

Máster Universitario en Profesorado de
Educación Secundaria

2018-2019

Universidad Pública de Navarra

Trabajo Fin de Master

Aula virtual de Física y Química para 1º de Bachillerato

Un entorno de enseñanza-
aprendizaje innovador para
personas adultas

Alumna:
Patricia Abad Encinas

Tutores:

Dr. Antonio Vela Pons

Dr. Alfonso Cornejo Ibergallartu

Dedicado a todas las científicas olvidadas por la historia de la ciencia

Mi agradecimiento a mis tutores en este trabajo, Alfonso y Antonio, por su imprescindible apoyo cuando más falta hacía, y por su cercanía y amabilidad

Resumen

Las Aulas virtuales basadas en recursos digitales son una de las aplicaciones más interesantes de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación. Su implementación requiere de una adecuada formación de los docentes en los contenidos científicos y el manejo de las TIC; así como una adecuada planificación, selección y diseño acertado de los recursos digitales a incluir. Es de especial interés su aplicación en la enseñanza de las ciencias, necesitada de métodos innovadores que motiven al alumnado para fomentar su interés y curiosidad por los contenidos científicos. En este trabajo nos centraremos en el interés de estos entornos de aprendizaje virtuales para la educación de personas adultas en modelos de enseñanza a distancia, ofreciendo dos propuestas concretas de Aula Virtual en sendas áreas de la Física y Química: el movimiento y la isomería de los compuestos del carbono. Para ello, utilizaremos recursos digitales abiertos y gratuitos disponibles en internet así como recursos diseñados ad-hoc para esta propuesta en base a aplicaciones y software científicos.

Abstract

Virtual classrooms based on digital resources are one of the most interesting applications of Information and Communication Technologies (ICT) in education. Its implementation requires an adequate training of teachers in scientific content and the management of ICT; as well as an adequate planning, selection and successful design of the digital resources to be included. Of special interest is its application in the teaching- learning of science, in need of innovative methods that motivate students to promote their interest and curiosity about scientific content. In this work we will focus on the interest of these virtual learning environments for adult education in distance learning models, offering two concrete proposals of Virtual Classroom in the different areas of Physics and Chemistry: the movement and the isomerism of the carbon compounds. To do this, we will use open and free digital resources available on the internet as well as resources designed ad-hoc for this proposal based on scientific applications and software.

Palabras clave/ Keywords

TIC, Física y Química, Educación de adultos, Isomería, Movimiento, Recursos digitales, Aula virtual

ICT, Physics & Chemistry, Adult education, Isomerism, Movement, Digital resources, Virtual classroom

Contenido

1.	Introducción	5
2.	Objetivos	6
3.	Contextualización	6
4.	Estado del arte	8
4.1.	La educación de personas adultas en el contexto europeo	8
4.2.	Presencia de las TIC en hogares y centros escolares en Europa y España	9
4.3.	Uso de las TIC en educación	11
4.4.	Las TIC en la enseñanza a distancia	11
4.4.1.	El nuevo rol del docente	13
4.4.2.	Contenidos, medios y recursos educativos en entornos virtuales	14
4.5.	Uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de Física y Química	14
5.	Resultados y discusión	18
5.1.	Propuesta Aula Virtual 1º Bachillerato: El movimiento	19
5.1.1.	Marco normativo	19
5.1.2.	Didáctica de la cinemática	25
5.1.3.	Objetivos y competencias	26
5.1.4.	Estructura del Aula Virtual	27
5.1.5.	Implementación del Aula Virtual	36
5.2.	Propuesta Aula Virtual 1º Bachillerato: Isomería de los compuestos del carbono	40
5.2.1.	Marco normativo	40
5.2.2.	Didáctica de la química del carbono: isomería	42
5.2.3.	Objetivos y competencias	43
5.2.4.	Estructura del aula virtual	43
5.2.5.	Implementación del Aula Virtual	46
5.3.	Evaluación del Aula Virtual	47
6.	Conclusiones	48
	Bibliografía	50
	Anexos	53
	Anexo 1	53
	Anexo 2	54

Anexo 3	56
Anexo 4	57
Anexo 6	63
Anexo 7	65
Anexo 8	68
Anexo 9	69
Anexo 10	72
Anexo 11	73
Anexo 12	74

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: El movimiento en 4º ESPA.....	21
Ilustración 2: El movimiento en 2º ESO.....	22
Ilustración 3: El movimiento en 4º ESO.....	23
Ilustración 4: El movimiento en 1º Bachillerato.....	24
Ilustración 5: La isomería en 1º de Bachillerato.....	41
Ilustración 6: la isomería en 2º de bachillerato	41
Ilustración 7: Ejes en un teléfono móvil.....	70

1. Introducción

Como parte de mi formación como futura docente dentro del Máster de Profesorado de Educación Secundaria, he desarrollado los periodos de Prácticum I y II en el Instituto de Educación Secundaria de Navarra para Personas Adultas Félix Urabayen de Pamplona. Durante ese tiempo he podido conocer el funcionamiento del Centro y su singularidad, al estar especializado en educación para personas adultas principalmente en la modalidad a distancia tutorizada.

Durante mi estancia en el Centro he asistido a numerosas tutorías colectivas, observando la dinámica de estas y comprobando el escaso tiempo que se puede dedicar a cada contenido. He tenido también la oportunidad de dar clases de apoyo a varios grupos de alumnos y alumnas, encantados de poder disponer de alguna hora extra para resolver sus dudas y profundizar en lo posible en la materia. Estos alumnos adultos, muchas veces han retomado los estudios después de años; en muchos casos proceden de otros países y buscan su lugar en nuestro sistema educativo; en otros su diversidad funcional hace que tengan diferentes necesidades; algunos buscan mejores oportunidades laborales a través de la obtención de título de graduado/a en ESO.

Me ha resultado paradójico encontrar un alumnado con tanto interés y motivación, tantas necesidades educativas diversas y tan pocos recursos y herramientas educativas a su disposición en un centro público y en pleno siglo XXI.

Todo ello me ha llevado a valorar la pertinencia de desarrollar mi TFM investigando sobre los entornos virtuales de aprendizaje, sus ventajas e inconvenientes, las necesidades específicas de los centros para su desarrollo y su posible aplicación en la enseñanza de adultos. Además, y como aplicación práctica de lo anterior, en este trabajo he realizado una propuesta de recursos TIC para un aula virtual en dos áreas de la Física y la Química: el movimiento y la isomería de los compuestos del carbono.

2. Objetivos

Los objetivos de este TFM son:

- Investigar el interés de los entornos virtuales en el proceso enseñanza- aprendizaje de la Física y la Química de personas adultas y a distancia, determinando sus ventajas e inconvenientes y las necesidades específicas de los Centros para su desarrollo.
- Realizar una propuesta de secuencia didáctica de recursos TIC para un Aula virtual en dos áreas de la Física y la Química: el movimiento y la isomería de los compuestos del carbono en 1º Bachillerato.

3. Contextualización

El centro donde he realizado los Prácticum I y II es el Instituto de Educación Secundaria de Navarra de Personas Adultas (IESNAPA) Félix Urabayen de Pamplona.

Es un centro público del Gobierno de Navarra que imparte enseñanza para personas adultas en los niveles de Educación Secundaria, tanto en Enseñanza Secundaria para Personas Adultas (ESPA) como en Bachillerato. Además, desde el año 2018 imparte un curso preparatorio para acceso a la Universidad para mayores de 25 años. Es el centro de referencia en Pamplona y Comarca para cursar ESPA de forma presencial, siendo además el único centro autorizado en Navarra para impartir ESPA y Bachillerato en modalidad a distancia tutorizada.

Además de las enseñanzas indicadas, en el Instituto Félix Urabayen se realizan las Pruebas libres para la obtención directa del Título de Graduado en Educación Secundaria convocadas por el Departamento de Educación.

Las enseñanzas de Bachillerato para adultos vienen reguladas por la Orden Foral 72/2015, de 7 de agosto, del Consejero de Educación, por la que se ordenan y organizan las enseñanzas de Bachillerato para personas adultas en régimen presencial y en régimen a distancia en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. En esta normativa se establece que las enseñanzas se configuran en dos cursos y se desarrollan en la modalidad de Ciencias o en la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales, siendo los currículos los mismos que los de la enseñanza ordinaria.

En este Centro en 1º de Bachillerato se cursa una única asignatura de Física y Química y en 2º de Bachillerato se cursan dos asignaturas: Física y Química.

La modalidad educativa a distancia tutorizada permite al alumnado organizar su tiempo de estudio de una forma más autónoma que un Centro convencional, compatibilizándolo con las ocupaciones laborales o familiares que habitualmente tenemos las personas adultas. El Centro ofrece tutorías colectivas semanales de una hora de duración para cada asignatura, siendo su objetivo guiar el estudio del alumnado, resolver dudas o explicar temas de especial complejidad. No obstante, esta modalidad educativa ofrece también inconvenientes, puesto que el alumnado debe autoorganizarse y estudiar por su cuenta la mayor parte de la materia.

Como parte de su oferta, el centro cuenta con un recurso específico: un Aula virtual en entorno Moodle accesible para todo el alumnado. Cada asignatura cuenta con su propio espacio virtual, en el que pueden albergarse contenidos de todo tipo: documentos, carpetas, enlaces web, tareas, autoevaluaciones, etc. No obstante, he podido comprobar que el Aula

Virtual es muy poco utilizada por el profesorado, no existen apenas recursos ubicados en ella y por tanto tampoco es utilizada por el alumnado.

En el periodo de Prácticum II pude observar tanto la diversidad del alumnado como las necesidades específicas derivadas del modelo de enseñanza a distancia tutorizada para personas adultas. He observado que ambos elementos determinan los procesos de enseñanza-aprendizaje de este alumnado, de forma más relevante que en un centro ordinario, debido a la escasez de recursos y herramientas educativas específicas disponibles. Estos procesos dependen de forma casi exclusiva de que los alumnos puedan asistir a las tutorías colectivas y estudien por su cuenta los libros de texto, ya que la utilización del Aula virtual del Centro, al menos en las asignaturas de Física y Química de Bachillerato, es prácticamente irrelevante. Esta cuestión puede resultar paradójica en un centro que se especializa en la enseñanza a distancia tutorizada.

Otra de las conclusiones que puedo destacar es que siendo la educación a lo largo de la vida uno de los pilares de la educación del siglo XXI según la UNESCO, sería necesario atender estos casos “especiales” de la educación secundaria y dotarlos de los recursos necesarios para su desarrollo y mejora. El alumnado de este tipo de centros es un ejemplo claro de la diversidad existente, y la atención a esa diversidad debería ser obligada.

Todo ello me ha motivado a investigar y desarrollar mi Trabajo Fin de Master en este ámbito, el del Aula virtual para enseñanza secundaria de Física y Química en modelos a distancia o virtuales, dado lo escaso de referencias o trabajos en esa línea y las posibilidades que puede brindar en el futuro de la enseñanza.

En definitiva, este periodo de Prácticum II ha sido de grandísima utilidad para mi formación como futura docente, ya que me ha acercado a un contexto educativo muy especial. Esto ha hecho que tenga que aplicar lo estudiado a nivel teórico durante el Master de forma muy distinta al contexto al que iba principalmente orientado, haciéndome reflexionar y estudiar otros enfoques que espero poder plasmar en mi Trabajo Fin de Master.

4. Estado del arte

El objetivo principal de este Trabajo Final de Master, es el de investigar el interés de los entornos virtuales en la enseñanza- aprendizaje de la Física y la Química de personas adultas y a distancia, determinando sus ventajas e inconvenientes y las necesidades específicas de los centros para su desarrollo.

Para cumplir este objetivo, en la primera parte de este Estado del arte introduciremos algunas reflexiones sobre la educación de las personas adultas en el contexto europeo y las prioridades marcadas en las estrategias de las instituciones a partir de los diagnósticos realizados a partir de encuestas e informes, con referencia a las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC.

A continuación, en un segundo apartado, nos centraremos en referir algunos datos sobre las TIC en nuestro país, de cara a determinar su nivel de presencia en los hogares y los centros escolares para aproximarnos a la realidad de partida.

En un tercer apartado nos adentramos en la utilización de las TIC en educación, su posible aportación a los procesos de enseñanza-aprendizaje y la adquisición de competencias, su nivel de implantación y las posibles dificultades para ello.

Un cuarto bloque profundiza en la utilización de las TIC en la enseñanza a distancia, sus aportaciones a la mejora de la calidad de este tipo de modelos educativos, las implicaciones que tiene su implantación y las posibles dificultades que podemos encontrar en su implementación.

Por último, nos enfocamos en el uso de las TIC en el ámbito de la Física y la Química como elemento que puede impulsar un nuevo modelo en la enseñanza de las ciencias, más interactivo, basado en la construcción de conocimiento, que permita la comprensión de fenómenos de la naturaleza, desarrollando un pensamiento crítico e indagatorio.

4.1. La educación de personas adultas en el contexto europeo

Según el informe de Eurydice sobre educación de adultos en Europa (Comisión Europea/EACEA/Eurydice, 2015) entre las prioridades marcadas por la Agenda Europea Renovada para el aprendizaje de adultos destacan las medidas para contribuir a que los adultos desarrollen y mejoren sus destrezas y competencias a lo largo de toda la vida. Más concretamente, se aborda la oferta formativa para adultos con insuficientes competencias básicas y para quienes abandonaron prematuramente la educación inicial, es decir, personas con escasa o nula cualificación. En este contexto, la agenda destaca que una de las estrategias que pueden servir a las personas, especialmente las menos cualificadas, para hacer frente a la crisis económica pasa por la mejora continua de sus competencias personales y profesionales. Para ello propone la mejora de la oferta educativa para personas adultas y los programas de segundas oportunidades en todos los estados europeos.

Según la Encuesta de Población Activa de la UE, alrededor del 25% de la población adulta europea, aproximadamente 70 millones de personas, posee como máximo estudios de secundaria obligatoria. No obstante, ese es un valor medio que queda lejos de los datos para España, donde el número de personas adultas que no tiene estudios de nivel de secundaria superior (bachillerato) rebasa el 40% de la población de entre 25 y 64 años. Entre el 10% y el

20% solo alcanza el nivel de Educación Secundaria Obligatoria. Teniendo en cuenta que “la finalización de la educación secundaria superior se considera actualmente condición indispensable para la incorporación con éxito al mercado laboral y para una empleabilidad continuada” (Comisión Europea/EACEA/Eurydice, 2015), los datos son realmente preocupantes. Esta cuestión incide especialmente en la población inmigrante. Si atendemos al dato de que las personas nacidas fuera del país de residencia (extranjeros), estas presentan niveles educativos más bajos (por debajo de secundaria superior) que el resto de la población adulta. España posee además las cifras más elevadas de adultos con bajas competencias en lectoescritura y cálculo: un 28% de adultos tiene baja competencia lingüística y un 30% numérica. Con relación a las TIC, este informe refiere que en España el 30% de los adultos (25-64 años) nunca han utilizado un ordenador, o bien no han realizado operaciones TIC básicas, considerándose que tienen unas destrezas TIC “muy escasas” o “nulas”.

Según este informe las personas con escasa titulación, con trabajos no cualificados, desempleados y personas inactivas, los mayores y quienes poseen bajos niveles de competencia participan con menos frecuencia en educación y formación que otras categorías dentro de la población adulta. Esto pone de manifiesto los retos a los que se enfrentan los sistemas de educación y formación europeos, ya que aquellas personas que más necesitan participar en educación y formación parecen ser precisamente quienes menos acceso tienen a las oportunidades de aprendizaje permanente.

El informe destaca que las principales dificultades para estas personas que desean reincorporarse a la educación son: que no existen ofertas adecuadas, que son costosas o que son poco flexibles en cuanto a requisitos de acceso o modalidades ofertadas. Se ha identificado como uno de los factores decisivos la flexibilidad en la oferta educativa, especialmente la oferta en modalidades online o semipresenciales. Las personas con más bajos niveles educativos refieren dificultades en la disponibilidad de tiempo, especialmente por la necesidad de conciliar el estudio con el trabajo, el cuidado de los hijos o mayores y otras responsabilidades, con una mayor incidencia de estas dificultades entre las mujeres. Las opciones de educación a distancia, la formación “on-line” y la semipresencial pueden minimizar dichos obstáculos, permitiendo a estas personas escoger el lugar, el momento y el ritmo de su aprendizaje (Comisión Europea/EACEA/Eurydice, 2015). En cualquier caso, estas modalidades también presentan desventajas como pueden ser una escasa formación de partida en TIC o la no disponibilidad de acceso a ordenador y/o internet.

