearning.com/coursePlayer/librodigital_html.php?idclase=223385&idcurso=84377

- Física y Química de 1º de Bachillerato – blogger <http://fq-1bto.blogspot.com.es/>

- Carrascosa, J., Martínez, S., Martínez Torregrosa, J. (2002), *Física y Química 1º Bachillerato*, Santillana

- Gamow, G. (2003), *Biografía de la Física*, Alianza, Madrid

- Mark Leach, R. *The Chemogenesis web book*

Algunas páginas web como www.scienceinschool.es nos dejan acceder a textos que también pueden ser interesantes para nuestros alumnos, por ejemplo:

- *El molibdeno en primer plano*

- *Héroes y villanos: la ciencia de los superhéroes*

- *Se derrite en tu viscosímetro, no en tu mano*

16. Las medidas necesarias para la utilización de las TICs

En la actualidad es “imposible” (o muy difícil) vivir ajeno a la utilización de algún dispositivo de “nueva” tecnología (¿quién no tiene móvil?) y de alguna aplicación o programa (¿quién no utiliza el whatsapp?). Por ello, debemos hacer uso de ellos (dispositivos y aplicaciones, antes hardware y software) para mejorar y progresar en un sentido general, y también en el contexto educativo.

Además la normativa recoge que el sistema educativo deberá impulsar y promover el uso adecuado de las TICs, es decir, son herramientas que debemos utilizar pero haciendo un buen uso de las mismas.

Por ello, partiendo de la base que disponemos de proyector en el aula (o de pizarra electrónica), podemos realizar las exposiciones de los contenidos con presentaciones PowerPoint o Prezi, con guiones, esquemas o mapas conceptuales. Las tareas para casa serán “colgadas” a través de la web en plataformas como Google Classroom lo cual dinamiza la distribución de las actividades, también se pueden crear carpetas de trabajo para subir los resultados en dropbox o google drive.

También sabemos ya todos que el mail (o correo electrónico), así como el whatsapp, son los medios actuales de comunicación personal y entre grupos, manteniéndonos conectados de forma instantánea permanente (a veces demasiado). El proyector no brinda la opción de exponer vídeos (los cuales forman parte de las actividades a desarrollar por los alumnos).

Por último, no podemos olvidarnos (y no lo hemos hecho, ya que hemos mencionado el whatsapp) de nuestros “compañeros” (no sé si amigos), los móviles. Existen infinidad de apps para móvil con las que podemos realizar cálculos, no sólo como una calculadora científica, que también, sino análisis estadísticos, resolución de derivadas, integrales, cambio de unidades y todo tipo de cálculos. Pero además existen apps relacionadas con la Física y la Química: “Grupos funcionales de química orgánica”, “Hidrocarburos estructuras”, “Complete Chemistry”, “Química-Física”, “Merk PTE”, “Phet” “Aprender física”, “PhyWiz” y muchas más. De este modo podemos llegar al “corazón” del alumno activando su motivación a través de un objeto (el móvil) que se ha convertido en algo inseparable e indispensable en los adolescentes (más si cabe que en el resto de las personas).

17. Las actividades de orientación y apoyo encaminadas a la superación de las pruebas extraordinarias

Los alumnos que no han aprobado la materia con las calificaciones de las tres evaluaciones, pueden hacerlo con el examen final de junio (prueba ordinaria) donde se recogen preguntas de las tres evaluaciones, tal y como se indicó el apartado 9 (Criterios de calificación). Si después de examen final no se consiguiera aprobar la asignatura, es decir, se considera que no se han adquirido los “aprendizajes imprescindibles” que recogen los mínimos exigibles de la programación, los alumnos que se encuentren en esa situación podrán volver a intentarlo en septiembre presentándose a otra prueba escrita (prueba extraordinaria) de las mismas características que la de junio, sólo que en esta ocasión será preciso contestar a todas las preguntas, no sólo a las de las evaluaciones no aprobadas.

Para ayudar a que los alumnos se presenten en la mejor condición posible tras el periodo vacacional, se les prepara una relación de tareas y ejercicios para puedan focalizar mejor su esfuerzo y le saquen un mejor rendimiento de cara a una mayor adquisición de conocimientos de la materia y una mejor comprensión de sus contenidos, y con ello, obtener una mejor calificación en septiembre.

Se realizará una selección de ejercicios (con sus soluciones) relacionados con cada una de las unidades didácticas y se propondrá realizar esquemas y resúmenes de cada uno de ellos como técnica de estudio. Se le facilitarán resúmenes hechos por el profesor para que pueda compararlos con los suyos

consiguiendo de este modo un aprendizaje activo (siempre y cuando tenga la voluntad de respetar “las reglas del juego” y no mire los resúmenes del profesor antes de hacer los suyos; en esto hay que hacer hincapié y hacerle entender cuál es la estrategia de aprendizaje y que no gana demasiado si no lo hace del modo correcto, sólo conseguiría unos resúmenes).

La voluntad a la que nos referíamos anteriormente debe ser avivada por parte del profesor directamente con cada alumno que no haya aprobado así como hacérselo saber a sus padres (o tutores legales) ya que serán ellos los que más próximos y más tiempo se supone que van a estar con el alumno, además de ser los responsables directos de su desarrollo.

No sólo la voluntad de hacer los ejercicios y los resúmenes propuestos sino, de modo general, es preciso motivar al alumno de cara a la materia para que su estudio sea más fructífero. Por ello, hay que hacerles ver al alumno y a los padres que la motivación hay que mantenerla no sólo tenerla en un momento determinado (el día que acaban las clases se suele hacer un firme propósito de enmienda y “autopromesas” que se suelen esfumar rápidamente). Para ello, se le sugiere que se trace un plan de estudio completo: cuándo (días concretos), dónde (lugar de estudio), cuánto tiempo y cómo (además de los resúmenes, métodos de estudio –subrayado, nº de lecturas, esquemas-).

Hay que recordarle al alumno cuáles son sus motivos para haber elegido hacer el bachillerato (si quiere ir a la universidad, porque lo hacen los demás, porque es lo que quieren sus padres u otros motivos) y que sean los que sean, no sienta que se ha quedado atrás o fuera, sino que simplemente necesita algo más de tiempo y el periodo del verano le puede servir para recuperar la posición en la que quiere seguir estando, si realmente quiere seguir en ese camino.

Tenemos que preguntarle al alumno si es capaz de saber cuál es el problema para no haber superado la asignatura. Si son nervios en los exámenes, para lo cual existen técnicas de relajación, guías de cómo presentarse en un modo óptimo a los exámenes (horas de sueño, alimentación, hábitos de estudio). Si es desinterés por la materia se le pueden proponer algunas lecturas o algunos vídeos motivadores. Si es desinterés por el estudio en general, necesita una orientación más profesional. Si es porque cree que no tiene capacidad o que la materia es muy difícil, tenemos que recordarle que ha sido capaz de llegar hasta ese curso y que sólo es un poco más de conocimiento y contenido del que ya tiene (suponiendo que tenía la materia aprobada del curso anterior), y que con el estudio y la resolución de ejercicios conseguirá alcanzar los conocimientos mínimos que le permitirán superar la prueba de septiembre.

18. Las actividades de recuperación para los alumnos con materias no superadas en cursos anteriores y las orientaciones y apoyos para lograr dicha recuperación

Según la normativa, los alumnos que tiene asignaturas pendientes de aprobar deben seguir un programa de apoyo educativo destinado a la recuperación de los aprendizajes no adquiridos, el cuál debe ser diseñado por el centro o el departamento correspondiente.

Los alumnos que están en 1º de bachillerato están en posesión del título de Graduado de ESO, y según el RD 562/2017 de 2 de junio (BOE 3 de junio), se puede haber obtenido con dos asignaturas no aprobadas, siempre que no sean de forma simultánea Lengua Castellana y Literatura, y Matemáticas. Por ello, cabe la posibilidad de que haya algún alumno que tenga la asignatura de Física y Química pendiente de aprobar.

Así pues, el profesor del curso actual es el encargado de orientar y apoyar al alumno que se encuentra en esta situación con el objetivo de que alcance los aprendizajes imprescindibles correspondientes al curso anterior de manera simultánea a los del curso actual, es decir, los de 4º de ESO y los de 1º de bachillerato a la vez. Ahora bien, será el centro o el departamento correspondiente el que diseñará cómo será evaluado el alumno para comprobar si se han adquirido esos conocimientos de año anterior.

También tenemos la posibilidad de que haya alumnos repetidores de curso. A éstos les tenemos que preparar tareas y ejercicios de refuerzo ya que si les damos los mismos que ya tienen puede que el resultado sea el mismo que el del año anterior; si los ejercicios y tareas que proponemos a la clase son los mismos que el año anterior, a los alumnos que ya los hicieron se los tenemos que modificar.

Otro caso es el de los que tienen pendiente la asignatura de 1º de Bachillerato y están ahora en 2º de Bachillerato. Según la normativa, “el alumnado podrá matricularse de la materia de segundo curso sin haber cursado la correspondiente materia de primer curso siempre que el profesorado que la imparta considere que el alumno reúne las condiciones necesarias para poder seguir con aprovechamiento la materia de segundo. En caso contrario, deberá cursar la materia de primer curso, que tendrá la consideración de materia pendiente, si bien no será computable a efectos de modificar las condiciones en las que ha promocionado a segundo”.

Otro caso es que el alumno cursó la asignatura y no la aprobó pero no está repitiendo curso, según la normativa, “los alumnos promocionarán de primero a segundo de Bachillerato cuando hayan superado las materias cursadas o tengan evaluación negativa en dos materias, como máximo. En todo caso, deberán matricularse en segundo curso de las materias pendientes de primero. Los centros docentes

deberán organizar las consiguientes actividades de recuperación y la evaluación de las materias pendientes”.

Para estos dos últimos casos, es el profesor de 2º de bachillerato el que se responsabiliza del apoyo y orientación del alumno de cara a alcanzar los aprendizajes imprescindibles del curso anterior y el centro o departamento el que diseña cómo evaluar si se han alcanzado.

19. Las actividades complementarias y extraescolares

Se consideran actividades extraescolares las encaminadas a potenciar la apertura del centro a su entorno y a procurar la formación integral del alumno en aspectos referidos a la ampliación de su horizonte cultural, la reparación para su inserción a la sociedad o el uso de su tiempo libre.

El centro realiza una programación anual de actividades que se proponen a los alumnos de diferentes cursos. En el colegio Santo Domingo de Silos las actividades extraescolares las gestionan la empresa de extraescolares ACTIVA, EUREKA, el club de baloncesto SILOS-OFAP, la Agrupación Deportiva Santo Domingo de Silos, ALL Pádel y la Asociación de Padres de Alumnos del colegio.

Las Actividades Extraescolares están adaptadas no solo a la edad de cada alumno, sino también a las necesidades expresadas por las familias en lo referente a los horarios. Por ello, son una interesante opción que facilita la conciliación de la vida laboral con la familiar.

En los anexos se adjunta el resumen de las actividades que recoge el catálogo de Actividades Extraescolares del centro para el curso 2017/2018.

Además de las organizadas y propuestas por el centro, desde el departamento y consensuadas también con el centro, se organizan actividades específicas de la materia de Física y Química.

La primera opción es el programa de Ciencia Viva del Gobierno de Aragón, y el colegio Santo Domingo de Silos es uno de los 122 centros seleccionados. El programa permite a los alumnos de los centros realizar actividades relacionadas con el ámbito de la ciencia a través de diferentes coloquios, charlas, actividades vinculadas con el cine, documentales, talleres, exposiciones y recursos interactivos. Entre ellos destaca el centro interactivo de ciencias gestionado por el programa Ciencia Viva del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y situado en el IAACC Pablo Serrano.

Otra opción es la Semana de Inmersión en Ciencias que organiza la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza anualmente ofreciendo a los alumnos de 1º de bachillerato diversas actividades de Física y de Química (entre otras).

También está la Semana de la Ciencia del CSIC en Aragón. El objetivo de estas jornadas de puertas abiertas es dar a conocer el funcionamiento interno de un centro de investigación en las diferentes áreas del conocimiento, ciencias agrarias, recursos naturales, ciencia y tecnología de los materiales, ciencia y tecnologías químicas y ciencia y tecnologías físicas así como mostrar las técnicas que se desarrollan en el mismo, los equipos y servicios más específicos y el tipo de investigaciones que se desarrollan. Además, todo aquel que lo desee puede visitar los laboratorios más característicos.

Hay en Zaragoza y alrededores distintas empresas que se brindan para realizar visitas de alumnos. Podemos sugerir visitas a: La Zaragozana y CAF en Zaragoza. Balay, OPEL, Píkolín y Chocolates LACASA cerca de Zaragoza, lo cual requiere organizar un desplazamiento en autobús, lo cual puede ser que no esté del todo en nuestra mano.

20. Mecanismos de revisión, evaluación y modificación de las programaciones didácticas en relación con los resultados académicos y procesos de mejora

Nuestra programación debe estar sujeta a su revisión, su evaluación y su posible modificación ya que no podemos pretender realizar una planificación anual y pensar que se va a cumplir completamente.

Podemos establecer la evaluación de nuestra programación en tres momentos diferentes: antes, durante y después.

Antes de comenzar el curso, y una vez hecha la programación, como para cualquier trabajo documental, es preciso realizar una revisión exhaustiva de todo el documento para localizar y corregir todo tipo de discrepancias, incoherencias y anomalías tanto entre los diferentes apartados de la propia programación, como con aspectos externos (fechas, normativa, organización del centro,...).

Durante el curso, los múltiples giros del destino hacen que las cosas no salgan como esperamos y eso nos lleva a replantearnos muchos aspectos de nuestra programación, aunque no debemos ni podemos caer en el error de una renovación total de la misma ni siquiera una modificación esencial debido a que no disponemos de la posibilidad de reiniciar el curso y si el error es de raíz (por ejemplo, estamos impartiendo contenidos que no corresponden a la materia o al curso en cuestión), el departamento no nos hubiera permitido empezar, o nos estamos siguiendo la programación, lo cual no es un problema de la programación sino de que nos somos capaces o no sabemos seguirla.

Si detectamos que para algún contenido en alguna unidad didáctica hemos previsto poco tiempo para el que necesitamos, las clases se han desviado de su ritmo por diferentes motivos (interrupciones, la clase no entiende los contenidos, recuperar contenidos anteriores o relacionados,...), podemos echar mano de los días ya previstos en la programación para imprevistos lo que ocurre que esos días no están señalados en qué fecha caen por lo que si la reorganización de las fechas de clases es muy drástica, puede que para algún examen parcial o global de evaluación sea preciso replantear qué unidades didácticas entran, o haya que anular alguna actividad extraescolar prevista, o reducir el tiempo previsto para posteriores unidades didácticas. En cualquier caso, los contenidos mínimos exigibles deben ser impartidos y evaluados.

No podemos dejar a un lado la opinión de los propios alumnos en cuanto a algunos aspectos de nuestra programación como la metodología empleada. Puede ser que nuestra propuesta de analizar vídeos o la de distribuir las tareas para casa a través de plataformas digitales no sea del agrado o simplemente no tienen la posibilidad de llevarlas a cabo. Tendremos que adaptarnos a sus posibilidades y necesidades y buscar nuevos enfoques.

Por último, al finalizar el curso, y quizá esto sea lo que más nos cueste, es analizar cómo se ha desarrollado nuestra programación, en qué grado se ha cumplido. Para ello podemos realizar un análisis a través de la siguiente tabla:

LEYENDA DE ESCALA DE EVALUACIÓN	Inadecuado	0	Escasa o nula constancia. No se alcanzan los mínimos aceptables y necesita una mejora sustancial
	Insuficiente	1	Se omiten elementos fundamentales del indicador establecido
	Básico	2	Se evidencia cumplimiento suficiente del indicador establecido
	Competente	3	Se evidencian prácticas sólidas. Clara evidencia de competencia y dominio técnico en el indicador establecido
	Excelente	4	Se evidencian prácticas excepcionales y ejemplarizantes, modelos de referencia de buenas prácticas. .

ASPECTOS SUSCEPTIBLES DE ANALIZAR COMO PARTE DE LA REVISIÓN, EVALUACIÓN Y MODIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	0	1	2	3	4
Se han organizado y secuenciado los estándares de aprendizaje evaluables en relación a las distintas unidades de programación.					
Se han definido los indicadores de logro vinculados a los estándares de aprendizaje					
Se han asociado los estándares de aprendizaje evaluables, los instrumentos de evaluación e indicadores de logro.					
Se ha diseñado la evaluación inicial y se han definido las consecuencias de sus resultados.					
Medidas de atención a la diversidad relacionadas con el grupo específico de alumnos: se han tenido en cuenta con el grupo específico de alumnos medidas generales de intervención educativa.					

Medidas de atención a la diversidad relacionadas con el grupo específico de alumnos: se han contemplado las medidas específicas de intervención educativa propuestas para los alumnos con necesidad específica de apoyo educativo.					
Medidas de atención a la diversidad relacionadas con el grupo específico de alumnos: se ha realizado adaptación curricular significativa de áreas o materias a los alumnos que tuvieran autorizada dicha medida específica extraordinaria.					
Medidas de atención a la diversidad relacionadas con el grupo específico de alumnos: se ha realizado aceleración parcial de áreas o materias a los alumnos que tuvieran autorizada dicha medida específica extraordinaria.					
Se han definido programas de apoyo, refuerzo, recuperación, ampliación al alumnado vinculados a los estándares de aprendizaje.					
Se ha evaluado la eficacia de los programas de apoyo, refuerzo, recuperación, ampliación propuestos al alumnado.					
Se presentan desde el área de ciencias sociales estrategias para la animación a la lectura y el desarrollo de la comprensión y expresión oral y escrita					
Consideración de medidas para incorporar las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje					
Se aplica la metodología didáctica acordada en el equipo didáctico a nivel de organización, recursos didácticos, agrupamiento del alumnado, etc.					
Vinculación de las unidades de programación con situaciones reales, significativas, funcionales y motivantes para el alumnado					
Se identifica en cada instrumento de evaluación su vinculación con los estándares de aprendizaje					
Se relacionan procedimientos e instrumentos de evaluación variados					
Los estándares imprescindibles están identificados en diferentes unidades de programación e instrumentos de evaluación diversos.					
Información a las familias y al alumnado de los CE-estándares de aprendizaje, procedimientos e instrumentos de evaluación, criterios de calificación y estándares imprescindibles					
Se ha realizado un análisis técnico-normativo de los recursos didácticos, incluidos los materiales curriculares y libros de texto para el alumnado					
Coordinación entre el equipo didáctico					
Coordinación del profesorado a nivel vertical: otros cursos y etapas					
Tratamiento preciso de los temas transversales en las diferentes unidades de programación.					

Una vez realizada la evaluación, se define un plan de mejora incidiendo en los puntos con más baja puntuación con motivo de que la próxima programación redunde en un mejor aprendizaje de los alumnos.

21. Bibliografía/Webgrafía

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Temas 1 y 4 de Diseño Curricular de Física y Química y Biología y Geología del master de profesorado 2017/2018. PowerPoint.

Pautas para la elaboración de la Programación Didáctica en la etapa de Educación Secundaria

Obligatoria. Gobierno de Aragón y Universidad de Zaragoza.

Hernández, T. *Técnicas e Instrumentos de Evaluación.* PowerPoint

Polo Martínez, I. *Los criterios de la evaluación como detonante de la acción docente.* Revista Educadores
(octubre- diciembre 2012)

La programación didáctica para Física y Química (2016/2017) de IES Marqués de Lozoya

La programación didáctica para Física y Química (2017/2018) de IES Ruiz Gijón

La programación didáctica para Física y Química (2011/2012) de IES Aguilar y Cano

La programación didáctica para Física y Química (2015/2016) de IES Elaios

La programación didáctica para Física y Química (2016/2017) de IES Real Instituto de Jovellanos

Cifras de Zaragoza 2017-1. Datos demográficos del Padrón municipal del Ayuntamiento de Zaragoza.

Datos provisionales al 1-1-2017

Links: (todos accesibles a fecha 31 de diciembre de 2017)

<http://eleternoestudiante.com/herramientas-para-aprender-fisica/>.

<http://www.colegiosantodomingodesilos.com/web/>.

<http://www.educaciongratuita.es/materias-bachillerato/materias-1-bachillerato/>

<http://profesor10demates.blogspot.com.es/2013/09/fisica-y-quimica-1-bachiller-ejercicios.html>

<https://iesteror.wordpress.com/documentos/1%C2%BA-bachillerato/>.

<http://fyq1bachblas.blogspot.com.es/>

<http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/ELVINAF2B8fb2/document/exam1bach.html>

<http://fisicayquimica.iesnicolascopernico.com/fisica-y-quimica-1o-bachillerato/>

<http://arainfo.org/barrio-rico-barrio-pobre-en-zaragoza/>

<http://departamentofqiespg.blogspot.com.es/p/materiales-didacticos-para-1.html>

https://www.blinklearning.com/coursePlayer/librodigital_html.php?idclase=17281459&idcurso=400809

<http://www.educaciongratuita.es/materias-bachillerato/materias-1-bachillerato/fisica-y-quimica-1-bachillerato>

22. Anexos

- Del apartado 4. Complementación de los contenidos de las materias troncales, específicas y LCA

Trabajo complementario

LA ENERGÍA DEL VIENTO

En un lugar de La Mancha de cuyo nombre no quiero acordarme y tampoco me hace falta porque lo que ahora nos ocupa lo tenemos por doquier. Sin llegar a perder el hilo, vamos a enfrentarnos a unos molinos de viento como hizo nuestro ilustre hidalgo pero no para vencerlos, sino para utilizarlos como instrumentos en nuestro beneficio. Si el estirado y valiente caballero viviera en nuestros días, su enfermedad mental se vería más acentuada debido a la cantidad de lugares donde se encuentran (muchos más que los narrados por nuestro universal escritor), por la cantidad de ellos y por su forma, siendo mucho más grandes que los “gigantes” a los que se enfrentaba en la novela y con un aspecto extraterrestre que más bien parecen ejércitos invasores propios de alguna de las películas de ficción actuales, como “Transformers”.

Son los aerogeneradores, éstos ya no tan nuevos “habitantes” de nuestro planeta que se dejan ver en cuanto nos hacemos a la carretera y que en España, en muchos casos, han ocupado el sitio donde antes había una silueta negra de un toro bravo.

Sabemos que son para aprovechar la fuerza del viento y transformarla (en el fondo sí que son “Transformers”) en energía eléctrica la cual sabemos que utilizamos para infinidad de necesidades de todos los niveles (electrodomésticos, iluminación, motores industriales, todos los aparatos de escuelas, hospitales, etc), es decir, que si nos cortan el suministro eléctrico, como se suele decir, “apaga y vámonos”.

También sabemos que desde hace unos años se han desarrollado una serie de fuentes de energía llamadas renovables frente a las tradicionales no renovables como el petróleo.

Dentro de estas nuevas fuentes de energía, que en realidad han existido siempre porque utilizan la fuerza de la naturaleza, pero que hasta hace pocos años no se ha venido a sacarles un mejor aprovechamiento (aunque antes ya hubiera molinos de viento se utilizaban para moler el trigo o similares). De este modo, hoy en día además de los aerogeneradores, tenemos campos de placas solares (también sobre edificios), las centrales hidráulicas, los residuos orgánicos (biomasa), se utilizan las mareas y las corrientes marinas para generar energía, pilas de hidrógeno, y otros tipos como la energía nuclear aunque ésta última en declive por los desastres originados por su uso.

El trabajo que se plantea se centra en los aerogeneradores.

Resumen del trabajo: Los alumnos tendrán que hacer un estudio de implantación de un conjunto de aerogeneradores para suministrar energía eléctrica a una ciudad de unos 65.000 habitantes.

(Una vez explicada la unidad didáctica de la Energía, se les facilitará una ampliación teórica del tema en la que se detalla cuál es la energía recogida por los aerogeneradores y con un coeficiente de rendimiento se transforma en energía eléctrica).

El trabajo básico de los estudiantes consiste en el cálculo de la energía eléctrica necesaria y concretar, principalmente, cuántos aerogeneradores serían necesarios.

Además de éste simple resultado numérico, los estudiantes pueden ahondar en diversos aspectos como cuánto terreno sería necesario para ponerlos, más allá de utilizar un coeficiente de transformación, llegar a explicar cómo se transforma la energía del viento (cinética) en eléctrica, por qué no toda la energía del viento se transforma en energía eléctrica,...

Aparte del contexto de la materia de Física y Química, los alumnos pueden investigar cuánto costaría, hacer una estimación del ahorro económico respecto al uso de la electricidad de la red, cuánto tiempo se tardaría en amortizar (con el ahorro producido) la instalación de los aerogeneradores, qué connotaciones sociales tendría poner aerogeneradores en esa ciudad (electricidad “limpia” frente a deterioro del paisaje), comparación frente a otras fuentes de energía, cómo afecta en la educación de la gente más joven, si hay subvenciones para implantar estos equipos y cuál es la situación de los parques eólicos en España (cuántos hay, comparaciones con Europa y el mundo), se favorece su implantación, por qué se llaman eólicos,...

Para ello, se les facilita además de la explicación de la teoría, dimensiones de un aerogenerador, una tabla con la velocidad media por meses del viento en esa ciudad, un coeficiente de transformación de los aerogeneradores, y una serie de datos como cuántos comercios, colegios, centros sanitarios, centros industriales, centros públicos (como Ayuntamientos o Bibliotecas), centros de emergencia (policía o bomberos), otros suministros (iluminación pública, centros de control,...) hay de media en España por cada 10.000 habitantes, y el consumo eléctrico de cada uno de ellos.

Para el consumo eléctrico de los hogares, se facilitará el número de integrantes de media por hogar y una serie típica de aparatos eléctricos (electrodomésticos, iluminación y otros) con sus respectivos consumos y su media de horas de uso. Todos los datos referidos a un año.

Para ulteriores cálculos se facilitará el precio de la instalación de un aerogenerador (incluido el equipo), cuánto vale su mantenimiento, cuál es la distancia mínima entre aerogeneradores, un precio de m^2 de terreno, el precio de electricidad de la red eléctrica (para hogares, centros industriales y centros públicos), y cuantos datos crean los alumnos que necesitan siempre y cuando no puedan obtenerse por otros medios.