4.2. Presencia de las TIC en hogares y centros escolares en Europa y España

Las TIC se han convertido en un importante motor de la vida cotidiana y de la actividad económica. Actualmente, la inmensa mayoría de la población europea utiliza el ordenador para diversos fines, y en el caso de los jóvenes, se ha convertido en un instrumento de uso cotidiano. (Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011)

En referencia a este punto cabe destacar que según la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares, en 2018 (Instituto Nacional de Estadística, 2018):

- El 86,1% de la población de 16 a 74 años ha usado internet en los tres últimos meses y el 72,1% lo hace a diario.

- El 79,5% de los hogares con al menos un miembro de 16 a 74 años dispone de ordenador
- El 86,4% de los hogares españoles tiene acceso a la Red, frente al 83,4% del año anterior
- La mayoría de los internautas (el 93,5%) ha utilizado algún tipo de dispositivo móvil para acceder a internet fuera de la vivienda habitual o el lugar de trabajo. El 92,6% mediante teléfono móvil, el 25,3% por ordenador portátil y un 18,8% por tablet
- El uso de la Red en los tres últimos meses es prácticamente universal (98,5%) en los jóvenes de 16 a 24 años. A partir de ese grupo de edad va descendiendo paulatinamente conforme aumenta la edad. A partir de los 55 años disminuye al 76,1%, alcanzando el mínimo en el grupo de edad de 65 a 74 años (49,1%).

Estos datos parecen indicar a priori, que cada día existen menos limitaciones para el acceso y utilización de las TIC por la población general, por lo que pueden ser un interesante recurso que potenciar en la educación.

En cuanto a los datos relativos al contexto de los centros, las cosas son algo distintas. La conexión a Internet de los centros escolares, la banda ancha y el número de ordenadores por alumno, son los indicadores principales para valorar el nivel de evolución de esta dimensión en los centros educativos (Colás Bravo, Ballesta Pagán, & De Pablos Pons, 2018). En Educación Secundaria España se encuentra a la par con el resto de los países europeos, entre el 99 y 100% de los centros educativos están conectados a Internet, si bien los datos son para los centros en general, sin especificar la dotación concreta de ordenadores o tablet por alumno.

Respecto a la enseñanza de las ciencias, el estudio internacional TIMSS 2007 analizó el uso del ordenador para llevar a cabo procedimientos y experimentos científicos, así como para el estudio de fenómenos naturales mediante simulaciones. En cuarto curso, aproximadamente un 60% de los alumnos de los países europeos que respondieron a esta parte del estudio, indicaron que sus profesores nunca les pedían utilizar el ordenador para el estudio de fenómenos naturales mediante simulaciones. En lo que respecta al uso del ordenador para realizar procedimientos o experimentos científicos, el porcentaje de alumnos que dieron la misma respuesta es ligeramente inferior, con un promedio del 51% en toda Europa (Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011)

Las TIC pueden utilizarse como instrumentos para personalizar el aprendizaje y para fomentar la equidad en la educación. La Comisión Europea subraya su importancia para ayudar al alumnado con necesidades educativas especiales a alcanzar un mayor nivel de autonomía (Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011)

El uso de las TIC abre un gran abanico de posibilidades para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero su integración dentro del currículo es un proceso complejo en el que intervienen una gran variedad de factores (Balanskat, Blamire y Kefala, 2006 citado en Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011). Los estudios existentes al respecto ofrecen análisis de los posibles obstáculos que dificultan la integración efectiva de las TIC en la educación (Pelgrum, 2008; Bingimlas, 2009 citados en Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011). No obstante, casi todos parecen coincidir en la existencia de dos grupos principales de barreras. El primero está relacionado con la formación e intervención de los docentes y el otro con limitaciones a nivel de centro, como por ejemplo dotaciones de recursos tecnológicos

insuficientes e inadecuados, así como un software, unas conexiones a Internet y un apoyo técnico inapropiados (Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011)

4.3. Uso de las TIC en educación

El uso de las TIC en la educación es un elemento importante en la estrategia de la Comisión Europea para garantizar la eficacia de los sistemas educativos en Europa y la competitividad de la economía europea. Todos los países europeos cuentan con estrategias nacionales para fomentar el uso de las TIC en diferentes ámbitos, incluyendo una estrategia específica dedicada a la educación (Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011) que se centra especialmente en la dotación de recursos a los centros y formación digital de profesorado y alumnado.

Se considera que las TIC contribuyen a la adquisición de las competencias básicas –o competencias clave– mediante la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La investigación ha demostrado que el uso de las TIC contribuye a incrementar la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje, ya que les proporciona más control sobre su propia experiencia educativa. La competencia digital, es decir, el conocimiento y las habilidades necesarias para participar en actividades TIC básicas a nivel de usuario, se considera hoy en día un requisito previo a la adquisición de las competencias básicas, tanto las relacionadas con materias específicas como las transversales. En los currículos oficiales de educación secundaria en España se incluyen objetivos de aprendizaje de las TIC en todas las asignaturas.

La integración de los ordenadores en la educación es un claro reflejo de estas tendencias. En los últimos 15 años el profesorado ha dedicado cada vez más esfuerzos a introducir las TIC en el aula y ha recurrido a ellas para su docencia. (Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011)

Los métodos didácticos innovadores, basados en un aprendizaje activo y en la experiencia y que pueden verse beneficiados por el uso de las TIC, contribuyen a una mayor implicación del alumnado y a la mejora de sus resultados. Por ello se recomienda a los docentes la utilización de medios digitales como ordenadores, tablets, proyectores, pizarras digitales, teléfonos móviles, etc.; y cualquier entorno de aprendizaje virtual que integre distintos tipos de soportes o recursos TIC para crear un espacio de aprendizaje on-line personalizado. El uso que el profesorado hace de las TIC en el aula depende de diversos factores, entre los que cabe mencionar las políticas a nivel estatal o de centro, la disponibilidad y el acceso a los recursos, el apoyo a los centros escolares, la formación en las TIC o las propias concepciones de cada profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje. La investigación en esta área indica que la implantación con éxito de las TIC en el día a día de los centros y las prácticas docentes no es tan general ni masiva como pudiera suponerse (Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011). Ello puede deberse a diversos factores, entre ellos la falta de formación del profesorado, el escaso tiempo disponible de los profesores para desarrollar cambios innovadores, la falta de ordenadores y accesibilidad a Internet en todas las aulas o la falta de proyectos consensuados en los centros para el uso de las TIC (Colás Bravo, Ballesta Pagán, & De Pablos Pons, 2018).

4.4. Las TIC en la enseñanza a distancia

Las TIC son elementos centrales en cualquier ámbito de estudio actual y, como no puede ser de otra manera, también en el ámbito educativo. Su aportación esencial a la educación es que

pueden romper los límites habituales del espacio y el tiempo en la práctica educativa, permitiendo el acceso al conocimiento “en tiempos” y “en lugares” distintos al espacio y tiempo del aula convencional. El aula se puede convertir entonces en un “aula virtual”, un lugar más amplio y flexible, que se puede trasladar en el tiempo y el espacio a la vez que el alumno o la docente, ofreciendo entornos de enseñanza-aprendizaje más flexibles y adaptables a diferentes necesidades.

Es evidente el interés de estas tecnologías en cualquier parte del sistema educativo, pero intuitivamente parece cobrar especial relevancia cuando nos acercamos a la enseñanza-aprendizaje en la educación no presencial o a distancia.

La educación a distancia, en tanto que es educación, requiere de una intervención docente externa que planifica, motiva o guía al educando en la tarea formativa. Por otro lado, implica una distancia, en el espacio y el tiempo, que separa a docente y alumnado.

De forma habitual se ha categorizado la enseñanza a distancia como una enseñanza incompleta o menor, a la que le faltaba esa parte de guía y motivación que facilita la enseñanza presencial. Por eso, es en muchos casos un modelo educativo de segunda opción para el alumnado, al que únicamente se accede cuando no se puede acceder a un modelo presencial, siendo la razón principal por la que es la modalidad más frecuente de enseñanza de personas adultas.

En el modelo tradicional de enseñanza a distancia, esa distancia espacio-temporal se elimina gracias a uno o varios canales de comunicación, algunos puntuales y otros permanentes, que reúnen en el espacio y/o en el tiempo a las partes esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje: docente, alumnado, objetivos de aprendizaje y medios para alcanzarlos. Lo más habitual es encontrar espacios de tutorías colectivas, tutorías personales, evaluaciones presenciales, intercambio de trabajos, actividades o consultas entre el docente y los alumnos por correo electrónico, etc. A pesar de ello, la mayor parte del proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolla de forma casi autónoma por el alumno, que es quien principalmente planifica, motiva o guía su propio proceso formativo. La intervención del docente puede ser significativa, pero solo en los casos en los que alumno acceda a los espacios de interacción de forma habitual.

Las TIC pueden venir a suplir esa y otras carencias del modelo de enseñanza a distancia tradicional, ya que ofrecen espacios virtuales de intercambio permanentes y estructurados en base a objetivos educativos incorporando recursos enfocados a alcanzar esos objetivos. La incorporación de las TIC ofrece en definitiva grandes posibilidades para el logro de metas de aprendizaje de alta calidad, aunque su uso en el ámbito de la educación puede tener algunos peligros que merece la pena destacar (García Areito, Ruiz Corbella, & Dominguez Figaredo, 2007):

- Los sistemas de información no son equivalentes a sistemas de aprendizaje
- Replicar la docencia tradicional en soporte digital no supone una verdadera innovación
- La falta de formación de los propios docentes en TIC
- Exceso de confianza en el efecto motivador de las TIC sin tener en cuenta la necesidad de estrategias psicopedagógicas
- Saturación del alumnado por exceso de recursos TIC
- Falta de capacidad de las instituciones educativas para adecuar sus estructuras y formas de organización a las TIC
- Resistencias de las instituciones educativas y falta de cooperación interinstitucional

En definitiva, la mera incorporación de las TIC no genera cambios en las prácticas de enseñanza-aprendizaje, sino que requiere de un verdadero replanteamiento del proceso.

4.4.1. El nuevo rol del docente

Son elementos centrales a tener en cuenta cuando reformulamos el proceso enseñanza-aprendizaje los roles del docente y el alumno, que deben transformarse, pasando el docente a ser un mediador entre el alumno y los conocimientos que éste debe alcanzar.

La mayor parte del proceso de enseñanza-aprendizaje recae en el alumno, pero de forma que es él o ella quien accede a la variedad de recursos, los organiza, y los transforma en conocimiento, según sus intereses y destrezas, aplicándolo después a la resolución de nuevos problemas.

La figura del docente sigue siendo necesaria, y es él o ella quien deberá definir distintos canales de comunicación con el alumnado: presenciales o no presenciales, sincronizados o no... a través de los cuales se produzca un aprendizaje significativo. El docente debe empeñarse, también en los modelos educativos a distancia, en que los alumnos adquieran conocimientos, pero también habilidades y actitudes. Para ello, además del conocimiento científico o técnico específico de la materia a impartir, deberá conocer en profundidad los conocimientos y destrezas específicos de la educación a distancia: los recursos tecnológicos de los centros, así como las posibilidades de los alumnos para utilizarlos.

Algunos de los elementos específicos además de la materia a impartir, que deben dominar estos docentes en modelos a distancia serían, según García Areito, Ruiz Corbella, & Dominguez Figaredo, 2007 son los siguientes:

- Fundamentos teóricos y metodología propia de la educación a distancia y formación virtual
- Diseño curricular y planificación en contextos de educación a distancia
- Teorías del aprendizaje y psicología evolutiva
- Diseño y elaboración de recursos
- Evaluación de contenidos, proyectos y programas en educación a distancia

En definitiva, la figura del o la docente se convierte en el factor determinante para dinamizar, orientar y asesorar en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que ha de incorporar nuevas competencias que incluyan la capacidad de aprovechar los recursos digitales adaptándolos a las exigencias de su alumnado, planificando y distribuyendo las tareas (Oñorbe, 2014).

Este es un reto aún pendiente en muchos casos y los sistemas educativos necesitan adaptarse para contribuir a remediar esta situación. Dada la evolución constante de la tecnología, para estar al día el profesorado necesita recibir apoyo con regularidad a través de programas de formación permanente y del acceso a materiales adecuados. (Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice, 2011)

Además, constituye un cambio sustancial que en muchos casos puede generar resistencias, en las instituciones y en el propio profesorado. Por todo ello, se hace necesario generar actitudes positivas frente al cambio utilizando recursos formativos, de capacitación y sensibilización sobre el uso de nuevas tecnologías en todos los estamentos del sistema educativo.

4.4.2. Contenidos, medios y recursos educativos en entornos virtuales

En cualquier diseño educativo el contexto y los soportes son importantes, pero sin duda la clave se encuentra en el diseño de objetivos y contenidos que aseguran el cumplimiento de los estándares de aprendizaje evaluables. De igual forma sucede en los modelos educativos a distancia con soporte virtual.

Las tecnologías TIC no son un valor en sí mismas, sino que son un elemento más y deben estar al servicio de los objetivos educativos. Como sabemos, los objetivos deben adecuarse a la realidad a la que se dirigen- en este caso, enseñanza de adultos y a distancia- y constituyen los marcos de referencia para profesorado y alumnado. En el caso del alumnado orientan sobre los conocimientos previos necesarios para alcanzarlos y suponen una fuente de motivación al indicar el camino y destino a alcanzar. De forma general, las propuestas educativas a distancia deben formar personas para:

- Aprender a aprender durante toda la vida
- Saber seleccionar información
- Cualificarse laboralmente para el uso de las TIC

Las plataformas virtuales no forman en sí mismas, es prioritaria la selección de los contenidos y recursos. Los contenidos, además, no son los mismo que los datos o la información, sino que deben ser además competencia, destrezas, habilidades, etc., referidas a los contenidos.

Por tanto, hay dos factores esenciales a tener en cuenta respecto a los contenidos: su calidad científica y la adecuada planificación de estos. Esto no es una novedad respecto a la educación tradicional, pero sí requiere un trabajo añadido. El diseño de acciones formativas a distancia no consiste en trasladar los contenidos impartidos en contextos presenciales a los nuevos entornos virtuales (García Areito, Ruiz Corbella, & Dominguez Figaredo, 2007). Es necesario diseñar secuencias de unidades didácticas específicas, centradas en un rol muy activo del estudiante y que giran en torno a un “proceso” educativo en el sentido más amplio del término.

Los contenidos se transmitirán así a través de medios y recursos didácticos que los soportan y articulan, generando el aprendizaje. Para ello, según García Areito (2007) el diseño de los contenidos debería cumplir algunas características:

- Tener alta calidad científica y estar actualizado
- Estar adaptado a las características del alumnado, y ser adaptable a nuevos diagnósticos
- Ser atractivo en cuanto a recursos y soportes
- Ser multimedia
- Ser interactivo y práctico
- Permitir la autoevaluación y evaluación del alumnado
- Que atienda la diversidad a partir de diferentes niveles de dificultad y profundización

4.5. Uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de Física y Química

La Comisión Europea tiene entre sus prioridades, dentro de la estrategia Horizonte 2020, la de hacer interesante y atractiva la educación en ciencia para la gente más joven, debido a la

necesidad de impulsar y promover la valoración y el desarrollo de la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad. La innovación en enseñanza-aprendizaje de ciencias pretende fomentar las opciones educativas para las personas jóvenes, y en especial para las niñas, de cara a que sigan carreras en el ámbito de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM). Los retos a que se enfrenta nuestra sociedad en este ámbito hacen necesarias estrategias como ésta. (European commission, s.f.)