El nivel educativo de los alumnos podríamos situarlo en 1º de bachillerato (quizá 2º).

La unidad didáctica es la Energía.

Respecto a la temporalización podemos situarla en 4 clases (quizá 5):

- Una clase de explicación teórica para el cálculo de la energía cinética del viento y cómo calcular la energía eléctrica producida en un aerogenerador con el coeficiente de transformación. También cómo calcular a partir de los datos los consumos necesarios.

- una clase práctica donde los alumnos realizan los cálculos y despejan las dudas a las que se enfrentan para realizarlos

- una clase abierta a dos capacidades diferentes de alumnos: los que no han podido resolver todas las dudas de cómo realizar el trabajo básico y los que quieren ir más allá en diferentes aspectos, resolviendo sus consultas y guiando las diferentes inquietudes que se presenten.

- Aparte de las horas en clase se deberá dedicar al menos una hora más fuera del horario lectivo si solamente se quiere resolver el trabajo básico, y todas las que se crea conveniente para desarrollos más profundos.

- Una clase para exponer los resultados, aclarar las correcciones y escuchar las exposiciones si las hay (en caso de que no fuera suficiente, deberíamos replantear nuestra programación para dar cabida a todas)

La metodología del trabajo es individual en cuanto al trabajo básico, ahora bien es receptivo de trabajo en grupo para trabajos más extensos. Éstos deberán ser expuestos ante los compañeros.

Los recursos con los que vamos a contar estarán en función de los disponibles del centro. No es difícil encontrar alguna dínamo (de bicicleta) o algún dispositivo sencillo que transforma el giro de unas aspas en electricidad. Aparte de este material específicamente relacionado con la tarea, contaríamos con una presentación Power-Point o una simple colección de fotografías y dibujos mediante proyector, con transparencias o enseñadas manualmente a los alumnos. También nos ayudaríamos de una pizarra para las explicaciones teóricas.

La valoración del trabajo en esta tarea se presenta la siguiente rúbrica (0 para la puntuación más

baja):

	0	1	2	3	4	5
1.CL. Competencia Lingüística						
La tarea exige la utilización del lenguaje escrito de forma apropiada y correcta.						
La actividad promueve la utilización de diversidad de fuentes de información (libros, revistas, vídeos,...).						
La actividad requiere el entendimiento de las gráficas de datos facilitadas y elaboración de gráficas para exponer los resultados de la tarea.						
El trabajo permite el en el caso de exposición oral, la correcta expresión verbal y la destreza para atender y responder las posibles preguntas del profesor o de los compañeros, así como su habilidad para formular preguntas abiertas y crear debate.						
2.CMCT. Competencia Matemática y Competencias Básicas de Ciencia y Tecnología						
La tarea exige la realización correcta de diversos cálculos.						
La actividad requiere la elección correcta de diversas fórmulas (físicas –energía cinética y energía eléctrica-, de geometría –área del campo y volumen del aire por el aspa-, estadísticas –medias de las tablas de datos de consumos y otras-, económicas –ahorros y amortizaciones-).						
La tarea exige la interpretación de los símbolos matemáticos, de las tablas, manejo de las unidades,...						
El trabajo permite que la actitud científica de respetar los resultados y saber tomar partido ante una problemática real, pueda verse en las conclusiones del trabajo escrito o en la exposición oral.						
3.CD. Competencia Digital						
La tarea exige la búsqueda de información a través de diferentes medios y la utilización de diferentes dispositivos no sólo para la búsqueda de información sino también el manejo de hojas de cálculo, procesador de texto, programas de presentación,...						
La actividad permite la utilización racional de los dispositivos digitales no excediendo mucho más de lo necesario, sabiendo obtener información y no simplemente copiarla.						
El trabajo permite la utilización de una variedad de fuentes de información.						
4.AAP. Aprender a Aprender						
La tarea exige el desarrollo de diferentes estrategias y “caminos” para llevar a cabo varios cálculos intermedios en busca de un resultado final.						
La actividad motiva al alumno por su actualidad y su realismo.						
El trabajo permite la realización de una conclusión coherente, responsable y bien argumentada acerca de la visión personal acerca de la tarea y sus resultados.						
5.CSC. Competencias Sociales y Cívicas						
El trabajo permite tomar conciencia y partido de las necesidades individuales y de comunidad en lo que se refiere al consumo energético.						
La tarea promueve la alternativa de energías renovables y una nueva conciencia social sobre la energía.						
El trabajo permite poder defender una postura alternativa a la tradicional y hacerlo de una manera científica a la vez que tolerante con el resto de opiniones.						
6. CEC. Competencia en Conciencia y Expresiones Culturales						
El trabajo expone variedad cultural (con las pinceladas del Quijote y los “Transformers”, qué será eólico,...).						
El trabajo permite una exposición escrita u oral en la que el alumno puede presentar sus actitudes y aptitudes artísticas.						
La tarea permite un desarrollo ingenioso de la exposición introduciendo muestras personales de presentación.						
7.SIE. Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor						
El trabajo permite que el alumno desarrolle su iniciativa más allá de lograr el resultado numérico (nº de aerogeneradores) para lo que se le da libertad de acción (calcular el terreno necesario, costes, ahorros, situación actual de los parques						

eólicos, debate social,...).							
El trabajo extra que se ha expuesto en el anterior punto, exige una búsqueda autónoma (bajo supervisión y guiada) de información por diferentes vías.							
Ese trabajo extra conlleva un esfuerzo extra que viene reforzado con la autoestima y la autoeficacia del alumno.							

-Del apartado 19. Las actividades complementarias y extraescolares

Resumen de las actividades extraescolares del colegio Santo Domingo de Silos curso 2017/2018:

Índice de actividades:

Actividades ofertadas por:

ACTIVA
Escuela de Idiomas, Multiactividad e Informática
(Desde los 3 años hasta Bachillerato y adultos)

EUREKA
Deporte, salud y formación
Desde los 3 años hasta BTO

APA
Actividades lúdicas y recreativas.
(Alumnos desde 3º de Infantil, ESO y padres)

CLUB DE TIEMPO LIBRE SILOS
Ed. Primaria y Ed. Secundaria

CORO INFANTIL Y JUVENIL SILOS
Ed. Primaria, Ed. Secundaria y Bachillerato

ALL PADEL:
Pádel desde los 5 años

AGRUPACIÓN DEPORTIVA
Fútbol. Desde 3º de Infantil

SILOS-OFAP
Baloncesto. Desde 3º de Infantil



choosing the best
extracurricular activities

PROPUESTA DIDÁCTICA

DINÁMICA:

LEYES DE KEPLER, GRAVITACIÓN UNIVERSAL,
INTERACCIÓN ELECTROSTÁTICA

1º Bachillerato

DAVID MACÍA ANCHO FÍSICA Y QUÍMICA

Introducción

La propuesta didáctica (PD) que se expone es la aplicada en el centro (Silos) donde se ha llevado a cabo el Prácticum I, II y III correspondiente al máster de profesorado 2017/18 de la especialidad de Física Y Química.

En principio he de decir que no era la primera idea. Pensé en realizar una propuesta relacionada con la energía por dos motivos: me gusta más ese tema y creía que era el que iba a tocar dar siguiendo tanto la programación de mi tutor como el orden del propio libro de texto en el que se apoyan.

Pero no pudo ser. La programación no se ha cumplido lo cual parece algo habitual y hay que adaptarse, aspecto éste que se va aprendiendo cada día del Prácticum y supongo que nunca se acaba de aprender del todo, pero es lo que hay.

También he de decir que quería que la propuesta fuera más extensa, era demasiado ambicioso o sencillamente no era consciente de una realidad “aplastante” como es el hecho de que “Time Flies”, es decir, que el inexorable paso del tiempo no se detiene tampoco durante las clases y que es difícil progresar en diferentes contenidos tal y como uno lo puede programar, siendo preciso ser cauto y realista con las expectativas y las pretensiones, y si no se hace así, la propia realidad se encarga de hacértelo saber.

Debo hacer notar que la redacción de esta PD es posterior a su realización, es decir, que se pensó y diseñó antes de llevar al aula, pero habrá en las posteriores líneas algunas reflexiones y menciones a lo ya realizado y vivido.

Tengo que agradecer, y así de lo he hecho saber, la inestimable ayuda por parte de mi tutor en diferentes aspectos de mi propuesta, como por ejemplo, en ser realista con la cantidad de contenidos a abordar, y en otros muchos aspectos como ejercicios, criterios de calificación, metodología, etc.

Debo decir que he tenido la suerte de contar con unos alumnos bastantes aplicados (aunque hay de todo) y en general han participado abiertamente en las clases haciendo que todo fuera más fácil.

Sin más, paso al desarrollo de mi propuesta didáctica.

Contexto

Mi PD se ha desarrollado en el centro “Colegio Santo Domingo de Silos”, el grupo es el de 1º E de Bachillerato, mi tutor en el centro, Andrés García, es el tutor de este grupo. Son 28 alumnos (21 chicos y 7 chicas). Hay un alumno que repitió 1º de ESO pero ahora mismo es de los más trabajadores y no tiene malas notas. Prácticamente la totalidad del grupo son nacionalidad española a excepción de un par de casos de origen sudamericano. Se percibe buen ambiente y compañerismo entre todos ellos durante las clases y en los cambios de clase.

En lo relacionado al contexto del centro, el Colegio Santo Domingo de Silos está ubicado en el zaragozano barrio de Las Fuentes, C. / Amistad, 6. Es un centro educativo concertado, confesional y católico que funciona desde 1959. El barrio de Las Fuentes es de los más pobres, en cuanto a renta por hogar (menos de 25.000 €/año), de Zaragoza, además de ser uno de los que tienen mayor tasa de envejecimiento. El porcentaje de inmigración es similar al global de la ciudad de Zaragoza (sobre el 15 % del total) y su densidad de población es de 6.681 hab/km² (muy inferior a la Delicias -31.357 hab/km²- pero muy superior a Casablanca -679 hab/km²-). La tendencia política está a favor de Zaragoza en Común y PSOE. Junto con San José es el barrio de Zaragoza donde más comercios han cerrado desde el 2009 aunque parece haber cierta recuperación en la actualidad. En los dos últimos años, ha sido el barrio donde más contenedores se han quemado pero el nivel de conflictividad es bajo, similar al de Zaragoza.

El centro educativo Santo Domingo de Silos está bien considerado en el barrio por su antigüedad y las diversas actividades que se han organizado de la mano de sus vecinos. Además cuenta con una oferta de servicios educativos que van desde la educación infantil hasta bachillerato y formación profesional, con un gran número de aulas disponibles e instalaciones diversas para todo tipo de actividades tanto escolares, como extraescolares. En la misma zona se hallan otros centros educativos como los institutos Pablo Serrano y Grande Covián, el Colegio Torre Ramona o el Colegio Julián Sanz Ibáñez).

El colegio obtuvo el 14 de noviembre de 2015 la certificación ISO-9001 en Calidad para la sección de Formación Profesional.

El 26 de marzo de 2010, la Consejera de Educación y Deporte del Gobierno de Aragón, D^a María Victoria Broto Cosculluela, hizo entrega al colegio de la Medalla Extraordinaria de la Educación Aragonesa.

El 13 de junio de 2016 se publicó en el BOE una resolución de la Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, en la que se concede el distintivo de calidad “Sello Vida Saludable” al colegio, con el que se reconoce públicamente a aquellos centros docentes que fomentan el aprendizaje de la salud en el ámbito educativo, así como la asunción de prácticas de vida saludable y una educación física que permita el adecuado desarrollo personal y social a lo largo de la vida escolar.

Puedo aportar una opinión personal acerca del colegio ya que soy vecino y fui alumno del mismo en los cursos de 1º, 2º y 3º de BUP y COU (lo que ahora sería 3º y

4º de ESO 1º y 2º de bachillerato). Los contenidos educativos no eran los mismos (podríamos decir que eran parecidos), pero sí la edad que teníamos los alumnos en esos cursos. En relación al contexto, estoy hablando de los años entre 1984 y 1988, por lo que obviamente no es el mismo que el actual. Puedo decir que en cuanto a la organización del centro y al ambiente social, relaciones entre profesores y alumnos, dirección del centro, padres y entorno era, como la recuerdo, realmente gratificante. No tengo ningún mal recuerdo de mi época en Silos, más bien todo lo contrario, recuerdo dejarme organizar el viaje de fin de curso de 3º de BUP (ahora 1º de bachillerato) al margen de los profesores (de hecho nos fuimos en compañía de 2 estudiantes de la Universidad a los que les pagamos el viaje que nos propuso la agencia de viajes).

Respecto al entorno social del barrio, obviamente no es el mismo, posiblemente había mayor conflictividad entonces, había bandas callejeras como en todos los barrios. Seguramente ahora en cierta medida puede que las haya aunque no soy tan consciente de las mismas aunque vivo en el barrio a unos 100 metros del centro desde hace 10 años. Puedo decir que es un barrio tranquilo, con gran diversidad cultural, con mucha población de la tercera edad y gran actividad comercial (a pesar de la crisis), con mucho tráfico, avenidas no tan anchas como en zonas más nuevas (Actur, Parque Goya o Valdespartera), pero tienen buenos y “nuevos” accesos y una distribución bastante cuadrículada de sus calles que hacen del barrio de Las Fuentes de fácil movilidad, un lugar muy agradable para vivir y muy cercano al centro de la ciudad (desde Silos se llega en menos de media hora a la Plaza España, Plaza Aragón o Plaza del Pilar).

Cuenta con un activa Asociación de Vecinos, una nutrida y espléndida biblioteca en el edificio histórico del “Matadero”, comunicación con la ciudad con 4 líneas de autobús público y varias paradas de taxis, servicios de policía local con una importante comisaría, dos centros de salud, un centro de servicios sociales, varios centros educativos para todas las edades hasta bachillerato, centro cívico, centro de día para mayores, hace un año se adjudicó por el Ayuntamiento de Zaragoza la construcción de un alojamiento con servicios compartidos, oficina de empleo, de correos, todo tipo de comercios (supermercados, mercados, tiendas de ropa y de cualquier otra índole), centros ópticos, clínicas dentales, de fisioterapia y otros servicios sanitarios, numerosos establecimientos de hostelería y restauración, tres gasolineras, además de las instalaciones deportivas del propio colegio de Silos, hay un complejo deportivo con piscinas municipal (Alberto Maestro) y otro privado (Stadium Las Fuentes), justo enfrente (en Miguel Servet) está el hipermercado Alcampo y el pabellón Príncipe Felipe donde se celebran una gran cantidad de eventos deportivos y lúdicos de Zaragoza.

Por todo ello, hacen del entorno del colegio Santo Domingo de Silos de un lugar emblemático y muy representativo de la ciudad de Zaragoza.

Objetivos

Los objetivos de esta PD son que los alumnos del citado grupo de 1º de Bachillerato alcancen a entender y asimilar tres contenidos relacionados con la Dinámica: “Las Leyes de Kepler, La Gravitación Universal y la Interacción Electroestática”. No solamente llegar a una comprensión conceptual, objetivo de cursos anteriores en el caso de haber “tocado” los temas, sino llegar a conseguir una destreza numérica y cuantitativa, siendo capaces de resolver problemas numéricos y determinar resultados correctos y coherentes para situaciones simuladas de la realidad física.

Obviamente no podemos olvidar lo que marca la normativa y que recoge (en parte o de algún modo) los objetivos de cualquier tipo de proceso de enseñanza/aprendizaje y también los de Física y Química en Bachillerato.

De entre los que recoge el currículo oficial de Física y Química para 1º de Bachillerato destacaría:

- Conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y de la Química.
- Reconocer el carácter del trabajo científico analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas que permitan desarrollar el pensamiento crítico.
- Utilizar estrategias de investigación propias de las ciencias, tales como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución de problemas, el análisis y comunicación de resultados.
- Analizar y sintetizar la información científica, así como adquirir la capacidad de expresarla y comunicarla utilizando la terminología adecuada.
- Reconocer las aportaciones culturales y tecnológicas que tienen la Física y la Química en la formación del ser humano y analizar su incidencia en la naturaleza y en la sociedad.
- Comprender la importancia de la Física y la Química para abordar numerosas situaciones cotidianas, y tener conciencia acerca de los problemas locales y globales a los que se enfrenta la humanidad para contribuir a construir un futuro sostenible.

También es preciso tener presente el desarrollo de las competencias clave, no sólo las más específicas dentro de la materia de F y Q (competencia matemática y en ciencia y tecnología) sino también todas las demás en mayor o menor medida mientras lo permita el curso y ritmo de las clases sin desviarse de los objetivos principales, pero teniendo presente en todo momento de su importancia en el desarrollo integral del alumnado.

Concretamente, para incidir en los dos últimos objetivos citados del currículo oficial y para desarrollar esas “otras competencias”, se ha realizado una sesión con un enfoque CTS que será la parte esencial de la propuesta de Innovación incluida en esta PD.

Justificación

Y expuestos los objetivos paso a la justificación de la PD. Voy a ser claro, el motivo de que los contenidos de la PD sean los elegidos, es porque eran los contenidos que tocaba dar en la programación realizada por mi tutor, y me parece totalmente lógico y acertado. No me obligó, en absoluto, a que fueran éstos; me comentó que podrían ser los que yo quisiera, pero hubiera sido un gran error dar los contenidos de energía, como había previsto, dejando de dar los que se habían programado por mi tutor por varios aspectos.

En primer lugar, se habían dado las Leyes de la Dinámica siguiendo el orden del libro de texto que utilizan en el centro, un orden que siguen los profesores que dan esta asignatura en 1º de Bachillerato en base a un acuerdo del departamento correspondiente. Además siguiendo totalmente el orden de los contenidos de Dinámica que aparecen el Bloque 6 del currículo oficial. Justo después de la conservación del momento lineal y el impulso mecánico viene la dinámica del movimiento circular uniforme (éste último lo dieron antes que los dos primeros), y después vienen los tres contenidos que ocupan esta PD.

¿Qué sentido tendría dejar de dar éstos contenidos para dar los siguientes programados? Bueno, siempre se pueden buscar justificaciones para todo. Podemos pensar que no va a dar tiempo a cubrir todo el temario (que sí estaba incluido en la programación inicial del curso pero se va con retraso, algo habitual al parecer) y se podría considerar que son más importantes o más adecuados los contenidos de Energía que éstos de Dinámica por diferentes razones (podría haberlas de todos los colores).

Pero, sin en realidad lo que importan son los alumnos, que es lo que se defiende en este máster, lo pone en la primera línea de la LOMCE “*El alumnado es el centro y la razón de la educación*” y se cae de cajón, lo mejor es que éstos sufran lo menos posible la alteración que puede suponer el que alguien como yo que está practicando o experimentando con la labor docente, entre en el aula con sus deseos, ideas y pretensiones utilizando a los alumnos como cobayas de laboratorio. Eso no puede ser.

Tampoco puedo ser tan ingenuo de pensar que en un par de semanas voy a cambiar el mundo, ni voy a darle la vuelta al realidad educativa, ni siquiera trastocar la inercia (y me viene al pelo este concepto físico que acaban de aprender) de la labor de mi tutor durante todo el año para intentar llevar a cabo una propuesta didáctica que pase a los anales de la historia, y servir de modelo y referencia para generaciones venideras. Creo que no soy así, ni quiero serlo. Seré ingenuo para otras cosas, eso no lo dudo.

Tampoco es una excusa para evitarme trabajo y acomodarme de modo que sea algo sencillo y fácil, seguir con el libro y hacer unos cuantos ejercicios en la pizarra que me cuesta prepararlos menos de un par de horas en total.

Sólo he intentado continuar con la labor de mi tutor, siendo consciente de que no voy a ser tan bueno, que un nuevo profesor para los alumnos tiene sus ventajas y sus desventajas, pero, sobre todo, que el objetivo de las clases que les iba a dar no fuera el

conseguir hacer una PD impresionante y digna de exposición, y conseguir que pongan un sobresaliente, sino que los alumnos sigan con su proceso de aprendizaje, que, en las clases que tengamos, aprendan los contenidos elegidos y que sean capaces de asimilarlos y demostrarlo en la o las pruebas (escritas en este caso) que más adelante les pondrá su profesor habitual (aunque yo también les pondré uno).

Y si lo consigo, lo cual también es un ambicioso objetivo, será la mejor prueba de que esta PD era la correcta y más adecuada. Ahora bien, cómo saber si lo consigo o no será algo complicado de demostrar aunque ya sé que existen instrumentos de evaluación pero, como he explicado en mis reflexiones acerca de las clases de la asignatura de “Evaluación e Innovación”, todavía no llego a entender muy bien cómo lograr saber si los alumnos han llegado a alcanzar esa comprensión y asimilación de los contenidos que se pretende.

Además de ser los temas que tocaban y que no parecía oportuno y correcto trastocar “el camino marcado” por el bien de los alumnos, también existe la justificación objetiva del currículo oficial de 1º de Bachillerato que, como ya he indicado, en el Bloque 6: Dinámica recoge al final de los contenidos los tres que abordan esta PD.

A continuación se presenta lo que recoge el currículo oficial de Física y Química para 1º de Bachillerato con los criterios de evaluación relacionados con los contenidos de esta propuesta:

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 1º
BLOQUE 6: Dinámica		
CONTENIDOS: La fuerza como interacción. Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados. Fuerzas elásticas. Dinámica del movimiento armónico simple. Sistemas de dos partículas. Conservación del momento lineal e impulso mecánico. Dinámica del movimiento circular uniforme. <u>Leyes de Kepler. Ley de Gravitación Universal. Interacción electrostática: ley de Coulomb.</u>		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.FQ.6.6. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.	CMCT	Est.FQ.6.6.1. Comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.
		Est.FQ.6.6.2. Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar, aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.
Crit.FQ.6.7. Determinar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la estimación del peso de los cuerpos y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial.	CMCT	Est.FQ.6.7.1. Expresa la fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.
		Est.FQ.6.7.2. Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.

Crit.FQ.6.8. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.	CMCT	Est.FQ.6.8.1. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.
Crit.FQ.6.9. Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.	CMCT	Est.FQ.6.8.2. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb. Est.FQ.6.9.1. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.

Además de eso, los contenidos de la PD son básicos en la Física Clásica y se vuelve a incidir en ellos en 2º de Bachillerato así como en diversos estudios universitarios de ciencias.

Conocimientos Previos de los alumnos

Si repasamos el currículo oficial de diferentes asignaturas, veremos que algunos de los conceptos como gravedad, carga eléctrica o el movimiento de los planetas que forman parte de los contenidos de esta PD, ya se han visto en cursos anteriores a 1º de Bachillerato.

Así tenemos que se estudia en:

- Biología y Geología de 1º y 3º ESO, la Tierra en el Universo
- Cultura Científica de 4º ESO, el Universo
- Tecnología de 2º y 3º ESO, Sistemas Eléctricos
- Matemáticas de 4º ESO, Geometría y vectores
- Física y Química de 2º ESO, Fuerza de la gravedad y fenómenos eléctricos
- Física y Química de 4º ESO, Ley de la gravitación universal, caída libre, movimientos orbitales.

Todo ello contribuye a que no partimos de cero. Ahora bien, no se puede pensar que todos esos conocimientos los tienen “frescos” y por lo tanto, hay que “refrescarlos” y puede que bastante. También hay que tener en cuenta que no todos el temario se imparte cada año por lo que también hay que contar que ciertos contenidos sea la primera que se ven.

En cualquier caso, es preciso conocer los posibles antecedentes relacionados con el tema que se imparte porque ayuda a establecer un punto de partida y saber (de forma aproximada) en qué nivel nos encontramos, aunque puede ser que la realidad diste mucho de esa premisa.

Dificultades Previas

Es importante tener en cuenta las ideas previas que se tienen acerca de cualquier contenido antes de “lanzarse” a explicarlo, pensando que los receptores del mensaje (los alumnos) ya tienen claras y asumidas una serie de conceptos, que quizá pueden parecer obvios para quien va a realizar la explicación del contenido antedicho, pero es posible (y habitual creo) que no sea así.

Recordando algo aprendido en este máster, según Ausubel hay que averiguar lo que el alumno sabe y a partir de ahí hay que enseñarle, y me parece muy lógico y práctico porque no se puede correr antes que andar.

La dificultad estriba en cómo saber lo que sabe el alumno y no sólo uno sino ¡cada uno de ellos! Me corto diciendo que es una ardua tarea.

Pero, aparte de los conocimientos previos que se tengan acerca de los contenidos que queremos los alumnos lleguen a conseguir (comprender, asimilar y todos esos verbos), existe otro aspecto a tener cuenta muy relacionado con el anterior, que son las ideas preconcebidas, que no han sido adquiridas por cursos anteriores o en otras asignaturas, o porque por simple azar o casualidad, o por suerte, o una curiosidad innata en el alumno le ha llevado a documentarse en el tema de manera autónoma buscando información y sabiduría en distintas fuentes de todo tipo (bibliográficas, artículos científicos, medios de comunicación, clubs de lectura, círculos familiares y de amistades que tratan del tema, “hasta incluso” buscando información relacionada por internet), nada de eso, simplemente la mera intuición y esa capacidad que creo que tenemos todos de buscar una explicación para todo aunque no la sepamos, “por algo será”.

Me refiero a que existen una serie explicaciones sobre fenómenos, sobre todos los físicos de la realidad que nos rodea, que muchas personas admiten como válidos para ellos aunque estén equivocados y eso crea una barrera difícil de salvar cuando se intenta que acepten un nuevo contenido que “no cuadra” con lo que ellos daban por bueno. Pongo un ejemplo (se nota que me gusta esto de ser “profe”, de profesor no de profeta): es increíble la cantidad no sólo de alumnos de ESO y Bachillerato sino de gente de todas las edades que sigue pensando que un cuerpo de 10 kgs. cae antes al suelo que uno de 1 kg. si son tirados desde la misma altura (aunque sean del mismo material y forma, dos bolas de hierro pongamos). Esto lo he vivido este año en este máster con una compañera que tenía al lado en una clase de “Fundamentos” en la que se hablaba sobre esto precisamente. Pero me consta que no es un caso aislado sino bastante generalizado.