Según diversos estudios y autores se constata una tendencia decreciente en el interés de las generaciones más jóvenes por la ciencia, que se agudiza durante la educación secundaria, y especialmente en algunas materias, como Física y Química (Osborne, Driver, y Simon, 1998; Parkinson, Hendley, Tanner, y Stables, 1998; Ramsden, 1998; Simpson y Oliver, 1990; Weinburg, 1995 citados en Vázquez & Manassero 2017). Este hecho se traduce en un llamativo descenso de las vocaciones científicas e ilustra la paradoja de que, tras varios años estudiando ciencia en la escuela, los estudiantes se alejan drásticamente de la ciencia y la tecnología. Esto debe movernos a reflexión como docentes implicados en la enseñanza de las ciencias. Como indican Vázquez y Manassero (2017) “urge cambiar la ciencia en la escuela, al menos, para evitar el declive actitudinal hacia la ciencia y tecnología y que los alumnos se alejen de la ciencia por aborrecimiento. El objetivo debe ser generar curiosidad y motivar el aprendizaje, mediante un currículo y actividades escolares apropiadas, que sean, a la vez, interesantes y relevantes para los estudiantes y para la sociedad.”

Haciendo nuestra esta reflexión, nos debe mover principalmente el interés de proponer recursos y programaciones didácticas atractivas, que estimulen la curiosidad y las ganas de aprender, más si cabe en el alumnado al que pretendemos dirigirnos en esta propuesta educativa para alumnado adulto que estudia a distancia. Además, la elevada abstracción que requieren las asignaturas de ciencias dificulta muchas veces la comprensión de determinados conceptos por parte del alumnado y pueden conducir a errores conceptuales que suponen un obstáculo para el aprendizaje de las mismas.

Existen diferentes tipos de herramientas TIC en el ámbito de la Física y la Química, y de forma general podemos hacer dos grandes grupos: las que proporcionan acceso a contenidos y conocimientos almacenados de forma no interactiva; y otro gran bloque que permite la creación de modelos científicos o representaciones que pueden ser modificados u operados para construir conocimiento. En el primer grupo encontraríamos páginas web o fuentes de contenidos multimedia sobre ciencia, correo web, aulas virtuales, etc.; y en el segundo grupo tendríamos los software científicos, las simulaciones, las aplicaciones, es decir recursos operables por alumnado y docentes para construir conocimiento a partir de esos “modelos científicos” prediseñados.

El empleo de animaciones y simulaciones virtuales puede facilitar a los estudiantes la visualización de aquellos conceptos que son más difíciles de interpretar y, por tanto, ayudar a una mejor comprensión de fenómenos o conceptos abstractos. Por otra parte, también permiten un cambio metodológico que enriquece por un lado su perspectiva y por otro ejercen un rol activo en su aprendizaje, fomentando su motivación y autonomía. (<https://phet.colorado.edu/es/>, s.f.)

En nuestra aproximación al estudio o revisión de las herramientas TIC en Física y Química, hemos visto la necesidad de centrar el trabajo en una selección de ellas, dado el gran número de recursos TIC que existen hoy en día. De hecho, una de las mayores dificultades estriba en esa selección adecuada al proceso educativo que queremos construir. Por ello vamos a

analizar brevemente dos recursos de especial interés por su calidad y por su particular e innovador enfoque educativo:

- Simulaciones PhET: <https://phet.colorado.edu/es/>
- Khan academy: <https://es.khanacademy.org/science>

4.5.1. Simulaciones PhET

Fundado en 2002 por el ganador del Premio Nobel Carl Wieman, el proyecto de simulaciones interactivas de PhET de la Universidad de Colorado en Boulder crea simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias. Las simulaciones de PhET se basan en investigación educativa extensiva e involucran a los estudiantes mediante un ambiente intuitivo y similar a un juego, en donde aprenden explorando y descubriendo. (<https://phet.colorado.edu/es/>, s.f.)

Son un conjunto de aplicaciones en línea diseñadas para hacer que los estudiantes puedan explorar las propiedades y el funcionamiento de modelos de situaciones científicas. El nivel de interactividad es variable según las simulaciones, pero siempre existe la opción de modificar más o menos parámetros en las condiciones de partida que posteriormente generan diferentes tablas, gráficas, diagramas o animaciones en función del modelo científico al que responden. (Talanquer, 2014)

La página web donde se ubican cuenta con simulaciones en los campos de la Física, Química, Biología, Matemáticas y Ciencias de la Tierra, clasificadas por temas y por niveles educativos. Contiene además múltiples recursos para el profesorado, elaborado por los propios docentes que utilizan las simulaciones y que realizan propuestas de actividades secuenciadas, modelos de evaluación a partir de las simulaciones, etc.

En el área que nos ocupa dispone de diferentes simulaciones muy interesantes sobre cinemática, como por ejemplo El hombre móvil, Revolución mariquita o Lanzamiento de proyectil. Para el tema de isomería de los compuestos del carbono no dispone de ninguna simulación directamente relacionada.

4.5.2. Khan Academy

Esta academia virtual surgida en 2006 es una organización educativa sin ánimo de lucro creada por un docente estadounidense de origen indio formado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts y la Universidad de Harvard, Salman Khan. Tiene el loable objetivo de conseguir una educación libre y gratuita para cualquier persona del planeta, cuestión que pretende alcanzar ofreciendo una plataforma educativa online abierta y gratuita con más de 400 vídeos, ejercicios y secuencias de autoevaluación en materias como las matemáticas, física, química, humanidades, economía, etc. Una de sus grandes ventajas es que está traducida a 35 idiomas, entre ellos el castellano, siendo utilizada por más de 60 millones de personas en 190 países diferentes. Su financiación se basa en donaciones de fundaciones internacionales.

Su estructura sigue el proceso de “clase invertida”, impartiendo contenidos teóricos previos para luego realizar actividades basadas en la experiencia. La filosofía de la Khan Academy está guiada por la necesidad de aprender desde la diversión, la importancia de la motivación del alumno y el fomento de su curiosidad.

En el área de Física, hay dos bloques dirigidos al estudio del Movimiento, siendo su enfoque bastante distinto del tradicional que encontramos en los materiales impresos en nuestro país, ya que está dividido en dos campos según las dimensiones del movimiento: movimiento en una dimensión y movimiento en dos dimensiones. No encontramos la tradicional clasificación de los movimientos en función de la velocidad, la aceleración o la trayectoria de este. Es un enfoque realmente interesante, más intuitivo e inductivo, que guía al alumno (y a la futura docente) construyendo los conocimientos en una secuencia original, lo que le da un especial interés de cara a este Aula virtual propuesta. La inclusión de enfoques educativos alternativos a los enfoques tradicionales puede ser sin duda un aliciente para alumnado desmotivado, pueden constituir una medida de atención a la diversidad (de miradas, de capacidades) y también puede ser un complemento excelente para el modelo tradicional.

En el bloque de Física, disponemos también de contenidos relacionados con la isomería, con un bloque completo para la Estereoquímica, con apartados sobre quiralidad, enantiómeros y relaciones estereoisoméricas. El enfoque es esencialmente práctico, con planteamiento y corrección de ejercicios en todas las áreas detalladas. Para ello utilizan simultáneamente modelos de bolas y varillas y fórmulas semidesarrolladas, complementando la visión plana con la tridimensional en todo momento, cuestión realmente importante en el área estudiada.

De nuevo en este caso el enfoque es diferente, no tanto desde la clasificación de los tipos de isomería como de los conceptos que subyacen y conducen al fenómeno: quiralidad, energía de los enlaces, etc. También hay contenidos dedicados a la nomenclatura de isómeros R/S y a las proyecciones de Fischer.

5. Resultados y discusión

En la segunda parte de este Trabajo Fin de Master se va a realizar una propuesta de recursos TIC para un Aula Virtual en dos bloques de la Asignatura Física y la Química de 1º de Bachillerato: el movimiento y la isomería de los compuestos del carbono.

El Aula Virtual nos puede ayudar a desarrollar los contenidos definidos en los currículos oficiales de la asignatura de Física y Química, constituyendo un recurso complementario a otros recursos utilizados por el alumnado adulto que estudia en modelos a distancia, como pueden ser los libros de texto recomendados por el o la docente y las tutorías presenciales individuales o colectivas que suelen ofrecer los centros.

En esta aula, se pretende que el alumnado encuentre una variedad de recursos y actividades que le permitan construir su propio conocimiento de una forma más autónoma, fomentando su curiosidad y ofreciendo diversas alternativas de acceso al aprendizaje de la materia.

La aproximación que vamos a realizar está pensada para un entorno de aprendizaje virtual en Moodle, plataforma de código abierto que permite integrar diversos tipos de recursos y diseñar múltiples actividades. Es el tipo de plataforma utilizada habitualmente en centros de enseñanza tanto en modelos a distancia como en modelos presenciales, ofreciendo gran versatilidad a los millones de usuarios que cuentan con ella a lo largo de todo el mundo.

El entorno Moodle ofrece distintas posibilidades para las aulas virtuales, permitiendo:

- Colgar todo tipo de archivos (documentos de texto, hojas de cálculo, presentaciones, archivos de imagen o sonido, etc.)
- Insertar enlaces web
- Realizar cuestionarios, actividades, encuestas, foros, intercambio de mensajes o evaluaciones

El aula virtual que se propone tiene una estructura definida por una organización por “temas” correspondientes a contenidos definidos en el currículo oficial de la asignatura.

Dentro de cada tema se definen diferentes recursos y actividades en formato digital:

- Presentaciones o contenido teórico en web con los principales contenidos de cada tema
- Vídeos didácticos
- Actividades con simuladores o software científico
- Enlaces a páginas web con información complementaria

5.1. Propuesta Aula Virtual 1º Bachillerato: El movimiento

5.1.1. Marco normativo

La enseñanza de personas adultas en Navarra se regula de forma específica en dos normativas:

- La Enseñanza Secundaria de Personas Adultas (ESPA) en Navarra está regulada por el Decreto Foral 61/2009, de 20 de julio, por el que se regula la educación básica de las personas adultas y se establece la estructura y el currículo de estas enseñanzas en la Comunidad Foral de Navarra.

En esta norma se recoge la organización de estas enseñanzas en dos niveles con dos cuatrimestres cada uno. Las enseñanzas se organizan en módulos para tres ámbitos de conocimiento: comunicación, científico-tecnológico y medio social. La enseñanza de la Física y Química se circunscribe únicamente al ámbito científico-tecnológico en 4º de ESPA.

- La enseñanza de Bachillerato para personas adultas se regula en la Orden Foral 72/2015, de 7 de agosto, del Consejero de Educación, por la que se ordenan y organizan las enseñanzas de Bachillerato para personas adultas en régimen presencial y en régimen a distancia en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. En esta normativa se establece que las enseñanzas se configuran en dos cursos y se desarrollan en las modalidades de Ciencias o Humanidades y Ciencias Sociales, siendo los currículos los mismos que los de la enseñanza ordinaria.

Como se puede observar, el currículo de los niveles de enseñanza secundaria obligatoria para personas adultas (Enseñanza Secundaria Para Adultos o ESPA) es diferente del currículo de ESO ordinario, y por lo tanto se pueden generar dificultades cuando estas personas adultas acceden a Bachillerato, puesto que los contenidos impartidos en ESPA se organizan en ámbitos y los contenidos que se imparten no son tantos ni en tanta profundidad. Cuando estas personas accedan posteriormente a una enseñanza de Bachillerato a distancia, que sí tiene un currículo igual que el del Bachillerato ordinario, con todos los contenidos organizados en Asignaturas y con un mayor alcance, pueden tener carencias educativas significativas, no solo en el ámbito de la Física y la Química, sino en el la base de contenidos matemáticos que se les suponen para acceder al nivel de Bachillerato. Por lo tanto, sería deseable una adecuación normativa que reorganizara el diseño curricular del alumnado adulto a distancia de una forma más coherente, y que no supusiera una dificultad añadida a este alumnado.

De cara a la revisión del tema del movimiento en el currículo, vamos a referir los contenidos tanto en la normativa para ESPA como para ESO.

Los contenidos del currículo del ámbito correspondiente referentes al movimiento según Decreto foral 61/2009, de 20 de julio, por el que se regula la Educación básica de las personas adultas y se establece la estructura y el currículo de estas enseñanzas en la Comunidad Foral de Navarra (2009), se ubican en el Módulo 4. Este módulo se imparte durante un cuatrimestre y refiere contenidos muy básicos referidos a movimiento rectilíneo y curvilíneo, movimiento relativo y caída libre.

Los contenidos del currículo según el DECRETO FORAL 24/2015, de 22 de abril, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra, el tema del movimiento se introduce en la educación secundaria en 2º de

ESO, donde se introducen los conceptos de espacio recorrido, velocidad media e instantánea y aceleración.

En 4º ESO se introducen los tipos de movimiento, así como su representación vectorial y gráfica. Observamos que los estándares de aprendizaje evaluables incorporan el uso de aplicaciones virtuales interactivas o experiencias de laboratorio a la hora de aplicar los conocimientos.

Para finalizar este tema, según el DECRETO FORAL 25/2015, de 22 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se establece el currículo de las enseñanzas del Bachillerato, en 1º de Bachillerato se profundiza en los contenidos anteriores, aplicándolos e introduciendo además el movimiento armónico simple y los movimientos compuestos.

Se ilustran a continuación los contenidos descritos.

ILUSTRACIÓN 1: EL MOVIMIENTO EN 4º ESPA

IS
1,
ar
IS
IS
IS
S-
o
la
IS
IS
e
i-
y
Y
o

Módulo 4

Física y Química

Bloque 1. Las fuerzas y los movimientos

- Carácter relativo del movimiento. Estudio cualitativo de los movimientos rectilíneos y curvilíneos.

- Estudio cuantitativo del movimiento rectilíneo y uniforme. Aceleración. Galileo y el estudio experimental de la caída libre.

- Los principios de la Dinámica como superación de la física "del sentido común". Identificación de fuerzas que intervienen en la vida cotidiana: formas de interacción. Equilibrio de fuerzas.

- Ley de la gravitación universal. Diferencia entre peso y masa.

- La presión. Principio fundamental de la estática de fluidos. La presión atmosférica.

ILUSTRACIÓN 2: EL MOVIMIENTO EN 2º ESO

BLOQUE 4.-EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS		
<p>Las fuerzas. Efectos Velocidad media, velocidad instantánea y aceleración. Maquinas simples. Fuerzas de la naturaleza.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en el estado de movimiento y de las deformaciones. 2. Establecer la velocidad de un cuerpo como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo invertido en recorrerlo. 3. Diferenciar entre velocidad media e instantánea a partir de gráficas espacio/tiempo y velocidad/tiempo, y deducir el valor de la aceleración utilizando éstas últimas. 4. Valorar la utilidad de las maquinas simples en la transformación de un movimiento en otro diferente, y la reducción de la fuerza aplicada necesaria. 5. Comprender el papel que juega el rozamiento en la vida cotidiana. 6. Considerar la fuerza gravitatoria como la responsable del peso de los cuerpos, de los movimientos orbitales y de los distintos niveles de agrupación en el Universo, y analizar los factores de los que depende. 7. Identificar los diferentes niveles de agrupación entre cuerpos celestes, desde los cúmulos de galaxias a los sistemas planetarios, y analizar el orden de magnitud de 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. En situaciones de la vida cotidiana, identifica las fuerzas que intervienen y las relaciona con sus correspondientes efectos en la deformación o en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo. 1.2. Establece la relación entre el alargamiento producido en un muelle y las fuerzas que han producido esos alargamientos, describiendo el material a utilizar y el procedimiento a seguir para ello y poder comprobarlo experimentalmente. 1.3. Describe la utilidad del dinamómetro para medir la fuerza elástica y registra los resultados en tablas y representaciones gráficas expresando el resultado experimental en unidades en el Sistema Internacional. 2.1. Determina, experimentalmente o a través de aplicaciones informáticas, la velocidad media de un cuerpo interpretando el resultado. 2.2. Realiza cálculos para resolver problemas cotidianos utilizando el concepto de velocidad. 3.1. Deducir la velocidad media e instantánea a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo. 3.2. Justifica si un movimiento es acelerado o no a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo. 4.1. Interpreta el funcionamiento de maquinas mecánicas simples considerando la fuerza y la distancia al eje de giro y realiza cálculos sencillos sobre el efecto multiplicador de la fuerza producido por estas máquinas. 5.1. Analiza los efectos de las fuerzas de rozamiento y su influencia en el movimiento de los seres vivos y los vehículos.