También recuerdo la clase de Elías donde nos comentó la cantidad de gente que todavía cree que la Tierra es plana y que el Sol da vueltas alrededor de la Tierra lo cual no podía creerlo, y he podido constatar que existen varias encuestas sobre el tema que lo corroboran, incluso en Estados Unidos existe una especie de “club” al que pertenecen gente “famosa” (y me temo que es gente relevante, es decir, modelo para muchas otras personas, muchos de ellos de corta edad a los que se les causa un daño difícilmente reparable) que defienden esa idea de un modo enérgico e intransigente. ¿Qué se puede hacer contra esto? Y no en contra, sólo para evitarlo.

No es preciso irse a Estados Unidos para encontrar personas que son referencia para muchos, también tenemos aquí (algunos deportistas de élite son buenos ejemplos, pero también podríamos seleccionar algunos políticos, presentadores y tertulianos de TV y radio y esa nueva hornada de gente influyente, los “Influencers”, que parecen los nuevos sacerdotes pero no se sabe muy de qué religión), y porque un “humilde” profesor de instituto (que parece, en la opinión de alguno, no haber conseguido algo importante en la vida y, por lo tanto, cómo puede ser una referencia para nadie) puede llegar a convencer a nadie de algún aspecto sobre el cual ya tiene el alumno una idea clara aunque sea distinta de la que le dice el profesor.

Y antes de seguir con ese tema, ya que lo he mencionado, también quiero comentarlo un poco más. Me refiero al hecho de si los profesores son personas de referencia, si son un modelo a seguir, si tienen suficiente credibilidad sobre lo que explican. Son diferentes aspectos y también depende de para quién. Es decir, a los profesores lo único que les debería preocupar en este sentido es que los alumnos tuvieran la suficiente “confianza” crediticia en el profesor para que su proceso de aprendizaje sea eficaz. No es preciso, en mi opinión, que el profesor sea el modelo de persona que los alumnos un día quieran ser ni por su personalidad, ni por su apariencia, ni por su trabajo, ni siquiera tendría porque caerles bien aunque eso ayuda mucho. Simplemente (y no es tan simple) los alumnos tendrían que considerar al profesor como alguien que les ayuda a aprender (también se podría ver como alguien que les enseña pero de ese modo tiene un carácter autoritario, impositivo, obligatorio, lo cual desmotiva).

Volviendo a las ideas preconcebidas. Ya he indicado los errores conceptuales que se tienen debido a las “malas influencias” pero también existen esos errores que se tienen por la propia intuición, de “cosecha propia”, y en Física y Química creo que abundan más que en otras materias. Alguien puede tener una idea equivocada de cómo se dice o se pronuncia ‘alcachofa’ en inglés o en alemán, también es posible que no sepa correctamente en qué años existió el Reino de Prusia (ahora que parece que salen nuevos Reinos que nunca existieron) pero es bastante improbable (aunque hay gente para todo) que se tenga una idea preconcebida al respecto.

Sin embargo, en cuanto a fenómenos físicos es “indoloro”, incluso poco arriesgado, tener ciertas ideas sobre la luz, la electricidad, el magnetismo, las fuerzas, la velocidad y otros conceptos que no se ajustan a la realidad (que es lo que intenta explicar la Física). Y son esas “preconcepciones” las que suponen no sé si un obstáculo, una barrera, un muro o, sencillamente, un problema para poder conseguir que los alumnos consigan entender otros conceptos relacionados. Ejemplo: si no se entiende bien lo que es la velocidad, no se puede llegar a entender bien la aceleración y sin ésta, no se puede llegar a entender la fuerza.

Así pues, en lo que se refiere a los contenidos de esta PD, paso a describir diversas dificultades que los alumnos creo que tienen:

- Respecto a las Leyes de Kepler, resulta que todavía no han visto en matemáticas (aunque está en el currículo oficial de 1º de Bachillerato) lo que es una elipse. Seguramente saben la forma que tiene (una circunferencia aplastada) pero no

entienden que el Sol esté en uno de los focos de las órbitas descritas por los planetas. ¿Qué eso de que los radios medios barren áreas iguales en tiempos iguales? Y esto se demuestra porque el momento angular es constante. El concepto de momento angular es nuevo para ellos. Pero resulta que es un vector (¡cielos!) que se obtiene del producto vectorial de otros dos vectores (¡cielos x cielos! que debe el cielo en otra dimensión o el infierno, según el sentido del vector). Y para esto no hay idea preconcebida (ni de “cosecha propia” ni de los “influencers”), simplemente los planetas dan vueltas alrededor del sol, y si además les cuentas que T^2/r^3 es constante para todos ellos, y para cualquier cuerpo que esté en órbita (¿pero es que hay más?), pueden pensar si te has vuelto loco, si estaba loco el que pensó todo esto y/o si pretendes que se vuelvan locos ellos porque, “¿esto para qué sirve?” (más de uno se pregunta).

- Respecto a la interacción gravitatoria de repente aparece una G (la constante de gravitación) que no es la g (aceleración de la gravedad) que para ellos es “la de toda la vida”. Y contarles que esa g es el campo gravitatorio de la Tierra sobre los cuerpos, y que es la fuerza que ejerce la Tierra sobre 1 kg de masa al nivel del mar (es decir, cuando la distancia al centro de la Tierra es el radio medio de la Tierra) y que se mide en Newtons, y que esa fuerza de atracción de la Tierra no es otra cosa que el Peso que ellos ya tenían claro que era igual a mg , lo que pueden pensar (y más de uno lo hace) es que son ganas de complicarse la vida y que ese asunto del Peso ya lo tienen claro y no es necesario “marear tanto la perdiz”.
- También en relación con la interacción gravitatoria, es nuevo para ellos saber que los cuerpos se atraen, todos. Pero eso no es lo que dice la realidad evidente que nos rodea. “No sé si creerlo. Y además la Tierra me atrae con la misma fuerza que yo la atraigo a ella. ¿Y qué más?”
- En cuanto a la interacción electrostática, ya tienen un concepto acerca de la electricidad (no muy correcto) pero enlazar la interacción electrostática con la electricidad les rompe un esquema que tenían claro y válido en sus mentes. La electricidad era un flujo de electrones y ahora resulta que los electrones sólo se empujan unos a otros, “eso no es posible”. Tenían una idea de las cargas iguales se repelen y las distintas se atraen, como los imanes. Todo lo relacionado con la electricidad viene del enchufe de la pared, de una pila o generador y ahora se les dice que todos los cuerpos tienen cargas eléctricas (los protones y electrones de los átomos, que eso sí lo saben pero no se ven) y que hay algunos capaces de cargarse positivamente y otros negativamente (según pierdan o capten electrones), y eso provoca que estén cargados electrostáticamente y generan una fuerza de atracción o repulsión en otras cargas a su alrededor. Se les puede enseñar algún experimento (de hecho lo hice) y les puede parecer estupendo o dejarles indiferentes, pero los campos eléctricos no son algo de lo que seamos conscientes que tenemos en nuestro entorno diario (ondas electromagnéticas de radio, TV, telefonía, microondas, rayos X, otras aplicaciones como las fotocopiadoras, tratamientos contra el cáncer, limpiadores de entornos industriales y muchos más) y, aunque sabemos de nuestra dependencia de la

Secuencia de Actividades

Son 9 las sesiones que se proponen con la siguiente distribución:

Orden de la sesiones	Contenidos
1ª	Leyes de Kepler
2ª	Momento Angular
3ª	Ley de Gravitación Universal
4ª	Gravedad y Peso Aparente
5ª	Ley de Coulomb
6ª	Comparación Interacciones Gravitatoria y Electrostática
7ª	Enfoque CTS
8ª	Prueba escrita
9ª	Autoevaluación/ Coevaluación y Evaluación del profesor

En las primeras 6 sesiones se han seleccionado una serie de ejercicios del libro de texto (colecciones SM), de una ficha de ejercicios preparada de años anteriores por el tutor del centro, seleccionados de otras fuentes o confeccionados por el profesor (que soy yo). Adjunto en el Anexo III unos “pantallazos” del libro de texto con algunos de los ejercicios de los seleccionados, la ficha de mi tutor y los otros ejercicios.

Se combina la explicación teórica con la realización de los ejercicios. Las explicaciones son desarrollos realizados por el profesor apoyándose en el libro de texto, algún documento externo, en algún video y en la realización de algún experimento sencillo.

Los ejercicios se realizan en la pizarra intercalando uno hecho por el profesor y otro hecho por un alumno, con el apoyo del profesor si es preciso, atendiendo a las posibles consultas de los alumnos y repasando los pasos seguidos en el ejercicio para su resolución remarcando aquellos aspectos más relevantes, los errores más comunes, qué es lo que se suele preguntar en los ejercicios, con qué hay que tener especial cuidado, en definitiva, “exprimiendo” el ejercicio.

Los hechos por alumnos retrasan más la clase que los hechos por el profesor pero tienen un aspecto educativo esencial. Los alumnos pueden detectar errores (que también los comete el profesor pero no es conveniente que sea muy a menudo para no perder credibilidad) lo cual es tremendamente aleccionador y motivador, no sólo para el que se da cuenta (que puede ser más de uno) sino porque de ese error aprende el que se ha equivocado que pueden ser varios al mismo tiempo.

Pero es inevitable que el profesor realice algunos ejercicios si quiere avanzar con cierto ritmo en su programación lo cual no quiere decir que se hagan los ejercicios por

hacer, pero se evitan retrasos por los errores que antes se ha comentado y porque el profesor resuelve los ejercicios con mayor celeridad (debería, de ahí la importancia de dominar la materia).

Las 6 primeras sesiones, con sus diferencias, son muy parecidas en cuanto a su planteamiento y metodología. Voy a detallar en especial la 1ª, y de la 2ª a la 6ª indicaré las diferencias más relevantes. Se van a ir describiendo tanto lo programado como la realidad que fue sucediendo.

- 1ª sesión: Las Leyes de Kepler.

Antes que nada, por ser la primera clase y, aunque ya me llevan viendo tres semanas, las presentaciones. Qué hago ahí y por qué. Les describo (de manera simple) lo que vamos a hacer en las 9 sesiones, les pido colaboración, participación, atención y que, aunque mi valoración (evaluación o calificación) no vaya a redundar (en principio) en la que vayan a recibir de su profesor “titular”.

Y empezamos. Les explico quien era Kepler, lo sitúo históricamente aludiendo a Copernico, las teorías geocentristas y heliocentristas sin demasiada profundidad pero lo bastante para encuadrar el tema y suscitar interés. Les pongo un video de dos minutos que he seleccionado y donde se explican de forma muy resumida pero clara (a mi entender) las 3 Leyes de Kepler. (El link del video está en YouTube y es el siguiente https://www.youtube.com/watch?v=zoeD_x422qA, lo recorté un poco para quedarme con lo que interesaba). A partir de ese video les explico con detalle las leyes en la pizarra a ayudándome de dibujos.

Una vez explicadas, les presento el ejercicio resuelto que recoge su libro de texto proyectándolo sobre la pizarra electrónica de la que dispone el aula, y rehaciéndolo en la otra pizarra explicando los pasos. Tras este ejercicio, he seleccionado la actividad 1 (se llaman actividades a los ejercicios propuestos por el libro de texto) donde se recogen en una tabla las distancias al Sol de algunos planetas y sus periodos para que confirmen la validez de la 3ª ley. Apoyándome en una tabla de una hoja excel que previamente he preparado con más planetas además de los de la actividad y con las distancias no sólo en unidades astronómicas sino también en metros y los periodos no sólo en años terrestres sino también pasadas a segundos, les muestro cómo esa constante de la 3ª ley se cumple numéricamente con bastante aproximación (para unos planetas más que para otros) y así tengan noción de la realidad física que no siempre se adapta exactamente a los modelos matemáticos.

Tras esto, les propongo que piensen e intenten hacer el nº 2 de la Ficha que mi tutor tiene preparada de años anteriores (que la va modificando y que para el año que viene me ha dicho que va incluir dos de mis ejercicios). Esta ficha me la facilitó mi tutor (una de sus continuas ayudas) y así pude ver cuáles eran los ejercicios que consideraba más adecuados para hacer en clase y también para proponérselos a los alumnos quienes tiene acceso a estas fichas y otros contenidos de este curso y otros, a través de la web <https://fqsilos.wordpress.com/>. Me doy una vuelta por el aula para ver cómo van,

atender alguna duda y les solicito que cuando acabe alguno el ejercicio, salgan a hacerlo en la pizarra.

Tengo que decir que ya me habían sorprendido los alumnos de todos los cursos a los que había asistido en el II con su alta participación y predisposición. En esta clase no son menos y conmigo tampoco lo han sido. Siempre hay voluntarios y de sobra.

Se resuelve bien por parte del alumno. Hay un par de consultas por parte de sus compañeros que contesto al parecer satisfactoriamente y al borde de la sirena, les encargo dos ejercicios para casa de la Ficha, el 1 y el 3.

Tenía previsto hacer un ejercicio más (la actividad 4 del libro) pero no ha dado tiempo. Ya indiqué al principio que en la PD se va mezclar la propuesta con la realidad. Me parece que no desdibuja mucho la propuesta. En el fondo sabía que no va a dar tiempo a hacer todos los ejercicios programados porque ya he visto unas cuantas clases y veo lo cortas que se hacen, pero prefiero tener de sobra. Obviamente hay que intentar priorizar y no dejarse sin hacer los más importantes.