ILUSTRACIÓN 3: EL MOVIMIENTO EN 4º ESO

BLOQUE 4.–EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS		
<p>El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme.</p>	<p>1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.</p>	<p>1.1. Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.</p>
<p>Naturaleza vectorial de las fuerzas.</p>	<p>2. Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.</p>	<p>2.1. Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad.</p>
<p>Leyes de Newton.</p>	<p>3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos y circulares.</p>	<p>2.2. Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), razonando el concepto de velocidad instantánea.</p>
<p>Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta.</p>	<p>4. Resolver problemas de movimientos rectilíneos y circulares, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.</p>	<p>3.1. Utiliza adecuadamente las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.</p>
<p>Ley de la gravitación universal.</p>	<p>5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.</p>	<p>4.1. Resuelve problemas de movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), incluyendo movimiento de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional.</p>
<p>Presión.</p>	<p>6. Reconocer las fuerzas como la causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y representarlas vectorialmente.</p>	<p>4.2. Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera.</p>
<p>Principios de la hidrostática.</p>	<p>7. Utilizar el principio fundamental de la Dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas.</p>	<p>4.3. Argumenta la existencia de la aceleración centrípeta y por lo tanto de la fuerza centrípeta en todo movimiento curvilíneo, y calcula su valor en el caso del movimiento circular uniforme.</p>
<p>Física de la atmósfera.</p>	<p>8. Aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos.</p>	<p>5.1. Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.</p>
	<p>9. Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, e interpretar su expresión matemática.</p>	<p>5.2. Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.</p>
	<p>10. Comprender que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal.</p>	<p>6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.</p>
	<p>11. Identificar las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial</p>	<p>6.2. Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la tensión en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.</p>
		<p>7.1. Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento, tanto en un plano horizontal como inclinado, calculando la fuerza resultante y la aceleración.</p>
		<p>8.1. Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las tres leyes de Newton.</p>

ILUSTRACIÓN 4: EL MOVIMIENTO EN 1º BACHILLERATO

BLOQUE 6.-CINEMÁTICA		
<p>Sistemas de referencia inerciales. Principio de relatividad de Galileo. Movimiento circular uniformemente acelerado. Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado. Descripción del movimiento armónico simple (MAS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales. 2. Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado. 3. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas. 4. Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular. 5. Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. 6. Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas. 7. Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales. 8. Identificar el movimiento de un móvil en un plano, que no sea circular, como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme (MRU) y/o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.). 9. Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas en función de si el sistema de referencia elegido está en reposo o se mueve con velocidad constante. 1.2. Justifica la introducción de las fuerzas de inercia por los observadores no inerciales. 2.1. Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado. 3.1. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil. 4.1. Interpreta 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 aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración. 5.1. Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. 6.1. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor. 7.1. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes. 8.1. Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración. 8.2. Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados. 9.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S) y determina las magnitudes involucradas. 9.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple. 9.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial. 9.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen. 9.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación. 9.6. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad

En esta memoria vamos a centrar nuestra propuesta de Aula Virtual en los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje incluidos en el Bloque 6: Cinemática del currículo oficial de 1º Bachillerato.

5.1.2. Didáctica de la cinemática

El estudio del movimiento es clave en todo el proceso educativo, y es por ello que se introduce al inicio de la enseñanza secundaria, ya que los conceptos básicos de la cinemática (espacio y tiempo, velocidad, aceleración) deben ser comprendidos para aplicarlos en otras áreas de la física como la mecánica.

No obstante, coincidiendo con autores como Solbes (2019), podemos observar que los contenidos incluidos en los currículos oficiales “son demasiados y además, demasiado conceptuales”.

Existen además en la secuencia de introducción de los contenidos algunas disfunciones como el hecho de introducir los sistemas de referencia en 1º de Bachillerato, cuando quizás, siendo una de las bases de la construcción de los significados del resto de los conceptos, debiera introducirse antes en el tiempo.

Además, la introducción de las derivadas en el estudio de las ecuaciones del movimiento en 1º de bachillerato no parece coherente con el hecho de que en la asignatura de Matemáticas se enseñan al final del curso. Quizás una propuesta más adecuada sería priorizar el estudio del movimiento con la perspectiva de su desarrollo histórico, sin derivadas ni vectores, de forma previa a la introducción de estos elementos matemáticos.

Por último, señalar que existen pocos contenidos relacionados con procedimientos o experimentación, apenas referidos a simulaciones o construcción de gráficas.

Algunos autores que han estudiado las dificultades de aprendizaje en el tema del movimiento (Hierrezuelo y Montero, 1989) destacan que son principalmente debidas al proceso de escolarización, y no tanto a las ideas previas del alumnado, por lo que podríamos aventurar la relación de este hecho con el diseño curricular. Entre estas dificultades encontramos principalmente:

- Confusión entre los conceptos de posición, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido.
- Confusión entre las magnitudes y sus incrementos (v y Δv ; t y Δt)
- El signo de la aceleración y su significado
- Interpretación errónea de las gráficas: confusión con trayectoria del móvil, confusión entre gráficas $x-t$, $v-t$ y $a-t$

De acuerdo con todo lo referido en este apartado, una somera revisión de algunos libros de texto y recursos digitales permite observar que en muchos de ellos no se incide en estas dificultades constatadas, por lo que en la propuesta a realizar trataremos de atender este hecho integrando recursos que puedan contribuir a aclarar estas posibles confusiones.

5.1.3. Objetivos y competencias

Los objetivos educativos son el lugar de destino de los procesos de enseñanza-aprendizaje que vamos a desarrollar junto con los alumnos y alumnas. Estos objetivos se han definido en base a los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables establecidos por el Decreto Foral 25/2015 y deben contribuir al desarrollo de las siete competencias básicas definidas: comunicación lingüística (CL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital y tratamiento de la información (CD), aprender a aprender (AA), competencias sociales y cívicas (CSC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE), y conciencia y expresiones culturales (CEC).

A continuación, se detallan los objetivos didácticos para impartir los contenidos seleccionados del Bloque 6 Cinemática de 1º de Bachillerato de Física y Química que se incluirán en el Aula virtual.

- Todos los alumnos analizan el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas en función de si el sistema de referencia elegido está en reposo o se mueve con velocidad constante, justificando la introducción de las fuerzas de inercia por los observadores no inerciales.
- Todos los alumnos describen el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.
- Todos los alumnos identifican el tipo o tipos de movimientos implicados en un supuesto planteado, aplicando las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.
- Todos los alumnos Interpretan las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U. y M.R.U.A. aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.
- Todos los alumnos pueden deducir las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.
- Todos los alumnos Identifican las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplican las ecuaciones que permiten determinar su valor.
- Todos los alumnos pueden reconocer movimientos compuestos a partir de supuestos dados, estableciendo las ecuaciones que los describen.
- Todos los alumnos calculan el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.
- Todos los alumnos utilizan simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.

Para la consecución de estos objetivos, se detallan los contenidos seleccionados del Bloque 6 Cinemática de 1º de Bachillerato de Física y Química que se incluirán en la propuesta de Aula virtual.

- Cinemática: estudio del movimiento
- Posición, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido.
- Sistemas de referencia
- Velocidad
- Aceleración
- Componentes intrínsecas de la aceleración
- Movimiento rectilíneo uniforme o MRU
 - o Ecuaciones
 - o Gráficas
 - o Deducción de la ecuación
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado o MRUA
 - o Ecuaciones
 - o Gráficas
 - o Deducción de la ecuación
- Composición de movimientos
 - o Tiro horizontal
 - o Tiro parabólico

5.1.4. Estructura del Aula Virtual

El Aula Virtual que se propone tiene una estructura organizada por temas correspondientes a los contenidos definidos según el currículo oficial de la asignatura.

Si bien está pensada como elemento central del proceso enseñanza-aprendizaje en un modelo de educación a distancia tutorizada, puede utilizarse también como un complemento del resto de recursos educativos: libros de texto de la asignatura y tutorías colectivas presenciales.

Para ello, la selección de recursos incluye contenido teórico con objeto de aclarar temas más complejos, prevenir o atender dificultades de aprendizaje relacionadas con los temas estudiados o introducir puntos de vista complementarios para mejorar la comprensión de los conceptos. También se incorporan actividades para aplicar los contenidos, pero podrían ser utilizadas también para facilitar la autoevaluación de los alumnos o para evaluar sus aprendizajes, ya que están diseñadas como entregables para recoger como tarea en las tutorías o ser enviadas al profesor por correo electrónico.

Los contenidos se agrupan en las siguientes carpetas:

Introducción: ¿Qué es la cinemática?

Bloque A. Introducción al movimiento

1. Sistemas o marcos de referencia.
2. Diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales
3. Elementos que describen el movimiento: Posición, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido.
4. Velocidad: Velocidad media, velocidad instantánea vs rapidez media, rapidez instantánea
5. Aceleración: Aceleración media, aceleración instantánea

Bloque B. Tipos de movimientos

1. Clasificación de movimientos
2. Movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
3. (MRUA): representación gráfica y ecuaciones
4. Caída libre y Lanzamiento vertical
5. Técnicas de resolución de problemas:
6. Composición de movimientos: Tiro horizontal y tiro parabólico

Introducción	
Recurso 0: ¿Qué es la cinemática?	
<i>Tipo de recurso</i>	Vídeo 1 min 14 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://www.youtube.com/watch?v=BR3J14kQgSo
<i>Contenidos y justificación</i>	Se introducen en este pequeño video unas nociones básicas sobre qué es la cinemática. Lo presenta un Galileo Galilei animado que puede hacer relacionar este tema con una figura científica e histórica relevante. Galileo nos habla del movimiento constante del universo, el reposo, e introduce dos términos: posición y sistema de referencia.
Recurso 00: Galileo y el movimiento	
<i>Tipo de recurso</i>	Vídeo 6 min 39 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://youtu.be/zgkXpVZNvm0

<i>Contenidos y justificación</i>	Una breve biografía vital de Galileo, donde se mezclan detalles curiosos de su vida y datos científicos, haciendo referencia al método científico, su telescopio, el experimento de la torre de Pisa con los cuerpos en caída, el movimiento de los astros, el proceso que sufrió en sus últimos años de vida...
-----------------------------------	--

Bloque A. Introducción al movimiento

1. Sistemas o marcos de referencia

Recurso 1.1. Khan Academy "Sistemas o marcos de referencia"

<i>Tipo de recurso</i>	Vídeo
<i>Enlace al recurso</i>	https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/displacement-velocity-time/v/introduction-to-reference-frames
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso audiovisual con explicación práctica con ejemplos de posiciones de observación diferentes sobre un sistema, introduciendo el concepto de sistemas de referencia válidos, aunque no equivalentes. Introduce la relatividad del movimiento según el sistema, con datos de velocidad.

Recurso 1.2. Actividad Top Secret!

<i>Tipo de recurso</i>	Actividad referida a secuencia de película Top Secret!
<i>Enlace al recurso</i>	Anexo 1
<i>Contenidos y justificación</i>	Esta actividad pretende generar el debate y la curiosidad por el tema de la relatividad en el movimiento. La escena de la película, en clave de comedia, sugiere al espectador diferentes posibilidades en base a los diferentes planos de la secuencia: primero parece que el tren se mueve, después que es la estación la que se mueve... La escena nos conduce a la necesidad de fijar un sistema de referencia para determinar el movimiento del tren.

Recurso 1.3. Ejercicios Movimiento relativo con simulador

<i>Tipo de recurso</i>	Ejercicios con soluciones con simulador
<i>Enlace al recurso</i>	https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/cinematica-2/movimiento-relativo-1-5443/ https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/cinematica-2/movimiento-relativo-2-5444/ https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/cinematica-2/movimiento-relativo-3-5445/ https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/cinematica-2/movimiento-relativo-4-5446/

<i>Contenidos y justificación</i>	Recursos de ejercicios con resolución a través de un simulador. Para afianzar conocimientos y como ampliación para alumnado interesado en una mayor profundidad. Plantean problemas que se pueden resolver o comprobar con ayuda de un simulador, para pasar después a un test.
2. Diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales	
Recurso 2.1. Khan Academy Introducción a vectores y escalares	
<i>Tipo de recurso</i>	Vídeo
<i>Enlace al recurso</i>	https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/displacement-velocity-time/v/introduction-to-vectors-and-scalars
<i>Contenidos y justificación</i>	Se introduce este vídeo para repasar o reforzar el tema de las magnitudes escalares y vectoriales que es necesario conocer para el desarrollo del bloque. Puede ser un recurso necesario para alumnado adulto que retoma los estudios después de años, al ser conceptos que se estudian en la ESO.
Recurso 2.2. Repaso de vectores Educaplus	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico en web con simulador de vectores
<i>Enlace al recurso</i>	http://www.educaplus.org/movi/1_2escavect.html http://www.educaplus.org/movi/1_3componentes.html http://www.educaplus.org/movi/1_4sumavector.html
<i>Contenidos y justificación</i>	Contenido teórico con tres apartados: escalares y vectores, componentes de un vector y suma de vectores. Contiene un simulador para representar posiciones y vectores de posición, pudiendo practicar además operaciones con vectores.
3. Elementos que describen el movimiento: Posición, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido	
Recurso 3.1. Khan Academy ¿Qué es el desplazamiento?	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico en web
<i>Enlace al recurso</i>	https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/displacement-velocity-time/a/what-is-displacement
<i>Contenidos y justificación</i>	Un contenido teórico desarrollado de forma constructiva a partir de la pregunta ¿Qué es el desplazamiento? Introduce el concepto de posición, desplazamiento como vector y como escalar, su signo y lo que se representa, distancia y distancia recorrida. Incide especialmente en dificultades de aprendizaje detectadas en la investigación y referidas anteriormente, con un apartado llamado ¿Qué es confuso acerca del desplazamiento?, donde se hace hincapié en la diferencia entre distancia recorrida y desplazamiento. Contiene ejemplos problema resueltos.
Recurso 3.2. Educaplus Distancia y desplazamiento	
<i>Tipo de recurso</i>	Simulador

<i>Enlace al recurso</i>	http://www.educaplanet.com/juegos/distancia-y-desplazamiento
<i>Contenidos y justificación</i>	Permite dibujar trayectorias y a partir de eso mide desplazamientos, distancia recorrida y dibuja el vector desplazamiento. Complemento a resolución de problemas.
Recurso 3.3. Actividad Navarra 24 horas	
<i>Tipo de recurso</i>	Actividad de elaboración propia
<i>Enlace al recurso</i>	Anexo 2
<i>Contenidos y justificación</i>	Esta actividad aplica los conocimientos adquiridos en el tema a una situación más cercana a nuestro día a día en el tiempo y en el espacio. Nos acercamos a una situación cotidiana con el objetivo de acercar lo teórico con nuestra experiencia.
4. Velocidad y aceleración	
Recurso 4.1. Khan Academy ¿Qué es la velocidad?	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico en web
<i>Enlace al recurso</i>	https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/displacement-velocity-time/a/what-is-velocity
<i>Contenidos y justificación</i>	Contenido teórico que continúa el estilo inductivo del anterior ¿Qué es el desplazamiento? Aquí se centra en la rapidez y velocidad, tanto media como instantánea. De nuevo incide en una de las dificultades de aprendizaje detectadas en esta área, la de la confusión entre las magnitudes (V, t) y sus incrementos, así como el signo de estos. Introduce también la representación gráfica de la velocidad frente al tiempo, de la rapidez frente al tiempo, lo que permite introducir los contenidos posteriores. Propone ejercicios resueltos de todo lo expuesto.
Recurso 4.2. Khan Academy ¿Qué es la aceleración?	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico en web
<i>Enlace al recurso</i>	https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/acceleration-tutorial/a/acceleration-article
<i>Contenidos y justificación</i>	Explicación del concepto de aceleración, su fórmula y unidades. Aclara posibles errores conceptuales a través de un test para que el alumno haga predicciones acerca de cómo es la aceleración y la velocidad en diferentes supuestos, con posterior resolución y explicación de las razones. Explica el signo de velocidad y aceleración y plantea ejercicios resueltos. Este contenido sigue una secuencia a mi modo de ver muy intuitivo, fase muy útil para incorporar después elementos más abstractos o teóricos (apartado siguiente) una vez comprendido el concepto.
Recurso 4.3. Cinemática vectorial: velocidad y aceleración	

<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico en web
<i>Enlace al recurso</i>	http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1146/html/22_vector_velocidad.html
<i>Contenidos y justificación</i>	Introducción a la naturaleza vectorial de la velocidad. Se introduce como complemento a la parte vectorial de la cinemática que puede resultar compleja en un aprendizaje autónomo.
Recurso 4.4. Cinemática vectorial: Aceleración y componentes intrínsecas	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico en web
<i>Enlace al recurso</i>	http://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/cinemática/cinemática1.htm
<i>Contenidos y justificación</i>	Introducción a la naturaleza vectorial de la aceleración y sus componentes. Se introduce como complemento a la parte vectorial de la cinemática que puede resultar compleja en un aprendizaje autónomo.