- 2ª sesión: Momento Angular

Empezamos recordando lo visto en la clase anterior citando y escribiendo en la pizarra las Leyes de Kepler. Solicito que un alumno haga uno de los 2 ejercicios pedidos en la clase anterior en la pizarra y el otro lo hace el profesor. Se intenta que esto no consuma mucho tiempo aunque siempre hay imprevistos (pueden ser dudas a resolver).

Se explica el Momento Angular (L) y que se mantiene constante en el movimiento orbital, apoyándonos en lo visto en el tema anterior (en el que estuve de observador) donde se les explicó qué era el momento de una fuerza (aunque apenas se acordaban pero es mejor que nada). Noto que se quedan con bastante perplejidad cuando les desarrollo la derivada de L (como expresión vectorial), les hago referencias a las derivadas que están viendo en matemáticas (porque también asisto a esas clases como observador y les recuerdo la derivada del producto), y acaba siendo el producto vectorial del vector posición (r) con el momento de la fuerza (M) de atracción (en el caso que les explico, del sol sobre cualquier planeta), y como tienen la misma dirección (aunque distinto sentido), ese producto es 0, es decir, la derivada es 0 y, por tanto, L es constante.

Lo hice tal y como pensaba hacerlo pero no lo volvería a hacer (no creo). He dicho perplejidad pero eso fue un segundo. Se convirtió en un total desconcierto. No es que levantaran la mano para preguntar, aquello parecía Wall Street cuando todos los brokers de New York deciden comprar acciones al mismo tiempo (tal y como he visto en alguna película aunque seguramente ya no sucede nada de eso).

No sé si fue útil en algún sentido ese desarrollo y, en teoría, deberían volverlo a ver el año que viene, pero me parece que hubiera sido más práctico simplemente decirles que L era constante. Lo que ocurre que todavía creo en que no hay que hacer pensar a los alumnos que las cosas son porque sí (y menos en materias de ciencias), pero puede ser en ocasiones más práctico.

A partir de establecer que L es constante se les explica que esto demuestra la 2ª ley de Kepler (aunque ya no quise entrar como L es proporcional al área barrida por los radios medios de órbita), que demuestra que las órbitas son planas y porque los planetas tienen mayor velocidad cerca del sol que cuando están más alejados. Pero todo esto era difícil de “digerir” después de lo anterior.

Tras capear el temporal, hicimos el ejercicio resuelto del libro 2 y la actividad 3. Les propuse para casa uno que había visto por internet, el momento angular de la Tierra respecto al Sol.

- 3ª sesión: Ley de Gravitación Universal.

Para esta sesión, además de hacer los ejercicios pedidos para casa (de forma rápida porque no hubo ninguna duda) y de ayudarme de la pizarra para la correspondiente explicación de la Ley, hacer la selección de actividades del libro 5 (relacionada con el momento angular visto en la anterior sesión), 6 y 8 y proponer para casa la actividad la 41, hice un sencillo “experimento”; sería más apropiado decir que hice una sencilla demostración.

A la manera de Elías, me llevé dos bolsas, una de patatas ‘pajita’ de 75 grs. y otra de frutos secos (maíz, cacahuets y demás) de 300 grs. con dimensiones y forma bien parecidas. También me llevé el peso de cocina de mi casa (que no está debidamente calibrado pero para confirmar que las bolsas pesan más o menos lo que dicen, sirve). Además una azul y la otra roja, fácilmente identificables. Ya lo había probado varias veces en casa, incluso hice una demostración en una de las clases de este máster (Habilidades comunicativas). Como había funcionado bien y parecía convincente, me pareció acertado para constatar que la gravedad es la misma para todos los cuerpos independientemente de su masa, y la aceleración y, por tanto, el tiempo en caer de cualquier cuerpo es el mismo (si despreciamos rozamientos con el aire). Un éxito.

- 4ª sesión: Gravedad y Peso Aparente:

La selección de ejercicios para esta sesión fue la actividad 10 y 11 (tuve que saltarme la 9 por cuestión de tiempo), el 4 de la Ficha, para la gravedad, (estos ejercicios se hicieron quizá demasiado rápido pero parecía no haber dudas al respecto) y la actividad 12 para el peso aparente. Se propuso para casa la actividad 43 de gravedad y la actividad 13 de peso aparente.

Acerca del peso aparente, estaba ya previsto incidir en ese tema en la sesión con el enfoque CTS.

- 5ª sesión: Ley de Coulomb.

Para esta sesión se habían programado el ejercicio resuelto 11 y las actividades 15 y 16 y proponer para casa la 46. También se tenía preparados un par de ejercicios que había realizado a partir de algunos ejercicios encontrados en internet.

Pero esta fue la sesión que te hace ver la realidad del día a día en la educación de los centros. Fue el miércoles 9 de mayo. La sesión 4ª estaba prevista para el martes pero el centro comunicó a mi tutor que su grupo en la hora de F y Q de ese día se iba a dedicar

a facilitar información (se encargó de hacerlo el jefe de estudios) sobre la optativas a elegir en el curso del año próximo, 2º de Bachillerato, y explicar cómo se calcula la nota de la EvAU, cómo se valoran cada uno de los exámenes, cuales habían sido las notas de corte para los diferentes estudios y cuáles son las diferentes opciones, para que los alumnos tengan la oportunidad de realizar la mejor elección. La charla fue realmente interesante pero hizo que se anulara la clase que tenía programada.

Mi tutor me ofreció una solución para alterar lo menos posible mi programación. Al día siguiente, miércoles había una hora de F y Q y una hora de tutoría (la primera y la última). Bien, vale. La 4ª sesión se hizo tal y como se había planificado pero para la 5ª no era fácil conseguirlo. No sólo por ser la última hora, ya habían tenido clase de F y Q, tocaba cambio de tema (de Gravitación a Electroestática) y además mi tutor me dijo que los últimos 20 minutos los necesitaba para entregar y comentar (corregir si podía) el último examen que había hecho del tema anterior.

Aún así, conseguí hacer el “experimento” que tenía previsto. Me llevé un globo, unos papeles finos (en forma de estrella, muy chulos) y una lata vacía (de las 330 cc, las habituales) para demostrarles cómo interaccionan las cargas electrostáticas realizando una práctica sencilla frotando el globo contra el pelo de mi cabeza. Luego les puse un video donde se veían algunas interacciones similares, el link es el siguiente <https://www.youtube.com/watch?v=ViZNgU-Yt-Y>.

También les expliqué la Ley de Coulomb y hasta hicimos dos ejercicios. Aún se rentabilizó bien el tiempo.

- 6ª sesión, Comparación entre Interacciones Gravitatoria y Electroestática.

Se resolvió el ejercicio que se propuso para casa, se indicaron y comentaron las similitudes y diferencias entre ambas interacciones y se realizaron los ejercicios 7 y 9 de la Ficha, y uno que había preparado yo, con la intención de que estuviera relacionado con uno de los que tenía previsto poner en la prueba escrita que más adelante les haría.

Les propuse el ejercicio 8 de la ficha y otro más que había preparado para que practicasen de cara a la prueba escrita que tendríamos en la sesión 8ª, aunque esos ya se quedarían sin corregir. No sé si llegaron a hacerlos y solamente fue una invitación a que practicasen los contenidos vistos.

- 7ª sesión: Enfoque CTS

Esta sesión es la parte esencial de mi Proyecto de Innovación (PID). Se basa en seleccionar artículos relacionados con los contenidos vistos en las anteriores sesiones y distribuirlos entre los alumnos para que realicen una conexión con aspectos sociales y tecnológicos.

Sin extenderme mucho en el detalle, que lo haré en el PID, se realiza una selección de un total de 10 artículos, una noticia y dos vídeos. Se forman 14 parejas con los 28 alumnos de clase. Se distribuyen los artículos entre las parejas (4 artículos están repetidos, un artículo va acompañado de una noticia de prensa). Los videos están vinculados a dos artículos con el objetivo de reforzarlos.

Se les explica a los alumnos que tiene que leer los artículos (son de una extensión media de dos páginas, se les da poco más de 5 minutos) y después comentar/debatir el artículo con su pareja (otros 5 minutos), obteniendo la relación con los contenidos vistos en las 6 primeras sesiones, definiendo las ideas principales de modo que después ante el resto de la clase lo presentará durante 2 ó 3 minutos, de manera muy resumida y breve.

Con esta actividad se pretende que relacionen los contenidos vistos con la realidad que nos rodea (social y tecnológicamente), lo cual puede (o es lo que se pretende) que redunde en un aumento de su motivación de cara, no sólo a los contenidos, sino también a la asignatura en general, también se pretende que desarrollen la capacidad de análisis, síntesis y presentación de información, vinculación de unos temas y otros, la capacidad de debate y otras competencias clave (como la reflexión de aprender a aprender) que forjan el desarrollo educativo y personal de los alumnos y, además, se recogen en la normativa.

Los artículos seleccionados (los adjunto en la PID) son:

- Adiós a la misión Cassini (2)
- Pesarse en el ascensor
- Juegos gravitatorios.
- Vuelo parabólico
- La Torre de Caída
- Túnel de viento (artículo y noticia)
- La Xerografía (2)
- El Microondas (2)
- El Precipitador Electrostático (2)
- Electroquimioterapia

Donde se indica (2) es porque se entrega a dos parejas. Estas parejas salen a la vez a presentar el artículo. La noticia de prensa está relacionada con el túnel de viento que se está montando en Puerto Venecia. Los vídeos están relacionados con el “Adiós a la misión Cassini” y con el Túnel de viento y se prevé proyectarlos después de las presentaciones que hagan los alumnos de los respectivos artículos. El primer artículo está relacionado con las Leyes de Kepler (órbitas y movimientos planetarios), los cinco siguientes con la Interacción Gravitatoria y los restantes con la Electrostática.

En principio parece demasiado ambicioso pero dio tiempo a todo. Hay que señalar que las presentaciones de los alumnos sobre los artículos fueron muy superficiales pero podría decirse que suficientes y tuve la sensación de que les encantó. Además creo que se consiguió afianzar conceptos como el gravedad, peso aparente y campo eléctrico que a veces pueden quedar demasiados teóricos.

La evaluación de la actividad (por parte de los alumnos) se realizó al mismo tiempo que la evaluación de mi actividad docente a través de un cuestionario que les pasé el último día.

- 8ª sesión: Prueba escrita

Examen, de toda la vida (aunque no sé si queda bien decirlo). Lo adjunto al final (Anexo I). Sabían que no contaba para la nota de su 3º Evaluación (ya se lo había comunicado) pero les había dicho que los ejercicios del examen serían muy parecidos a los que su profesor les pondría más adelante y que esto les serviría para autoevaluarse. Ya suponía que no iban a mirarse lo visto en clase y que tampoco iban a tener la presión de un examen “que cuenta”.

Mi tutor me aconsejó cambiar un par de cosas en el examen que había previsto (le parecía algo difícil) y así lo hice. Tampoco quería que demostraran que se sabían las fórmulas y se las escribí en la pizarra para que las tuvieran delante durante el examen. Les animé a que me preguntaran cualquier duda y que les ayudaría (en la medida de lo posible) con los ejercicios.

Durante el examen parecían estar concentrados, con ganas de hacerlo bien (a excepción de 3 alumnos que se podría decir que “pasaban olímpicamente”). Algunos me preguntaban, incluso varias veces. Algunos demostraban “rabia” o decepción por no conseguir resolver los ejercicios. Pero se respiraba ambiente de examen, de esfuerzo, alumnos pensando, intentando resolver problemas.

Acabé realmente contento esa sesión. Me duró bien poco esa satisfacción. Nada más terminar el examen, me fui a la sala de profesores a corregirlos. Aprobaron 3 y un alumno sacó un 4.75 (que si siendo contrario a lo que pienso, le hubiera aprobado). Hubo otros 4 alumnos con un 3 o más que creo que si hubieran sabido que valía para nota hubieran estudiado y podría haber aprobado. Pero en resumen, fue muy decepcionante, no porque crea que la mayoría de alumnos no han alcanzado a asimilar los contenidos, sino porque siempre he pensado que cuando los alumnos no aprueban la mayor responsabilidad es del profesor, en este caso yo.

- 9ª sesión: Autoevaluación/ Coevaluación y Evaluación del profesor.

Se quiere realizar la corrección del examen realizado el día anterior. Ya están corregidos por mi pero no he puesto ninguna marca sobre ellos, los he calificado según con un criterio preestablecido (aunque siempre hay casuísticas excepcionales que se califican “sobre la marcha”, no quiere decir sin rigor y sin objetividad).

El plan era repartir los exámenes a los alumnos (a cada uno el suyo) y que se lo pasaran a su compañero de atrás en su fila (el último al primero). Los 2 primeros ejercicios eran corregidos por su compañero y luego los dos últimos (eran 4 en el examen) por ellos mismos.

Estaban valorados cada uno de los apartados de cada ejercicio (puede verse en el anexo), pero es obvio que con ese criterio no se consiguen corregir los exámenes (por esas casuísticas que comentaban antes). Ante las sucesivas consultas de “¿si ha fallado en esto...?” o “¿si le falta esto...?”, “¿...qué le pongo?”, algunas veces podría contestar

de manera concisa con un “bájale un 0.10” ó “...un 0.25” ó “...eso no es ni parecido a lo que se preguntaba”, pero otras veces era un “...considera qué es lo más oportuno”.

Sus calificaciones no fueron las mismas que las mías aunque sí muy parecidas. Aprobaron los mismos.

Con todo, creo que fue educativo por varios motivos. Quería que se dieran cuenta de lo difícil que es corregir un examen cuando está desordenado, poco claras las respuestas, hay que interpretar lo que pone, los errores aunque sean nimios no son evidentes y otro tipo de consideraciones para que lo tuvieran en cuenta en próximos exámenes, no por el bien del que corrige sino por el suyo propio ya que un mayor orden y claridad en los planteamientos y desarrollos redundan en un mejor resultado, sin duda, y quería hacérselo ver.

Por otro lado, quería que vieran que no es cuestión de quién corrija, que puede ser que se tenga la impresión de no ser imparcial y creo que, al menos en exámenes de tipo numérico de resolución de problemas, aunque puede haber ciertas variaciones, la calificación sería muy similar independientemente de quién lo corrija (si se tienen los mismos criterios de antemano).

Pero principalmente creo que fue educativo porque de los errores se aprende, y mucho (no sé si de lo que más), y al ver cómo eran las soluciones y los pasos correctos para llegar a las mismas, habiendo estado pensándolo e intentándolo el día del examen, cada uno es consciente de sus errores. Algunos de esos errores eran comunes entre ellos y se los remarqué con el propósito de que calaran algo en ellos a ver si la próxima vez se pueden evitar (algunos, cuantos más mejor).

Tenía previsto repartir un cuestionario (Anexo II) para que realizaran una valoración tanto de mi actividad docente durante las 9 sesiones como unas preguntas concretas acerca de la sesión con enfoque CTS, algo muy sencillo. De nuevo la realidad del aula me puso en mi sitio. Mi tutor ese día no vino por motivos familiares y él se encargaba de traerme las copias de los cuestionarios. ¡Vaya! Me despedí de los alumnos y me obsequiaron con una despedida con aplausos. No me lo esperaba. Me fui muy contento.

Me fui a la sala de profesores para intentar adelantar la redacción de esta memoria y no conseguía quitarme de la cabeza que me gustaría haber sabido qué pensaban de mi “actuación” en el centro, aparte de que algo que formaba parte de mi PD y mi PID se quedaba algo “coja”. Me fui a casa, imprimí los cuestionarios y me presenté en el aula a última hora que sabía que les tocaba tutoría y, aunque su tutor (que también era el mío) no iba a estar, seguro que el que estuviera de sustituto no iba a poner objeción alguna a que les pasara una encuesta, es más, igual hasta me lo agradecía.

Así lo hice, y ahora estoy seguro de que hice lo correcto porque lo que recogen esos cuestionarios es una visión mucho más real que la que yo pueda sacar, es exactamente igual que la diferencia entre cómo nos vemos a nosotros mismos a cómo nos ven los

demás. Realmente esa era la valoración correcta que necesitaba si quería recogerla en esta memoria.

Después de cada clase me anotaba los ejercicios que se habían quedado pendientes, los que se habían resuelto de aquellas maneras, aspectos que debía recalcar en la siguiente clase y algunas cosas que debía cambiar o mejorar pero aunque se hace reflexión y “propósito de enmienda”, lo mejor es el día a día porque las cosas no salen cómo la planificas ni como las esperas, lo cual en cierto modo es fantástico, es decir, sería muy aburrido y monótono lo contrario.

En los cuestionarios que cumplimentaron los alumnos, aparte de las “notas” que me han puesto en los diferentes aspectos que recoge el cuestionario, me quedo sobretodo con las sugerencias, cito algunas:

- “Poner más de orden en algún momento”
- “Hacer cosas diferentes”
- “Intenta no saltarte pasos en las explicaciones”
- “Invita más a la participación”
- “Hacer más ejercicios”
- “Enfocar más el desarrollo y explicación de fórmulas, y cuáles son sus aplicaciones”

De todo esto y todas las demás sugerencias tomo nota. Tengo el firme propósito de mejorar y me siento obligado a ello. Tengo la impresión de que se lo debo. Al fin y al cabo, después de la rellenar el cuestionario me volví a despedir de ellos y de nuevo me despidieron con aplausos. Me marché aún más contento que la primera vez.

Además de la valoración que han hecho mis alumnos, tengo que decir que no he conseguido los objetivos que me había marcado con la PD, es decir, llegar a que los alumnos consiguieran una destreza numérica y cuantitativa, siendo capaces de resolver problemas numéricos y determinar resultados correctos y coherentes para situaciones simuladas de la realidad física relacionados con los contenidos tratados.

Me surgen varias reflexiones: ¿no he sabido, no he sido capaz, era demasiado ambicioso en virtud del tiempo, no lo he enfocado bien? Y todo eso solamente pensando en mi responsabilidad. En cualquier modo, tengo una sensación contradictoria: no he conseguido el objetivo educativo de mi PD pero me siento contento y con ganas de hacerlo mejor. La experiencia ha valido la pena y me ha resultado tremendamente gratificante. Volvería a repetirlo pero de otro modo (creo que lo dijo así mismo Cristina Paño en su charla).

ANEXO I

Examen Interacción Gravitatoria y Electrostática

1º La masa de la Luna es 0,012 veces la masa de la Tierra, el radio lunar es 0,27 veces el radio de la Tierra y la distancia media entre sus centros es de $3,84 \cdot 10^8$ m.

a) Calcule la gravedad en la superficie lunar. ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$ en la Tierra) (1.5 puntos)

b) El periodo de la Luna alrededor de la Tierra es de 29.5 días. Suponiendo una órbita circular, calcula su momento angular respecto a la Tierra. (Masa de la Tierra $5.98 \cdot 10^{24}$ kgs.) (1,5 puntos)

2º Un gran planeta tiene un satélite cuya órbita tiene un radio de $3 \cdot 10^5$ km y un periodo de 10 h. Calcule la masa del planeta. (2 puntos)

3º A una gotita de aceite se han adherido varios electrones, de forma que adquiere una carga de $9.6 \cdot 10^{-19}$ C. La gotita cae inicialmente por su peso, pero se frena y queda en suspensión gracias a la aplicación de una fuerza eléctrica desde abajo. La masa de la gotita es de $3,33 \cdot 10^{-15}$ kg y puede considerarse puntual. (Carga del electrón $1.6 \cdot 10^{-19}$ C, constante de interacción electrostática $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$)

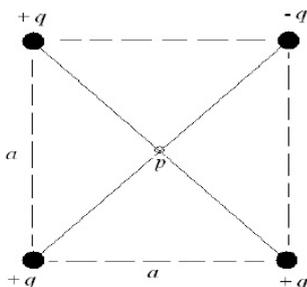
a) Determine cuántos electrones se han adherido. (0,5 puntos)

b) ¿Cuál es el valor de la fuerza eléctrica aplicada para que la gotita quede detenida? (1 punto)

c) Si la fuerza eléctrica la genera otra gotita idéntica a la que cae, y está debajo de ella en el suelo, ¿a qué altura debe estar la que cae? (1 punto)

4º En los vértices de un cuadrado de 1 m de lado hay cargas puntuales de 10^{-6} C. Calcule la fuerza a la que está sometida una carga de $2 \cdot 10^{-6}$ C en el centro del cuadrado, si de las 4 cargas de los vértices:

- a) dos cargas consecutivas son positivas y las otras negativas.
Dibuja las fuerzas sobre la carga del centro. (0.5 puntos)
Obtener el valor de cada una de ellas (0.5 puntos)
Obtener la resultante (0.5 puntos)
Dibuja la resultante (0.5 puntos)



- b) las cargas positivas y negativas están dispuestas alternativamente. (0,5 puntos)

ANEXO II

Califica de 1(nada) a 10 (totalmente)

Evaluación sesión CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad)

¿Te parece que una sesión CTS ayuda en la asimilación de conceptos de la materia?

.....

¿Te parecen adecuados los artículos de la sesión CTS?.....

¿Te gustaría que hubiera sesiones CTS con más frecuencia?.....

Evaluación profesor DAVID MACÍA, Física y Química 1º Bachillerato Silos

El profesor David Macía

¿Domina los contenidos de la materia impartida?.....

¿Utiliza ejemplos suficientes y adecuados?.....

¿Integra teoría y práctica?.....

¿Demuestra entusiasmo por la docencia?.....

¿Se comunica de forma clara y ordenada?.....

¿Se entiende lo que explica?.....

¿Promueve la participación de los alumnos?.....

¿Genera interés en los alumnos?.....

¿Se prepara las clases?.....

¿Está abierto a consultas de los alumnos?.....

¿Genera un buen ambiente?.....

¿Te gustaría que te volviera a dar clase?.....

Dime alguna sugerencia para mejorar mis clases

Dime alguna sugerencia para mejorar la educación en general

Muchas gracias por tu colaboración. Me ha sido de gran ayuda.

ANEXO III

SMSavia

276 /301 152%

Unidad 11. Estudio de situaciones dinámicas

$$\frac{r^3}{T^2} = k \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{kT^2}{1}} = \sqrt[3]{\frac{(365,25 \text{ días})(36\,400 \text{ Stia})}{(2,97 \cdot 10^{-39} \text{ s}^2 \text{ m}^3)}} = 1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

b) Aplicando la tercera ley a la Tierra y a Marte y dividiendo miembro a miembro las expresiones:

$$\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3} \Rightarrow T_2 = T_1 \sqrt{\frac{r_2^3}{r_1^3}} = (1 \text{ año}) \sqrt{\left(\frac{2,28 \cdot 10^{11} \text{ m}}{1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}}\right)^3} = 1,87 \text{ años}$$

ACTIVIDADES

- En la siguiente tabla se muestran los datos del período de algunos planetas y la distancia media al Sol en unidades astronómicas. Representa gráficamente T^2 - r^3 .

Planeta	Período (años terrestres)	Distancia media (UA)
Marte	1,88	1,53
Júpiter	11,8	5,20
Saturno	29,5	9,54
Urano	84,0	19,18

- Razona sobre la veracidad o falsedad de las afirmaciones.
 - Si un planeta A se encuentra dos veces más alejado del Sol que el planeta B, el período orbital de A es ocho veces mayor que el de B.
 - El período orbital de Ganímedes, una luna de Júpiter, es de 7,1664 días y su distancia media a Júpiter es $1,07 \cdot 10^7 \text{ m}$. La constante k de las lunas de Júpiter es distinta a la de los planetas del sistema solar.

21:44 16/05/2018

SMSavia

277 /301 152%

Unidad 11. Estudio de situaciones dinámicas

la órbita donde esta distancia es menor. Si la velocidad de la Luna en el apogeo es 3499 km s^{-1} , calcula la distancia al apogeo sabiendo que en el perigeo de la Luna se encuentra a $3,56 \cdot 10^3 \text{ km}$ y su velocidad es 3978 km s^{-1} .

Como la fuerza que actúa sobre la Luna es central, se conserva su momento angular, por tanto se cumple: $r_p v_p = r_a v_a$. Despejando:

$$r_a = \frac{(3,56 \cdot 10^3 \text{ km})(3978 \text{ km s}^{-1})}{(3499 \text{ km s}^{-1})} = 4,05 \cdot 10^3 \text{ km}$$


ACTIVIDADES

- En diciembre la Tierra está más cerca del Sol. Usa la segunda ley de Kepler para demostrar que, en ese mes, la Tierra se mueve más rápido en su órbita que en junio, cuando la Tierra está más alejada del Sol.
- Con ayuda de la tercera ley de Kepler y suponiendo una órbita circular, demuestra que un planeta más cercano al Sol tiene mayor velocidad de traslación sobre su órbita que un planeta más alejado.
- La estación espacial internacional (EEI) tiene una órbita casi circular, con una distancia media a la superficie terrestre de 415 km y una masa de unas 450 t . Determina el valor de su momento angular respecto al centro de la Tierra.
Dato. Radio medio de la Tierra: $6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$.
Solución: $2,34 \cdot 10^{16} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$

Estudio de situaciones dinámicas 277

21:45 16/05/2018

SMSavia

279 /301 152%

Unidad 11. Estudio de situaciones dinámicas

- Calcula el valor del campo gravitatorio que experimenta el astronauta.
- En televisión se observa cómo flotan los astronautas. Explica este hecho.
 - El campo gravitatorio terrestre en la posición de la EEI es:

$$g = G \frac{M_T}{r^2} = (6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}) \cdot \frac{(5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg})}{(6,74 \cdot 10^6 \text{ m})^2} = 8,78 \text{ Nkg}^{-1} \text{ (un valor próximo al que tiene en la superficie terrestre, } 9,81 \text{ Nkg}^{-1}\text{)}$$
 - La fuerza gravitatoria sobre los astronautas es solo un poco menor a la que actuaría si el astronauta estuviese situado en la superficie terrestre. Los astronautas "flotan" pero no porque la Tierra no los atraiga, sino porque, al igual que la Estación Espacial, están en caída libre: los astronautas están en reposo respecto a la Estación y parece que flotarán.