Bloque B. Estudio del movimiento

5. Movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA). Composición de movimientos

Recurso 5.1. Resumen de fórmulas y representaciones gráficas

<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico en web
<i>Enlace al recurso</i>	http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/_cinematica/rectilineo/rectilineo/rectilineo_1.html
<i>Contenidos y justificación</i>	Resumen de las ecuaciones para el MRU y MRUA, con gráficas velocidad-tiempo.

Recurso 5.2. Representaciones gráficas

<i>Tipo de recurso</i>	Simulador web
<i>Enlace al recurso</i>	http://www.educaplus.org/game/graficas-del-movimiento
<i>Contenidos y justificación</i>	Simulador que permite visualizar las representaciones gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo en los MRU y MRUA.

Recurso 5.3. Actividad "De Olite a..."

<i>Tipo de recurso</i>	Actividad de elaboración propia con simulador online
------------------------	--

<i>Enlace al recurso</i>	Anexo 3
<i>Contenidos y justificación</i>	Una actividad pensada para plantear supuestos reales con vehículos que realizan movimientos rectilíneos, imaginar los esquemas y características de esos movimientos, realizar representaciones gráficas y comprobar los resultados con un simulador en el que podemos introducir las variables de nuestro problema.
Recurso 5.4. Actividad Simulador Phet “Galileo, el hombre móvil”	
<i>Tipo de recurso</i>	Actividad con simulador PhET adaptada de Orero y Esteve (2019)
<i>Enlace al recurso</i>	Anexo 4 Simulación https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/moving-man
<i>Contenidos y justificación</i>	Esta actividad con el simulador incide en el análisis del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado a través del trabajo con un simulador interactivo en la plataforma PhET. El objetivo es atender a las posibles dificultades del alumnado en la interpretación de las gráficas y su relación con los conceptos estudiados y las situaciones reales.
Recurso 5.5. MRUA: Caída libre	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico web y actividad resuelta
<i>Enlace al recurso</i>	http://www.educaplus.org/movi/4_2caidalibre.html
<i>Contenidos y justificación</i>	Estudio de la caída libre como un tipo de MRUA, deducción de las ecuaciones para este caso y signo de la aceleración g.
Recurso 5.6.MRUA: lanzamiento vertical	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico web con actividades
<i>Enlace al recurso</i>	http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/graves/graves.htm
<i>Contenidos y justificación</i>	Descripción completa del lanzamiento vertical, ecuaciones, estudio del movimiento, planteamiento de los problemas y signo de la aceleración y la velocidad en cada fase.
Recurso 5.7. Recursos complementarios sobre fórmulas cinemáticas y resolución de problemas	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico web
<i>Enlace al recurso</i>	https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/kinematic-formulas/a/what-are-the-kinematic-formulas
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso que combina la deducción de las fórmulas en el MRUA con algunas claves útiles para la resolución de problemas. Contiene también subapartados que recuerdan y aclaran algunos de los errores más comunes al resolver problemas: confusión de t e incremento de t, aceleración media e instantánea, área bajo la gráfica u obtención de dos valores positivo y negativo de tiempo en el lanzamiento vertical). Puede

	servir como recurso de enriquecimiento curricular para el bloque de contenidos seleccionados. Contiene ejercicios resueltos.
Recurso 5.8. Recursos complementarios sobre fórmulas cinemáticas y resolución de problemas	
Tipo de recurso	Contenido teórico web
Enlace al recurso	https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/kinematic-formulas/a/what-are-the-kinematic-formulas
Contenidos y justificación	Recurso que resume las fórmulas del MRUA con algunas claves útiles para la resolución de problemas. Contiene ejemplos resueltos.
Recurso 5.9. Colección de problemas sobre MRU y MRUA	
Tipo de recurso	Problemas y ejercicios
Enlace al recurso	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.elortegui.org/ciencia/datos/4ESO/ejer/resueltos/Ejercicios%20movimiento%20rectilineo%20con%20solucion.pdf • https://www.fisicanet.com.ar/fisica/cinematica/tp15_encuentro.php • https://www.fisicanet.com.ar/fisica/cinematica/tp14_caida_libre.php • https://www.fisicanet.com.ar/fisica/cinematica/tp13_tiro_vertical.php
Contenidos y justificación	Colección de problemas con soluciones de los temas de MRU y MRUA
6. Composición de movimientos	
Recurso 6.1. Actividad Laboratorio de Tiro I	
Tipo de recurso	Actividad con simulador PhET adaptada de PhET
Enlace al recurso	Anexo 6 https://phet.colorado.edu/es/simulation/projectile-motion
Contenidos y justificación	Actividad exploratoria con simulador PhET para que el alumnado observe experiencias reales de lanzamiento de proyectiles y establezca a partir de la observación las relaciones entre los parámetros descriptivos del movimiento.
Recurso 6.2. Actividad Laboratorio de tiro II: Indagación sobre vectores	
Tipo de recurso	Actividad con simulador PhET
Enlace al recurso	Anexo 7 Simulador https://phet.colorado.edu/es/simulation/projectile-motion

<i>Contenidos y justificación</i>	Actividad de indagación con simulador PhET para que el alumnado observe experiencias reales de lanzamiento de proyectiles y pueda analizar qué ocurre con los vectores velocidad y aceleración en relación al cambio de los parámetros como el ángulo o la velocidad de lanzamiento.
Recurso 6.3. Khan Academy “Composición de movimientos en 2D”	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico web
<i>Enlace al recurso</i>	https://es.khanacademy.org/science/physics/two-dimensional-motion/two-dimensional-projectile-mot/a/what-is-2d-projectile-motion
<i>Contenidos y justificación</i>	Material sobre composición de movimientos para estudiar después de realizar las actividades exploratorias de PhET “Laboratorio de tiro”. Se plantea esta secuencia para introducir el tema desde un lugar más cercano a las experiencias reales y a los conocimientos previos de los alumnos, de cara a favorecer anclajes para el contenido teórico y más complejo que se introduce después.
Recurso 6.4. Composición de movimientos: tiro parabólico	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico web
<i>Enlace al recurso</i>	http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/comp_movimientos/parabolico.htm
<i>Contenidos y justificación</i>	Material sobre composición de tiro parabólico con desarrollo de las ecuaciones y gráficas de lanzamientos.
Recurso 6.5. Composición de movimientos: tiro horizontal	
<i>Tipo de recurso</i>	Contenido teórico web
<i>Enlace al recurso</i>	https://es.khanacademy.org/science/physics/two-dimensional-motion/two-dimensional-projectile-mot/v/horizontally-launched-projectile
<i>Contenidos y justificación</i>	Material sobre composición de tiro horizontal
Recurso 6.6. Problemas sobre composición de movimientos	
<i>Tipo de recurso</i>	Ejercicios y problemas
<i>Enlace al recurso</i>	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.elortegui.org/ciencia/datos/1BACHFYQ/ejer/resueltos/Ejercicios%20tiro%20oblicuo%20con%20solucion.pdf • https://www.fisicanet.com.ar/fisica/cinematica/tp22_tiro_parabolico.php • https://www.fisicanet.com.ar/fisica/cinematica/tp24_tiro_oblicuo.php • https://www.fisicanet.com.ar/fisica/cinematica/tp09_tiro_oblicuo.php
<i>Contenidos y justificación</i>	Colección de problemas con soluciones del tema de composición de movimientos

Recurso 6.7. Actividad Mapa conceptual movimiento	
<i>Tipo de recurso</i>	Actividad
<i>Enlace al recurso</i>	Anexo 8
<i>Contenidos y justificación</i>	Actividad planteada como repaso de conocimientos y autoevaluación del bloque.
Recurso 6.8. Práctica sobre el movimiento de un ascensor con app de teléfono móvil	
<i>Tipo de recurso</i>	Práctica
<i>Enlace al recurso</i>	Anexo 9
<i>Contenidos y justificación</i>	Se plantea una práctica para realizar el estudio del movimiento de un ascensor con la ayuda de una aplicación del teléfono móvil. Esta actividad propone un acercamiento a un contenido desde el punto de vista de una situación cotidiana. Además permite el desarrollo de competencias digitales al utilizar app de teléfono móvil y hojas de cálculo. Puede ser utilizada como enriquecimiento curricular o como evaluación del alumno/a.

5.1.5. Implementación del Aula Virtual

En este apartado se detalla la implementación del Aula Virtual en el contexto de la Asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato en una modalidad de enseñanza a distancia tutorizada.

Los contenidos referidos al movimiento en 1º de Bachillerato constituyen un bloque con una duración de cuatro semanas en la programación de la Asignatura Física y Química. Eso permite una dedicación aproximada de cuatro tutorías presenciales que se dedicarán a resolver las actividades planteadas y a resolución de dudas respecto a los contenidos.

El Aula Virtual se divide en tres partes: una introducción y dos bloques diferenciados con una serie de recursos en cada uno de ellos. Se propone a continuación una secuencia didáctica que incluye trabajo autónomo del alumno y tutorías colectivas.

La evaluación de los contenidos del bloque se realizará al final del semestre en una prueba presencial con contenidos teóricos y resolución de problemas.

Primera semana

El trabajo autónomo del alumnado se iniciará con la visualización de los vídeos correspondientes a la Introducción:

- Recurso 0: ¿Qué es la cinemática?
- Recurso 00: Galileo y el movimiento

Se iniciará además el trabajo con el Bloque A Introducción al movimiento, con un apartado dedicado a los sistemas o marcos de referencia. Es un apartado introductorio y de repaso de años anteriores para centrar el tema del movimiento relativo. Consta de tres recursos, un vídeo que el alumno deberá visualizar en primer lugar y dos actividades:

- Recurso 1.1. Vídeo Khan Academy “Sistemas o marcos de referencia”
- Recurso 1.2. Actividad Top Secret!– Esta actividad se realizará de forma autónoma por el alumno y se llevará a la tutoría colectiva de la primera semana donde se corregirá de forma grupal, con atención a las dudas individuales.
- Recurso 1.3. Ejercicios Movimiento relativo con simulador- Para trabajo autónomo del alumno y aplicación de los contenidos teóricos aprendidos. Contiene soluciones por lo que permite la autoevaluación.

Se introduce un segundo apartado sobre magnitudes escalares y vectoriales. Contiene un vídeo y un enlace a web con contenido teórico y simuladores para aplicar los contenidos teóricos. Se trabajará de forma autónoma por el alumno.

- Recurso 2.1. Khan Academy Introducción a vectores y escalares
- Recurso 2.2. Repaso de vectores Educaplus

Segunda semana

En este periodo el alumno entrará de lleno en un apartado referido a algunos de los elementos que describen el movimiento: posición, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido. Se ofrecen tres recursos: dos contenidos teóricos con ejercicios resueltos y simuladores para aplicación de contenidos; y una actividad para aplicar lo estudiado. Se realizará la actividad de forma autónoma y posteriormente se corregirá en la tutoría colectiva.

- Recurso 3.1. Khan Academy ¿Qué es el desplazamiento?
- Recurso 3.2. Educaplus Distancia y desplazamiento
- Recurso 3.3. Actividad Navarra 24 horas

En esta semana se trabajarán además los contenidos referidos a velocidad y aceleración. El alumno dispone de dos vídeos de Khan Academy con ejercicios resueltos y dos contenidos teóricos que desarrollan en profundidad la parte vectorial de la cinemática

- Recurso 4.1. Khan Academy ¿Qué es la velocidad?
- Recurso 4.2. Khan Academy ¿Qué es la aceleración?
- Recurso 4.3. Cinemática vectorial: velocidad y aceleración
- Recurso 4.4. Cinemática vectorial: Aceleración y componentes intrínsecas

En la tutoría colectiva se resolverán las dudas del bloque.

Tercera semana

Se inicia el estudio del movimiento, con dos apartados, el primero referido a Movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA). Son temas que se han estudiado el curso anterior.

Se proponen dos recursos que sirven de repaso sobre fórmulas y representación gráfica para estudio autónomo.

- Recurso 5.1. Resumen de fórmulas y representaciones gráficas
- Recurso 5.2. Representaciones gráficas

Las actividades 5.3 y 5.4. permiten la aplicación de los contenidos y su entrega en la tutoría colectiva para la posterior corrección de forma conjunta con el docente.

- Recurso 5.3. Actividad “De Olite a...”
- Recurso 5.4. Actividad Simulador Phet “Galileo, el hombre móvil”

A continuación se incorporan dos recursos que aplican los contenidos anteriores a dos casos particulares del MRUA: caída libre y lanzamiento vertical. Estos recursos se trabajarán de forma autónoma por el alumno para afianzar los contenidos, ya que se incluyen además ejercicios resueltos.

- Recurso 5.5. MRUA: Caída libre
- Recurso 5.6. MRUA: Lanzamiento vertical

Un último apartado contiene recursos orientados a resolución de problemas sobre MRU y MRUA. Los recursos 5.7. y 5.8. son un complemento sobre fórmulas cinemáticas, técnicas de resolución de problemas y ejercicios resueltos.

A continuación introducimos una colección de problemas en el recurso 5.9. con el objetivo de que el alumno aplique lo estudiado.

La tutoría colectiva de esta semana se dedicará a la resolución de algunos problemas tipo del bloque y resolución de dudas.

Cuarta semana

En la última semana se introduce la composición de movimientos con una secuencia didáctica inductiva, planteando dos recursos de actividades de exploración con simulador, de cara a que el alumnado observe experiencias de lanzamiento de proyectiles similares a las reales y establezca a partir de la observación las relaciones que existen entre los parámetros descriptivos del movimiento. La segunda actividad permite analizar qué ocurre con los vectores velocidad y aceleración en relación al cambio de los parámetros.

- Recurso 6.1. Actividad Laboratorio de Tiro I
- Recurso 6.2. Laboratorio de tiro II: Indagación sobre vectores

Los alumnos deberán realizar dichas actividades y enviarlas al docente por correo electrónico para su revisión.

A continuación, se incorporan tres recursos con contenido teórico que permite concretar las observaciones realizadas.

- Recurso 6.3. Khan Academy “Composición de movimientos en 2D”
- Recurso 6.4. Composición de movimientos: tiro parabólico
- Recurso 6.5. Composición de movimientos: tiro horizontal

Para finalizar se introducen tres actividades: una colección de problemas, una actividad para elaborar un mapa conceptual sobre el bloque y una práctica sobre movimiento de un ascensor con una aplicación de teléfono móvil.

- Recurso 6.6. Colección de problemas Composición de movimientos

- Recurso 6.7. Actividad Mapa conceptual movimiento
- Recurso 6.8. Práctica sobre el movimiento de un ascensor con app de teléfono móvil

Los alumnos deben resolver los problemas de la colección propuesta en el recurso 6.6. y elaborar el mapa del recurso 6.7. La actividad 6.8. puede utilizarse como enriquecimiento curricular o como actividad optativa para subir nota. En la tutoría colectiva semanal se resolverá un problema de cada tipo de movimiento compuesto y se resolverán dudas.

5.2. Propuesta Aula Virtual 1º Bachillerato: Isomería de los compuestos del carbono

5.2.1. Marco normativo

Los contenidos referentes a isomería de los compuestos del carbono se introducen en la enseñanza secundaria en Bachillerato.

Según el DECRETO FORAL 25/2015, de 22 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se establece el currículo de las enseñanzas del Bachillerato, el contenido “Isomería estructural” se ubica en el Bloque 5 Química del carbono de 1º de Bachillerato. Este contenido se amplía en 2º de bachillerato en el Bloque 4 Síntesis orgánica y nuevos materiales, donde se define el contenido “Tipos de isomería”, con el criterio de evaluación “Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada” y los estándares de aprendizaje evaluables “Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular” y “Desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.”

Se ilustran a continuación los contenidos descritos.

ILUSTRACIÓN 5: LA ISOMERÍA EN 1º DE BACHILLERATO

BLOQUE 5.-QUÍMICA DEL CARBONO		
<p>Enlaces del átomo de carbono. Compuestos de carbono: Hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados. Aplicaciones y propiedades. Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono. Isomería estructural. El petróleo y los nuevos materiales.</p>	<p>1. Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial. 2. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas. 3. Representar los diferentes tipos de isomería. 4. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural. 5. Diferenciar las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones. 6. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y</p>	<p>1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos. 2.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada. 3.1. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico. 4.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental. 4.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo. 5.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones. 6.1. 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.</p>

ILUSTRACIÓN 6: LA ISOMERÍA EN 2º DE BACHILLERATO

BLOQUE 4.-SÍNTESIS ORGÁNICA Y NUEVOS MATERIALES		
<p>Estudio de funciones orgánicas. Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC. Funciones orgánicas de interés: oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados tioles perácidos. Compuestos orgánicos polifuncionales. Tipos de isomería. Tipos de reacciones orgánicas. Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos. Macromoléculas y materiales polímeros. Polímeros de origen natural y sintético: propiedades</p>	<p>1. Reconocer los compuestos orgánicos, según la función que los caracteriza. 2. Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones. 3. Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada. 4. Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox. 5. Escribir y ajustar reacciones de obtención o transformación de compuestos orgánicos en función del grupo funcional presente. 6. Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social</p>	<p>1.1. Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas. 2.1. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos. 3.1. Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular. 4.1. Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario. 5.1. Desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros</p>

5.2.2. Didáctica de la química del carbono: isomería

Una parte importante de la enseñanza de Química orgánica en los currículos oficiales requiere de las representaciones estructurales de los compuestos. Lo más habitual es la utilización de modelos planos, sobre el papel o la pizarra, para definir las fórmulas moleculares semidesarrolladas y desarrolladas. Son sin duda modelos útiles y muy prácticos pero obvian gran parte de la información, es decir, no permiten una visión espacial y tridimensional de las estructuras de los compuestos. Esto en muchas ocasiones dificulta la comprensión de algunos aspectos básicos de la química orgánica como puede ser la geometría de las moléculas, tan necesaria para el tema que nos ocupa, la isomería de los compuestos del carbono. Entendemos que una parte esencial de la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica debe ser la utilización de modelos moleculares en tres dimensiones que permitan la comprensión de los aspectos teóricos de la materia.

Para ello existen diversas herramientas que nos pueden ser muy útiles: además de los clásicos modelos de varillas y bolas que podemos encontrar o incluso fabricar artesanalmente con excelentes resultados, en los últimos años encontramos diversos recursos TIC como software científicos (Chemsketch, Jmol, Chemdraw, etc), vídeos o animaciones. Estos modelos digitales generados por ordenador permiten girar y observar la rotación de las moléculas de forma muy sencilla, además de otras funciones más complejas y adecuadas para otros ámbitos de la química orgánica (estabilidad, propiedades físico-químicas, energía de enlaces...). Son en definitiva herramientas interesantes para estimular la imaginación y el pensamiento.

Programa Chemsketch

Chemsketch es un programa informático de origen canadiense que nos permite trabajar la estructura de los compuestos orgánicos con sus múltiples funciones, gratuitas en su mayor parte.

Su utilidad reside en esa gratuidad, la sencillez en su manejo y su gran versatilidad. Una pequeña limitación puede ser que está en inglés, pero es algo fácilmente superable dada la sencillez de su uso.

Dispone de dos formas de trabajo diferenciadas: Structure y Draw.

- Structure: En este apartado básicamente podemos dibujar moléculas, verlas y rotarlas en 3D, conocer su nomenclatura y algunas de sus propiedades. Existe también la opción de buscar por nombre y por fórmula la estructura de las moléculas.
- Draw: Con esta función lo que se puede hacer es dibujar reacciones, procedimientos, guiones de laboratorio, problemas, etc a partir de las moléculas diseñadas previamente.

Dispone además de un visor 3D, que traslada la estructura semidesarrollada o desarrollada a modelos tridimensionales de bolas y varillas, sticks, bolas grandes, según se seleccione.

Chemsketch es en general una herramienta muy interesante por las razones antes mencionadas y porque a través de su uso se puede mejorar la comprensión del concepto de la isomería, a la par que se practica con la formulación de compuestos orgánicos con nomenclatura IUPAC, las características de los grupos funcionales y la representación de las fórmulas estructurales de los mismos. Puede ser además una forma sencilla de introducir al alumnado en su manejo de cara a que dispongan de una herramienta para aplicar los

contenidos de 2º de Bachillerato, más complejos y relacionados con la síntesis orgánica. El hecho de que el programa esté en inglés puede ser una oportunidad para aprender algo de vocabulario básico en este idioma en materia de química.

Como parte negativa, el visor 3D es bastante lento en según qué equipos informáticos, lo que dificulta la generación de animaciones de forma rápida cuando las moléculas son complejas.

En cualquier caso, en relación con la aplicación concreta en un Aula Virtual en un modelo de enseñanza a distancia, el manejo de este programa puede favorecer un aprendizaje más autónomo con apoyo del docente en las tutorías presenciales o a distancia a lo largo de todo el currículo de Química. La existencia de aulas informáticas en los centros permitiría incluso la realización de breves seminarios presenciales de manejo del programa para el posterior desarrollo del trabajo de forma autónoma por los alumnos.

El interés para los docentes también es reseñable, puesto que permite diseñar materiales para actividades o evaluaciones de forma sencilla y muy visual. Se ha elaborado una Video actividad como propuesta concreta de aplicación de lo investigado a continuación.

Sistema modelos química Chem-Tutor

Es un sistema de montaje basado en piezas de plástico que representan distintos tipos de átomos y enlaces para la construcción de estructuras químicas tridimensionales. Puede ser un recurso excelente cuando no existen medios informáticos disponibles para el alumnado, pudiendo diseñarse actividades sencillas para observar disposiciones espaciales de los compuestos. Su fácil manejo lo convierte en un recurso de primera elección para este tema.

5.2.3. Objetivos y competencias

Los objetivos didácticos en este tema son:

- Todos los alumnos distinguen los diferentes tipos de isomería.
- Todos los alumnos representan, formulan y nombran los posibles isómeros de un compuesto a partir de su fórmula molecular.
- Todos los alumnos diseñan el modelo virtual de una molécula utilizando un software de uso científico, reconociendo y comprendiendo la tridimensionalidad de las moléculas.

Los contenidos de este tema en el Aula virtual serán los siguientes:

- Concepto de isómero.
- Tipos de isomería.
- Representaciones planas y tridimensionales de los compuestos orgánicos.

5.2.4. Estructura del aula virtual

Proponemos una serie de recursos que pueden ser utilizados como elemento central en el proceso enseñanza-aprendizaje o como complemento a los contenidos referidos a isomería definidos en el libro de texto.

Recurso 0. Introducción a la isomería	
<i>Tipo de recurso</i>	Vídeo 1 min 14 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://www.youtube.com/watch?v=NBWbcc2j-gQ&feature=youtu.be
<i>Contenidos y justificación</i>	Este video introductorio permite entender qué es la isomería y cuál es su importancia y la versatilidad que ofrece dentro de la química orgánica.
Recurso 1. Presentación en PowerPoint Isomería	
<i>Tipo de recurso</i>	PowerPoint con contenido teórico
<i>Enlace al recurso</i>	Anexo 10
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso con contenido teórico online para el tema de isomería. Su interés para este Trabajo Fin de Master es experimentar distintos formatos de soporte digital con imágenes procedentes de ChemSketch para ubicar contenido teórico en el Aula virtual.
Recurso 2. Isomería de cadena	
<i>Tipo de recurso</i>	Video 4 min 28 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://www.youtube.com/watch?v=jEUP0bJBLu0&feature=youtu.be
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso audiovisual que explica la isomería de cadena a partir de representaciones tridimensionales de compuestos, indicando las razones relacionadas con la estructura del carbono, tipos de cadena, formulación de alcanos. Plantea ejercicio resuelto de isómeros de varios compuestos
Recurso 3. Isomería de función	
<i>Tipo de recurso</i>	Video 1 min 21 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://www.youtube.com/watch?v=T2owr-G- WI&feature=youtu.be
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso audiovisual que explica la isomería de cadena a partir de representaciones tridimensionales de compuestos. Apunta las diferencias en las propiedades físico-químicas de los diferentes isómeros.
Recurso 4. Estereoisomería	
<i>Tipo de recurso</i>	Video 1 min 22 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://www.youtube.com/watch?v=LMm3CJBGBz4&feature=youtu.be
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso audiovisual que explica la estereoisomería a partir de representaciones tridimensionales de compuestos, introduciendo la importancia de la estereoisometría para la química orgánica y relacionándolo con la capacidad de rotación de los enlaces.
Recurso 5. Isomería conformacional	

<i>Tipo de recurso</i>	Video 4 min 16 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://www.youtube.com/watch?v=LMm3CJBGBz4&feature=youtu.be
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso audiovisual que explica la isomería conformacional a partir de representaciones tridimensionales de compuestos, y la capacidad de giro de los átomos o grupos en los enlaces.
Recurso 6. Enantiómeros	
<i>Tipo de recurso</i>	Vídeo 2 min 8 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://www.youtube.com/watch?v=o0CDGAu-uh0&feature=youtu.be
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso audiovisual que explica la isomería geométrica (enantiómeros) a partir de representaciones tridimensionales de compuestos, y la capacidad de giro de los átomos o grupos en los enlaces.
Recurso 7. Diastereómeros	
<i>Tipo de recurso</i>	Vídeo 4 min 4 s
<i>Enlace al recurso</i>	https://www.youtube.com/watch?v=_pQt0-x_7b8&feature=youtu.be
<i>Contenidos y justificación</i>	Recurso audiovisual que explica la isomería geométrica (diastereómeros) a partir de representaciones tridimensionales de compuestos, y la capacidad de giro de los átomos o grupos en los enlaces.
Recurso 8. Recurso applet Jmol para generar estructuras 3D	
<i>Tipo de recurso</i>	Applet
<i>Enlace al recurso</i>	http://www.gorganica.es/QOT/jsmol/panel_jme.htm
<i>Contenidos y justificación</i>	Applet incrustado en web que permite trabajar con el software Jmol sin necesidad de descargarlo. La limitación es que solo genera imágenes y no animaciones, pero es sencillo de utilizar online y no requiere de descargar el programa, por lo que es interesante para plantear actividades en relación con la isomería.
Recurso 9. Actividad con Cmap tools: Mapa conceptual isomería	
<i>Tipo de recurso</i>	Actividad con Cmaptools
<i>Enlace al recurso</i>	Anexo
<i>Contenidos y justificación</i>	Actividad planteada para trabajar con un recurso digital de diseño y elaboración de mapas conceptuales, en relación al tema de isomería.
Recurso 10. Vídeo-actividad con software Chemscketch y Jmol: isomería de cadena	
<i>Tipo de recurso</i>	Vídeo- Actividad con Chemscketch y Jmol

<i>Enlace al recurso</i>	Anexo 11
<i>Contenidos y justificación</i>	Actividad planteada en formato de vídeo para trabajar de forma práctica la isomería de cadena. Propone una actividad indagatoria acerca de la forma en que podemos deducir los isómeros de un compuesto. El interés de la actividad es, además del objetivo didáctico para el alumnado que utilice el aula virtual a distancia, que el docente pueda investigar y aplicar los conocimientos adquiridos tras el estudio de los softwares científicos Jmol y Chemsjetch. La mayoría de las imágenes utilizadas en el vídeo son de elaboración propia con ambos recursos. Se ha utilizado también una grabadora de audio y un editor de vídeo para la elaboración del material didáctico.

5.2.5. Implementación del Aula Virtual

En este apartado se detalla la implementación del Aula Virtual en el contexto de la Asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato en una modalidad de enseñanza a distancia tutorizada.

Aunque el currículo oficial de 1º de Bachillerato incluye únicamente el contenido de isomería estructural, se propone un Aula Virtual con recursos para trabajar el fenómeno en toda su tipología, de cara a proporcionar una herramienta más completa. En cualquier caso, el docente podrá seleccionar los recursos según su criterio en función de los contenidos de la programación.

Los contenidos referidos a isomería en 1º de Bachillerato se pueden impartir en dos sesiones en un modelo presencial. En el modelo a distancia tutorizada planteamos el estudio autónomo del alumnado durante una semana y el trabajo de tutoría colectiva en una sesión.

La evaluación de los contenidos del bloque se realizará al final del semestre en una prueba presencial con contenidos teóricos y resolución de problemas.

El Aula Virtual contiene diez recursos. Se propone el visionado de los recursos en la secuencia que sigue a continuación.

- Recurso 0. Introducción a la isomería
- Recurso 1. Presentación en PowerPoint Isomería. Es un resumen-guión para ordenar e ilustrar los contenidos. Puede verse completo o ir intercalando los vídeos explicativos de los recursos 2-7 en cada contenido relacionado.
- Recurso 2. Isomería de cadena
- Recurso 3. Isomería de función

A continuación del recurso 3 se propone realizar la actividad incluida en el recurso 10:

- Recurso 10. Vídeo-actividad con software Chemsjetch y Jmol: isomería de cadena. Se propone realizar esta actividad para practicar el tema de isomería estructural. Se ha realizado con Chemsjetch y Jmol como forma de investigar ambos software.

Se propone la visualización del resto de vídeos de los recursos 4-7:

- Recurso 4. Estereoisomería
- Recurso 5. Isomería conformacional
- Recurso 6. Enantiómeros
- Recurso 7. Diastereómeros

Hay dos recursos finales complementarios:

- Recurso 8. Recurso applet Jmol para generar estructuras 3D. Se incorpora este recurso applet para que los alumnos puedan experimentar en la visualización de moléculas 3D.
- Recurso 9. Actividad con Cmap tools: Mapa conceptual isomería. Se introduce esta actividad a modo de reposo o como autoevaluación acerca del tema.

5.3. Evaluación del Aula Virtual

Por razones de extensión no se ha acometido el tema de la evaluación referida al Aula Virtual en este trabajo. No obstante, queremos apuntar algunas reflexiones al hilo del tema por si pueden servir de aportación a futuras revisiones o investigaciones relacionadas.

La evaluación del Aula Virtual se puede plantear en varios sentidos. El diseño del Aula Virtual propuesta se ha realizado entendiéndola principalmente como un complemento de otros recursos educativos como son el libro de texto de la Asignatura o las tutorías colectivas. En esta línea, la evaluación se realizaría de forma conjunta con el resto de los recursos, diseñando pruebas de evaluación según una distribución de contenidos global. En cualquier caso, los recursos planteados en este Aula Virtual en forma de actividades se han diseñado teniendo en cuenta que puedan ser entregados al docente de forma presencial o enviados por correo electrónico, pudiendo así convertirse en actividades de evaluación pautadas con fecha de entrega según la programación didáctica. Además, las plataformas utilizadas habitualmente para el diseño y creación de Aulas virtuales, como puede ser Moodle, contienen aplicaciones muy interesantes para diseñar pruebas de evaluación “on-line” adecuadas en estos casos.

También entendemos que sería deseable una evaluación del Aula en sí, a través del diseño de cuestionarios o encuestas, para que los propios docentes que la implementen y el alumnado que la utilice evalúen su utilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje. Otro indicador indirecto de cara a evaluar el Aula podría ser el nivel de accesos registrados por el alumnado matriculado respecto a una situación anterior a la implementación, así como la frecuencia de uso o el tiempo en conexión en el Aula.