ACTIVIDADES

- Calcula la fuerza gravitatoria que ejerce la Tierra:
 - Sobre un persona de $75,0 \text{ kg}$ situada en la superficie de la Tierra.
 - Sobre un satélite artificial de $75,0 \text{ kg}$ situado a 250 km sobre la superficie terrestre.
Datos: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$
Solución: a) 737 N ; b) 683 N
- El valor del campo producido por una masa de 110 kg en la posición de otra masa de 15 kg es de $0,054 \text{ Nkg}^{-1}$.
 - ¿A qué distancia se encuentran ambas masas?
 - ¿Qué fuerza recibe la masa de 15 kg ?
 - ¿Qué fuerza ejerce la masa de 15 kg sobre la de 110 kg ?
Solución: a) $3,7 \cdot 10^4 \text{ m}$; b) $0,81 \text{ N}$; c) $0,81 \text{ N}$

Estudio de situaciones dinámicas 279

21:46 16/05/2018

Unidad 11. Estudio de situaciones dinámicas

281 / 301 152%

túan sobre la persona. El valor de la normal es el peso aparente de la persona. Aplicando el segundo principio de la dinámica:

$$mg - N = ma \Rightarrow N = m(g - 0,90g)$$

$$N = (65 \text{ kg})(0,10 \cdot 9,81 \text{ ms}^{-2}) = 64 \text{ N}$$

El peso en el suelo es: $(65 \text{ kg})(9,81 \text{ ms}^{-2}) = 638 \text{ N}$

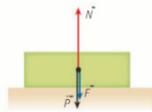


Aplicando la segunda ley de Newton, y teniendo en cuenta que el libro está en reposo:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = 0 \Rightarrow N - (F + P) = 0$$

$$N = P + F = (14,7 + 12,0) \text{ N} = 26,7 \text{ N}$$

Si no se presionase sobre el libro, la normal sería igual a su peso.



ACTIVIDADES

12. El ascensor de un rascacielos tarda 3,5 s en alcanzar la velocidad de 10 ms^{-1} .

- Calcula el peso aparente de una persona de 60 kg, cuando está empezando a subir (con un *muuu*).
- ¿Cuál es su peso aparente cuando la velocidad del ascensor es constante?

Solución: a) $7,6 \cdot 10^2 \text{ N}$; b) $5,9 \cdot 10^2 \text{ N}$

13. Una caja de 10,0 kg de masa está situada sobre una superficie horizontal. Una persona ata una cuerda y tira hacia arriba con una fuerza de 45,0 N. Calcula la normal.

Solución: 53,1 N

14. Una ardilla de 250 g se encuentra en una rama que forma 30° con la horizontal. Calcula su peso y la normal sobre la ardilla.

Solución: 2,5 N; 2,1 N

Estudio de situaciones dinámicas 281

Unidad 11. Estudio de situaciones dinámicas

298 / 301 152%

Indica dónde se aplica la reacción a estas fuerzas.

c) ¿Tienen el mismo significado fuerza gravitatoria que intensidad del campo gravitatorio? Razona tu respuesta.

d) Indica de qué factores depende el valor de la gravedad en la superficie de la Tierra y en qué unidad se expresa.

40. Se sabe que el valor de la gravedad en la superficie de Júpiter es $25,1 \text{ ms}^{-2}$. Una sonda espacial tiene un peso en la Tierra de 725 N. Determina la masa y el peso de la sonda espacial si esta pudiera llegar a la superficie de Júpiter.

Dato: $g_T = 9,81 \text{ ms}^{-2}$

Solución: 73,9 kg; $1,85 \cdot 10^3 \text{ N}$

41. Si el radio medio de la órbita de la Luna en torno a la Tierra es $3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$, aproximadamente, calcula:

- La fuerza gravitatoria de la Tierra sobre la Luna.
- La velocidad de la Luna alrededor de la Tierra.

Datos: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$;
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Solución: a) $1,98 \cdot 10^{20} \text{ N}$; b) $1,02 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-1}$

42. La Tierra tarda en dar una vuelta alrededor del Sol un tiempo de $3,156 \cdot 10^7 \text{ s}$. Sabiendo que la distancia de la Tierra al Sol es $1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$, calcula la masa del Sol.

mienza a levantar su caja poco a poco. Cuando la caja forma un ángulo de 40° con la horizontal, la viga comienza a deslizarse. Determina el valor del coeficiente de rozamiento estático entre la viga y la caja.

Solución: 0,84

48. Una persona empuja un cortacésped de 12,5 kg de masa con una fuerza de 85,5 N, tal como se indica en la figura. El cortacésped se mueve con velocidad constante. Calcula:

- La fuerza de rozamiento y la fuerza normal.
- La fuerza con la que tendría que empujarse el cortacésped para que, partiendo del reposo, adquiriera una velocidad de $1,25 \text{ ms}^{-1}$ en 1,32 s, sabiendo que la fuerza de rozamiento es la calculada en el apartado a.

Solución: a) 60,5 N; 183 N; b) 102 N




Unidad 11. Estudio de situaciones dinámicas

298 / 301 152%

Solución: $1,77 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$

43. Marte tiene dos satélites, Deimos y Fobos. Deimos es el más pequeño de los dos, tiene un radio de 6,3 km y una masa de $2,24 \cdot 10^{15} \text{ kg}$.

- Calcula el valor de la gravedad en la superficie de Deimos.
- ¿Cuál sería la reacción normal sobre un objeto apoyado en Deimos si la reacción normal sobre el mismo objeto apoyado en la Tierra es 98,1 N?

Solución: a) $3,76 \cdot 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$; b) $3,76 \cdot 10^{-2} \text{ N}$

44. La aceleración de caída libre en la superficie de un planeta es 22 ms^{-2} . Si el radio y la masa de un segundo planeta son el doble que en el primer planeta, calcula el valor de la gravedad en su superficie.

Solución: 11 ms^{-2}

45. Razona sobre la veracidad o falsedad de las afirmaciones:

- Un cuerpo cualquiera puede adquirir una carga negativa de $4 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
- Si dos cargas eléctricas iguales se alejan, la fuerza eléctrica entre ellas disminuye.

46. Dos cargas de $+10 \mu\text{C}$ están separadas 2,0 cm. Calcula la fuerza neta que estas cargas ejercen sobre otra carga de $-1,0 \mu\text{C}$, situada entre las dos cargas y a 0,50 cm de una de ellas.

49. Se lanza un objeto, con una velocidad inicial hacia arriba, por un plano inclinado. Analiza la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Si no hay rozamiento en el plano inclinado, el tiempo de ascenso es igual al de descenso.
- Si en el plano inclinado no hay rozamiento, la velocidad en la base del plano inclinado es la misma cuando sube que cuando baja.
- Si hay rozamiento en el plano inclinado, el tiempo de ascenso es igual al de descenso.
- Si hay rozamiento, dependerá de los valores de los coeficientes de rozamiento estático y dinámico que el cuerpo pueda o no bajar.

50. El profesor de Física y Química empuja un borrador de 95 g de masa contra la pizarra. Calcula la fuerza mínima con la que debe empujarlo para que no caiga, sabiendo que el coeficiente estático es $\mu_e = 0,40$.

Solución: 2,3 N

51. Un jugador de hockey sobre hielo quiere golpear el disco para que se pare justo al final de la pista, de longitud 68,0 m. Calcula la velocidad con la que ha de impulsar el disco si el coeficiente de rozamiento es 0,115.

Ficha del Tutor

UNIDAD 11. ESTUDIO DE LAS SITUACIONES DINÁMICAS

*

Problema 1. El período de revolución de Marte alrededor del Sol es de 687 días. Sabiendo que la distancia de la Tierra al Sol es de 150 millones de kilómetros, calcula la distancia de Marte al Sol. (suponer que las órbitas descritas son circunferencias). Dato: $T_{\text{Tierra}} = 365,256$ días.
Sol.: 229 millones de km.

Problema 2. Sabiendo que el planeta Venus tarda 224,7 días en dar una vuelta completa alrededor del Sol, que la distancia de Neptuno al Sol es $4503 \cdot 10^6$ km, que la Tierra invierte 365,256 días en dar una vuelta completa alrededor del Sol y que su distancia a este es de $149,6 \cdot 10^6$ km, calcula:

a) La distancia de Venus al Sol.

b) El tiempo que tarda Neptuno en dar una vuelta completa alrededor del Sol.

Sol.: a) $108,21 \cdot 10^6$ km; b) 165,1 años.

Problema 3. Dos planetas de masas iguales orbitan alrededor de una estrella de masa mucho mayor. El planeta 1 describe una órbita circular de radio $r_1 = 10^8$ km con un periodo de rotación $T_1 = 2$ años, mientras que el planeta 2 describe una órbita elíptica cuyo radio del perihelio es $r_1 = 10^8$ km y del afelio es $r_2 = 1,8 \cdot 10^8$ km. ¿Cuál es el periodo de rotación del planeta 2?
Sol.: $T_2 = 3,3$ años.

Problema 4. Los satélites de televisión giran alrededor de la Tierra en una órbita de 42370 km de radio.

a) ¿Cuánto vale la aceleración de la gravedad en esa órbita?

b) ¿Cuánto pesará allí un satélite de 1200 kg?

Datos: $M_{\text{Tierra}} = 6 \cdot 10^{24}$ kg.

Sol.: a) $0,22$ m/s²; b) 264 N.

Problema 5. Calcula la aceleración de la gravedad en la superficie de la Luna y el peso de una persona que en la superficie de la Tierra pesa 805 N. Datos: $M_{\text{Luna}} = 7,35 \cdot 10^{22}$ kg, $R_{\text{Luna}} = 1738$ km, $g_{\text{Tierra}} = 9,81$ m/s².

Sol.: $1,62$ m/s²; 133 N.

Problema 6. Compara los valores del peso de una persona de 55 kg en el polo norte y en el ecuador. Las distancias de ambos puntos al centro de la Tierra son, respectivamente, 6357 y 6378 km.

Sol.: $P_{\text{norte}} = 542,85$ N; $P_{\text{ecuador}} = 539,55$ N.

Problema 7. Dos cargas iguales se encuentran separadas una distancia de 0,2 dm. ¿Cuál tiene que ser el valor de cada una de las cargas para que se atraigan con una fuerza de $1,2 \cdot 10^{-3}$ N?

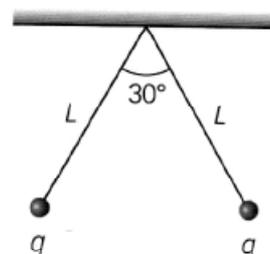
Sol.: $\pm 2,67 \cdot 10^{-11}$ μC .

Problema 8. Dos cargas $q_1 = +4$ mC y $q_2 = -4$ mC están en el vacío y situadas, respectivamente, en los puntos de coordenadas (3, 0) y (-3, 0), en unidades del S.I. Calcula el vector fuerza electrostática resultante sobre una carga $q_3 = +1$ mC situada en el origen de coordenadas.

Sol.: $\vec{F} = -8 \cdot 10^3 \vec{i}$ N.

Problema 9. Dos esferas, de masa $m = 50$ g y con carga q , cada una, se suspenden del mismo punto mediante hilos de masa despreciable y longitud $L = 0,25$ m, bajo la gravedad terrestre. ¿Cuál debe ser el valor de la carga q para que, en equilibrio, los hilos formen entre sí un ángulo de 30° ?

Sol.: $0,49$ μC .



OTROS EJERCICIOS

1. Un cuerpo de masa M describe circunferencias de radio r_0 a velocidad v_0 sobre una mesa horizontal lisa (despreciamos todo tipo de rozamientos) y sujeto por un hilo que pasa por un orificio en el centro de la mesa como se indica en la figura. Si se tira del hilo hacia abajo las circunferencias se acortan hasta tener un radio r . Calcular en función de las magnitudes mencionadas la nueva velocidad del objeto.
2. Determina el momento angular de la Tierra respecto al Sol, suponiendo una órbita circular.
3. Tenemos una carga de $4 \cdot 10^{-6}$ C en el (0,0) y otra de $2 \cdot 10^{-6}$ C en el punto (0,6) en cm. Determina en qué punto se anula la fuerza eléctrica generada por ambas cargas
4. Dos esferas de 0,1 kg de masa cada una y cargadas con cargas eléctricas iguales, están suspendidas de un punto por sendos hilos aislantes de 20 cm de longitud. Halla la carga de las esferas, sabiendo que la separación entre ellas por efecto de la repulsión eléctrica, es de 2,5 cm.
5. Un electrón se proyecta en el interior de un campo eléctrico uniforme hacia abajo $E = 2000$ N/C ($E=F/q$) con una velocidad en la dirección y sentido positivo del eje X, $V_0 = 10^6$ m/s.
 - a) Compara la fuerza gravitatoria que existe sobre el electrón con la fuerza eléctrica ejercida sobre él.
 - b) Determina la desviación que sufre el electrón después de haber recorrido 5 cm en la dirección x, indicando la dirección y sentido de dicha desviación.
Masa y carga del electrón $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, $q = -1,96 \cdot 10^{-19}$ C
6. En los extremos de dos hilos de masa despreciable y longitud $L = 1$ m están sujetas dos pequeñas esferas de masa $m = 10$ g y carga q . Los hilos forman un ángulo de 30° con la vertical. Determine el valor de la carga q . En los extremos de dos hilos de masa despreciable y longitud $L = 1$ m están sujetas dos pequeñas esferas de masa m y carga $q = +5 \cdot 10^{-6}$. Los hilos forman un ángulo de 30° con la vertical. Determine el valor de la masa m