Por último, estimamos el posible interés de una futura investigación para analizar el impacto de la implementación de un Aula Virtual de Física y Química en 1º de Bachillerato, estudiando el porcentaje de alumnado que supera las pruebas finales de evaluación frente a un grupo de alumnado sin acceso al recurso.

6. Conclusiones

A lo largo de la investigación realizada para elaborar este TFM he podido encontrar diversas razones que justifican la necesidad de promover el diseño y creación de entornos de aprendizaje virtuales como parte esencial en el proceso enseñanza-aprendizaje de personas adultas, especialmente en la asignatura de Física y Química.

La situación de la enseñanza de adultos a nivel europeo presenta importantes carencias que pueden ser paliadas con la introducción de nuevos modelos de enseñanza, más flexibles y deslocalizados, que permitan la conciliación de la vida laboral y personal, facilitando el aprendizaje para toda la vida y la adecuada oferta formativa dirigida especialmente a las personas con mayores carencias educativas. Paralelamente, se constata que el acceso a las TIC no es ya un obstáculo que pueda limitar el acceso a estos modelos educativos basados en entornos virtuales, puesto que su uso está bastante generalizado actualmente, tanto en los hogares como en los centros educativos. Por el contrario, sí pueden ser factores limitantes la escasa formación del profesorado para su manejo o las insuficientes dotaciones tecnológicas de los centros.

Las herramientas TIC pueden contribuir a lograr una educación más inclusiva y con mayor equidad. Las TIC pueden además transformar los procesos enseñanza aprendizaje haciéndolos más flexibles, motivadores para alumnos y facilitadores de un aprendizaje más autónomo, pudiendo además contribuir a la adquisición de las competencias básicas. Para su implementación exitosa son necesarios algunos elementos previos, uno de los cuales es la redefinición del rol del docente, que será el factor determinante para dinamizar, orientar y asesorar en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, necesitando para ello la adecuación formación tanto científica como en TIC. Además, una acertada planificación y diseño de los recursos digitales, orientados hacia la construcción del conocimiento de forma más activa y autónoma por el propio alumno, es parte imprescindible en este nuevo “proceso” educativo en el más amplio sentido del término. La existencia de innumerables recursos y contenidos digitales abiertos y gratuitos hace que la tarea básica sea la selección y la adecuada secuenciación didáctica de los mismos en torno a los objetivos.

Los recursos TIC se configuran como uno de los elementos más interesantes para avanzar hacia una enseñanza-aprendizaje de las ciencias más innovadora y motivante para el alumnado. Es posible y deseable diseñar Aulas Virtuales de calidad con recursos abiertos y disponibles en internet, así como la construcción de recursos a medida con software científicos gratuitos y aplicaciones online para la enseñanza de la Física y Química. La enseñanza de las ciencias se beneficia especialmente de este tipo de recursos, puesto que nos permiten ofrecer modelos explicativos de los contenidos científicos más cercanos a la experiencia, consiguiendo una interactividad que facilita la construcción del propio conocimiento. Las Aulas virtuales son, en definitiva, recursos que nos permiten ofrecer una enseñanza-aprendizaje de mayor calidad para el alumnado adulto en modelos educativos a distancia, frente al modelo tradicional sin Aula Virtual.

Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de http://www.danipartal.net/fisica_quimica_sesiones/tema07.pdf:
http://www.danipartal.net/fisica_quimica_sesiones/tema07.pdf
- https://www.ubu.es/sites/default/files/portal_page/files/3a_-_ascensor_en_subida_o_bajada.pdf. (s.f.). Obtenido de -
https://www.ubu.es/sites/default/files/portal_page/files/3a_-_ascensor_en_subida_o_bajada.pdf
- Becerril, F., & Chávez, L. (2016). *Chemsketch para aprender química orgánica*. Escuela preparatoria UAEMex.
- Colás Bravo, M. P., Ballesta Pagán, J., & De Pablos Pons, J. (31 de enero de 2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *Revista de Educación a Distancia*(56), Artículo 2.
- Comisión Europea/ EACEA/ Eurydice. (2011). *Cifras clave sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación en los centros escolares de Europa 2011*. Bruselas: Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural.
- Comisión Europea/EACEA/Eurydice. (2015). *La educación y formación de adultos en Europa: Ampliar el acceso a las oportunidades de aprendizaje. Informe de Eurydice*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- DECRETO FORAL 24/2015, de 22 de abril, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra. (2 de julio de 2015). Obtenido de http://www.navarra.es/home_es/Actualidad/BON/Boletines/2015/127/Anuncio-0/
- DECRETO FORAL 25/2015, de 22 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se establece el currículo de las enseñanzas del Bachillerato. (2 de julio de 2015). Boletín Oficial de Navarra número 127.
- DECRETO FORAL 61/2009, de 20 de julio, por el que se regula la educación básica de las personas adultas y se establece la estructura y el currículo de estas enseñanzas en la Comunidad Foral de Navarra. (20 de julio de 2009). Obtenido de <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=29880#Ar.19>
- European comission. (s.f.). *Horizon2020*. Obtenido de <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/science-education#Article>
- García Areito, L., Ruiz Corbella, M., & Dominguez Figaredo, D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Hernández, L. (enero de 2019). ¿Se mueve la Tierra? Del movimiento absoluto al movimiento relativo. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*(95), 15-22.
- Hierrezuelo, J., & Montero, A. (2019). *La ciencia de los alumnos : su utilización en la didáctica de la física y la química*.

<http://recursostic.educacion.es>. (s.f.). Obtenido de <http://recursostic.educacion.es>

<http://www.educaplus.org/>. (s.f.). Obtenido de <http://www.educaplus.org/>

<http://www.elortegui.org>. (s.f.). Obtenido de <http://www.elortegui.org>

<http://www.qorganica.es>. (s.f.). Obtenido de http://www.qorganica.es/QOT/jsmol/panel_jme.htm

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/cinematica/rectilineo/rectilineo/rectilineo_1.html. (s.f.). Obtenido de http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/cinematica/rectilineo/rectilineo/rectilineo_1.html

http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration_es.htm. (s.f.). Obtenido de http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration_es.htm

<https://aulaenred.ibercaja.es>. (s.f.). Obtenido de <https://aulaenred.ibercaja.es>

<https://cmap.ihmc.us/>. (s.f.). Obtenido de Cmap: <https://cmap.ihmc.us/>

<https://cmap.ihmc.us/>. (s.f.). Obtenido de <https://cmap.ihmc.us/>

<https://es.khanacademy.org/science>. (s.f.). Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science>: <https://es.khanacademy.org/science>

<https://phet.colorado.edu/es/>. (s.f.). Obtenido de <https://phet.colorado.edu/es/>

<https://rsef.es/images/Fisica/MIvanGonzalez.pdf>. (s.f.). Obtenido de <https://rsef.es/images/Fisica/MIvanGonzalez.pdf>

<https://sites.google.com/a/ieseltablero.org/fisica-y-quimica/recursos/laboratorio-virtual>. (s.f.). Obtenido de <https://sites.google.com/a/ieseltablero.org/fisica-y-quimica/recursos/laboratorio-virtual>

<https://sites.google.com/a/ieseltablero.org/fisica-y-quimica/recursos/laboratorio-virtual>. (s.f.). Obtenido de <https://sites.google.com/a/ieseltablero.org/fisica-y-quimica/recursos/laboratorio-virtual>

<https://www.campusmvp.es/recursos/post/Como-detectar-los-datos-de-giro-y-aceleracion-de-un-movil-desde-una-pagina-Web-con-HTML5JavaScript.aspx>. (s.f.). Obtenido de <https://www.campusmvp.es/recursos/post/Como-detectar-los-datos-de-giro-y-aceleracion-de-un-movil-desde-una-pagina-Web-con-HTML5JavaScript.aspx>

https://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/acelerometro-funciones-giroscopio-GPS-interior-magnetometro-sensor-sensor_de_humedad-sensor_de_temperatura-telefono_movil_0_275772515.html. (s.f.). Obtenido de https://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/acelerometro-funciones-giroscopio-GPS-interior-magnetometro-sensor-sensor_de_humedad-sensor_de_temperatura-telefono_movil_0_275772515.html

<https://www.fisicanet.com.ar>. (s.f.). Obtenido de <https://www.fisicanet.com.ar>

<https://www.vieyrasoftware.net/sensors-sensor-modes>. (s.f.). Obtenido de <https://www.vieyrasoftware.net/sensors-sensor-modes>

<https://www.youtube.com/watch?v=BR3J14kQqSo>. (s.f.). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=BR3J14kQqSo>:
<https://www.youtube.com/watch?v=BR3J14kQqSo>

<https://youtu.be/zgkXpVZNvm0>. (s.f.). Obtenido de <https://youtu.be/zgkXpVZNvm0>

Instituto Nacional de Estadística. (7 de Noviembre de 2018). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares*. Obtenido de www.ine.es: https://www.ine.es/prensa/tich_2018.pdf

Oñorbe, A. (enero de 2014). El uso de las TIC en el aula. *Revista Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*(76), 5-7.

ORDEN FORAL 72/2015, de 7 de agosto, del Consejero de Educación, por la que se ordenan y organizan las enseñanzas de Bachillerato para personas adultas en régimen presencial y en régimen a distancia en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. (s.f.). BON Nº 166 - 26 de agosto de 2015.

Orero, M., & Esteve, A. R. (enero de 2019). Construcción e interpretación de gráficas. Ejemplos de actividades para su uso en cinemática. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 38-44.

Solbes, J. (enero de 2019). ¿Qué y cómo enseñar sobre el movimiento? *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*(95), 7-14.

Talanquer, V. (2014). Simulaciones computacionales para explorar y construir modelos. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*(76), 8-16.

Vázquez, A., & Manassero, M. (2017). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 274-292.

Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia. Khan Academy*. Obtenido de www.wikipedia.org/wiki/Khan_Academy

Anexos

Anexo 1

ACTIVIDAD 1.2. TOP SECRET

Fuente: (Hernández, 2019)

ACTIVIDAD

- 1) Accede a YouTube al siguiente enlace: <https://youtu.be/TsFLroi13yU>
- 2) Visualiza los primeros diez segundos de la escena de la película "Top Secret", en la que el protagonista interpretado por Val Kilmer va montado en un vagón de tren. ¿Crees que el vagón donde se encuentra Val Kilmer está en reposo o en movimiento? Explica tus razones.
- 3) Ahora sigue visualizando la escena hasta el segundo 18. Contesta a la misma pregunta de antes: ¿Crees que el vagón donde se encuentra Val Kilmer está en reposo o en movimiento? Explica tus razones.
- 4) ¿Crees que pueden Val Kilmer o el pasajero del avión averiguar si están en reposo o en movimiento respecto a la Tierra mediante algún experimento u observación interna, sin necesidad de una referencia exterior? En caso afirmativo, explica tu propuesta. En caso negativo, da tus razones.

Anexo 2

ACTIVIDAD NAVARRA EN 24 HORAS – HOJA 1/2

ACTIVIDAD

Aquí tienes el mapa de Navarra. Como actividad para hoy te vamos a proponer realizar un viaje a lo largo y ancho de nuestra tierra.



ACTIVIDAD NAVARRA EN 24 HORAS – HOJA 2/2

CUESTIONES

1. Coloca un Sistema de Referencia con origen de coordenadas en Estella. A continuación:
 - a) Dibuja los vectores de posición de Carcastillo, Leiza y Aoiz.
 - b) Dibuja el vector desplazamiento entre Leiza y Aoiz
2. ¿Cuál será la distancia recorrida entre Leiza y Aoiz si para ir de un punto a otro vamos por Pamplona?
3. Indica una zona donde el módulo del vector desplazamiento y la distancia recorrida coincidan lo más posible.
4. ¿Podrías poner el Sistema de referencia en otro lugar que no fuera Estella para describir los movimientos de nuestro vehículo por Navarra? Explica tu respuesta.
5. ¿Y podrías no utilizar un sistema de referencia para describir el movimiento de nuestro coche por Navarra? Explica tu respuesta.

Anexo 3

ACTIVIDAD 6.3. "DE OLITE A..."

ACTIVIDAD

Nos disponemos a utilizar una simulación para analizar gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos rectilíneos MRU y MRUA. Pero antes de eso, vamos a analizar varias situaciones de varios móviles, en este caso cuatro vehículos.

SITUACIÓN 1

Suponemos que la carretera que va desde Olite a Francia es una línea recta. Un coche sale de Olite en dirección a Pamplona con velocidad inicial 4 m/s. El coche en ningún momento acelera hasta llegar a Pamplona.

SITUACIÓN 2

El mismo coche, otro día, sale de Tafalla hacia Pamplona con una velocidad de 10 m/s y aceleración -1 m/s.

SITUACIÓN 3

El coche sale de Pamplona con velocidad 0 m/s y aceleración -1 m/s.

SITUACIÓN 4

El coche sale de Garinoain con velocidad -5 m/s y aceleración 1 m/s.

CUESTIONES

1. Dibuja sobre el mapa de la carretera entre Olite y Pamplona la trayectoria del coche cada día.
2. Indica qué tipo de movimiento lleva el coche cada día
3. Dibuja las gráficas de posición en función del tiempo ($x-t$), velocidad en función del tiempo ($v-t$) y aceleración en función del tiempo ($a-t$) para cada día.
4. Calcula la posición (x) y la velocidad del coche a los 10 s de iniciado su movimiento cada día.
5. Abre el navegador de internet y entra en la web

http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration_es.htm

Introduce las condiciones especificadas en la tabla y compruebe si tus predicciones han sido correctas.

Anexo 4

ACTIVIDAD 6.4. SIMULADOR PHET "GALILEO GALILEI: EL HOMBRE MÓVIL"- HOJA 1/6

ACTIVIDAD

APARTADO A

Galileo Galilei sale a dar un paseo matutino por los alrededores de su casa en Pisa. Está pensando en su tema favorita ese mes de febrero, la velocidad de los cuerpos al caer. No termina de tener clara su posición al respecto, así que camina de aquí para allá, algo inquieto. Observamos a Galileo durante 4 días seguidos. A continuación te damos los datos de cómo inicia su paseo cada uno de esos días, indicándote su posición de partida, la velocidad con la que comienza a caminar y su aceleración durante el paseo (si la hay).

Dibuja en los cuadros las gráficas que te indicamos para los datos del movimiento de Galileo cada uno de los días.

ACTIVIDAD 6.4. SIMULADOR PHET "GALILEO GALILEI: EL HOMBRE MÓVIL"- HOJA 2/6

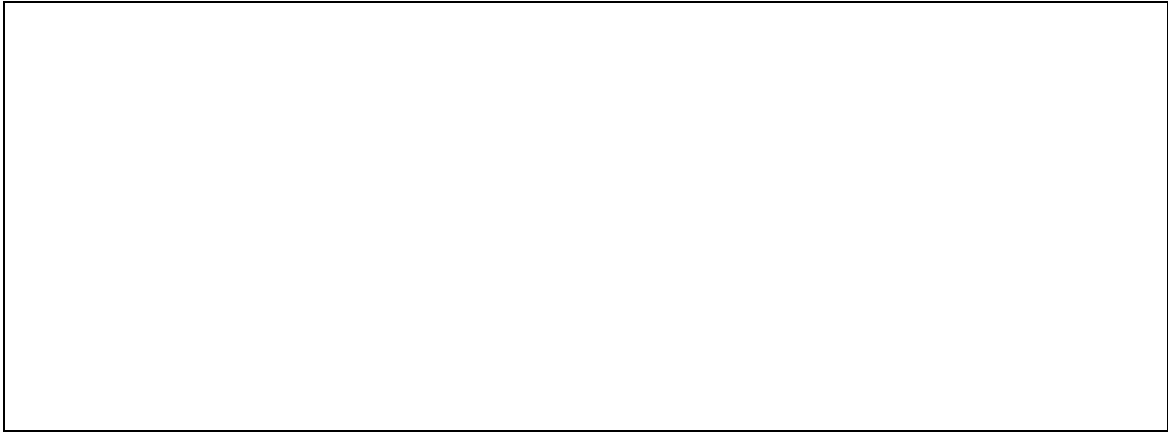
Día 1 de enero

$X_0 = 10 \text{ m}$

$V_0 = 3 \text{ m/s}$

$a = 0 \text{ m/s}^2$

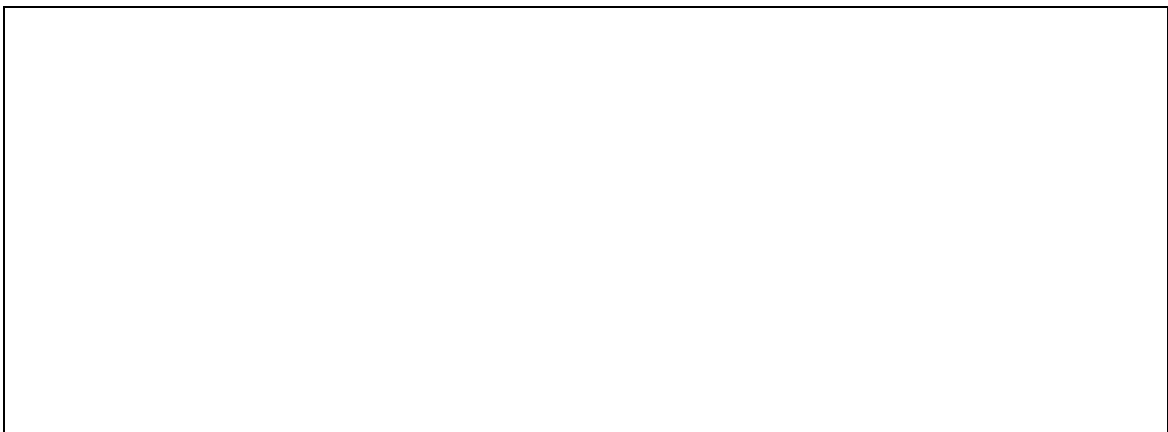
Gráfica x- t



Gráfica v-t



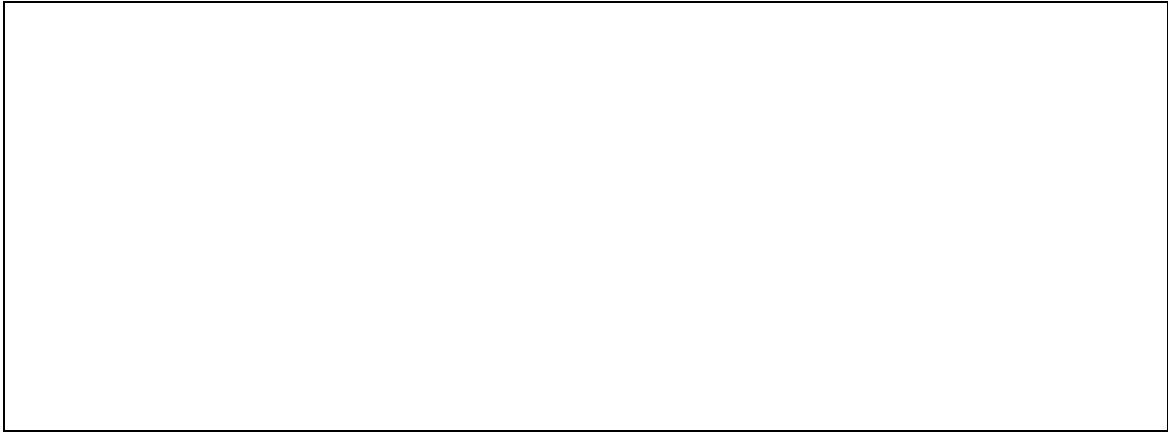
Gráfica a- t



ACTIVIDAD 6.4. SIMULADOR PHET "GALILEO GALILEI: EL HOMBRE MÓVIL"- HOJA 3/6

Día 2 de enero $X_0=10 \text{ m}$ $V_0= -3 \text{ m/s}$ $a = 0 \text{ m/s}^2$

Gráfica x- t



Gráfica v-t



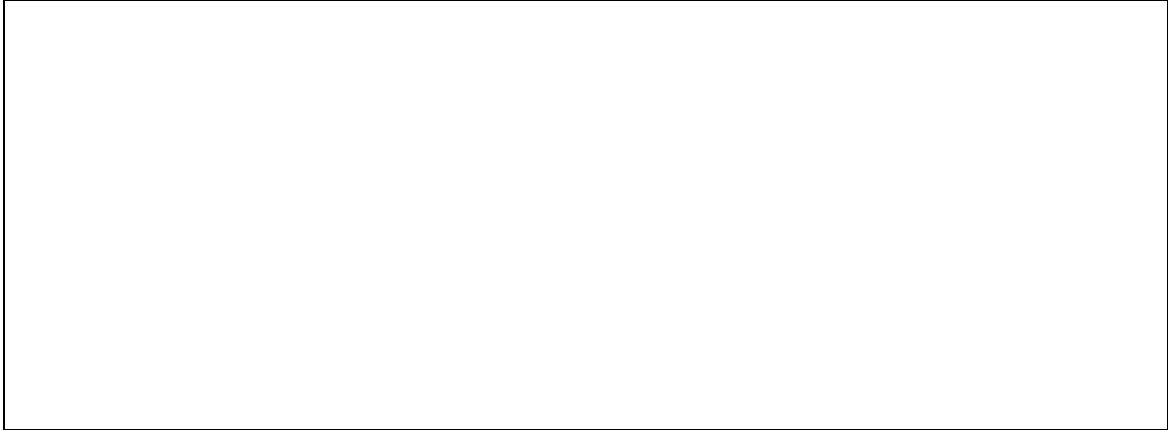
Gráfica a- t



ACTIVIDAD 6.4. SIMULADOR PHET "GALILEO GALILEI: EL HOMBRE MÓVIL"- HOJA 4/6

Día 3 de enero $X_0 = 0 \text{ m}$ $V_0 = 5 \text{ m/s}$ $a = -2 \text{ m/s}^2$

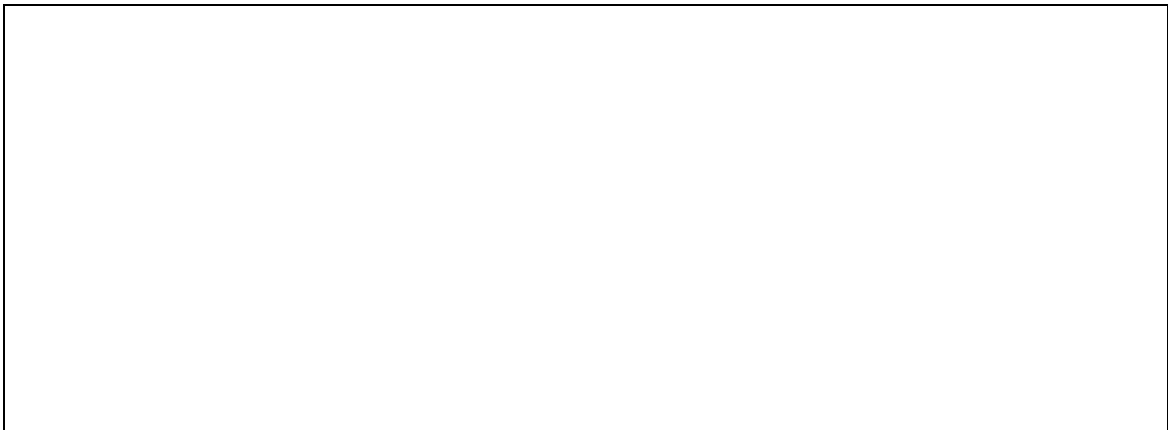
Gráfica x- t



Gráfica v-t



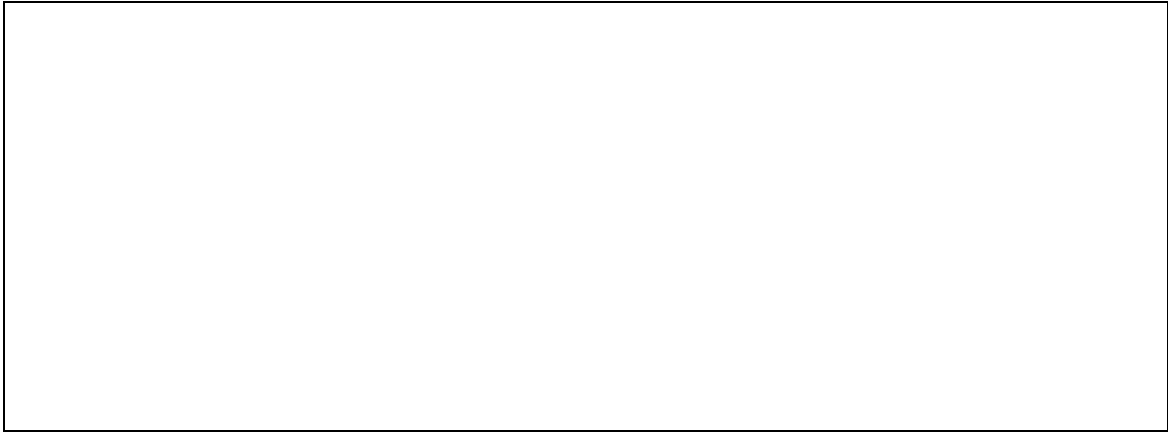
Gráfica a- t



ACTIVIDAD 6.4. SIMULADOR PHET "GALILEO GALILEI: EL HOMBRE MÓVIL"- HOJA 5/6

Día 4 de enero $X_0 = 0 \text{ m}$ $V_0 = -7 \text{ m/s}$ $a = 3 \text{ m/s}^2$

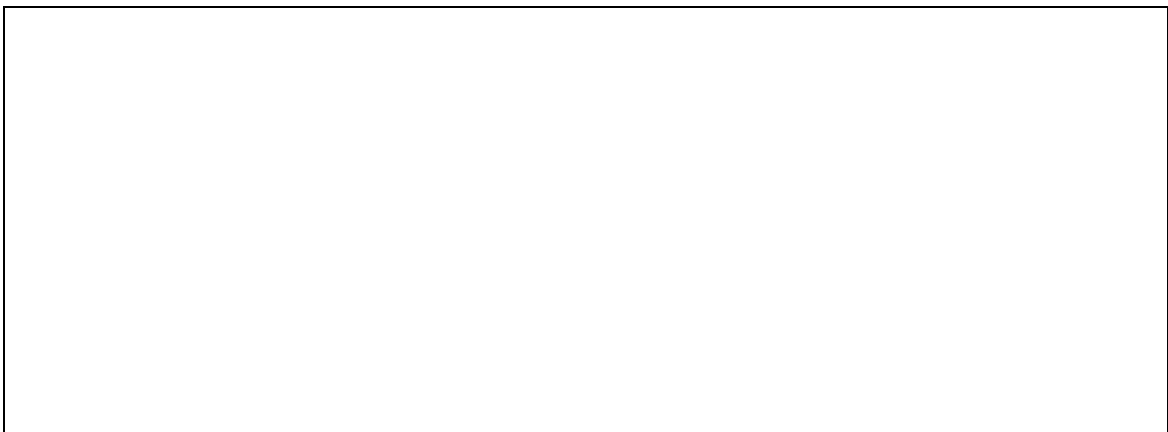
Gráfica x- t



Gráfica v-t



Gráfica a- t



ACTIVIDAD 6.4. SIMULADOR PHET "GALILEO GALILEI: EL HOMBRE MÓVIL"- HOJA 6/6

A continuación, entra en la simulación en este enlace:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/moving-man>

En la pestaña "Gráficas" introduce los valores que te hemos dado en la tabla para cada uno de los días de observación y comprueba si tus predicciones acerca de las gráficas han sido correctas.

APARTADO B

Entra en la simulación en este enlace:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/moving-man>

Introduce los valores iniciales:

posición=2 m

velocidad=2 m/s

aceleración=0 m/s²

Columna A:

Pulsa el botón de «Play». Cuando haya pasado aproximadamente un segundo, pulsa el botón de «Pausa». Anota exactamente los tiempos y posiciones iniciales y finales. Calcula la velocidad media. Registra esos valores en columna A de la tabla.

Columna B:

Vuelve a pulsar el botón de «Play». Cuando hayan pasado aproximadamente tres segundos, pulsa el botón de «Pausa». Anota exactamente los tiempos y posiciones iniciales y finales. Calcula la velocidad media. Registra esos valores en columna B de la tabla.

	Columna A	Columna B
Tiempo inicial		
Tiempo final		
Posición inicial		
Posición final		
Tiempo transcurrido (Δt)		
Desplazamiento o cambio de posición (Δx)		
Velocidad media ($\Delta x/\Delta t$)		

Compara ambos valores de la velocidad media.

Anexo 6

ACTIVIDAD 6.7. SIMULADOR PHET "LABORATORIO DE TIRO I"- HOJA 1/2

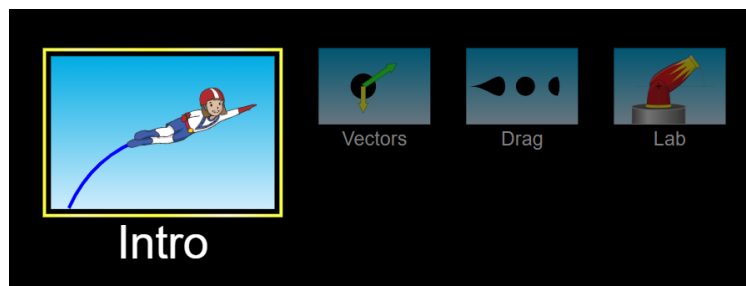
ACTIVIDAD

Abre el enlace que sigue en el ordenador para acceder al simulador "Movimiento de un proyectil"

https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_es.html

En el menú verás varias opciones, vamos a empezar por la más sencilla "Intro".

A lo largo de este experimento no tendremos en cuenta la resistencia que hace el aire al avance del proyectil, por lo que tienes que asegurarte de NO tener marcada la opción en el recuadro arriba a la derecha. Con esto conseguimos que de igual el tipo de proyectil que lancemos, ya sea una calabaza, un piano o un proyectil.



ACTIVIDAD 1: TIRO HORIZONTAL

Coloca el cañón a una altura de 10 metros, realiza diferentes lanzamientos con las distintas velocidades indicadas y completa el resto de datos de la tabla:

Velocidad de lanzamiento (m/s)	Tiempo total (s)	Alcance (m)
5		
10		
15		
20		

ACTIVIDAD SIMULADOR PHET "LABORATORIO DE TIRO" - HOJA 2/2

¿Qué observas en los valores del tiempo? Explícalo.

¿Y en los valores del alcance? Explícalo.

ACTIVIDAD 2 TIRO OBLICUO DESDE EL SUELO

Baja el cañón a ras de suelo, fija un ángulo de 40° , haz lanzamientos a distintas velocidades según la tabla y complétala:

Velocidad de lanzamiento (m/s)	Tiempo en el que la altura es máxima (s)	Altura máxima (m)	Tiempo total (s)	Alcance (m)
10				
15				
20				
30				

¿Observas alguna relación entre los valores? Explica las relaciones que encuentres

Anexo 7

ACTIVIDAD 6.8. SIMULADOR PHET “LABORATORIO DE TIRO II: INDAGACIÓN SOBRE VECTORES” – HOJA 1/3

ACTIVIDAD

Abrid el enlace que sigue en el ordenador para acceder al simulador “Movimiento de un proyectil”

https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_es.html

En el menú veréis varias opciones, entramos en “Vectores”.

A lo largo de este experimento no tendremos en cuenta la resistencia que hace el aire al avance del proyectil, por lo que tienes que asegurarte de NO tener marcada la opción en el recuadro arriba a la derecha. Con esto conseguimos que de igual el tipo de proyectil que lancemos, ya sea una calabaza, un piano o un proyectil.

Ajusta el cañón con estos datos:

- Diámetro 0.8 m
- Masa 5 kg
- Velocidad inicial 18 m/s
- Angulo del cañón 45º

Ahora marca la opción “Lento” para ver el lanzamiento despacio.

Marca en la caja de la derecha “Vector aceleración”

Ahora dispara el cañón y responde estas preguntas:

- ¿Cuál es la dirección del vector?
-

- ¿Qué representa ese vector?
-

- ¿Qué observas respecto a la longitud o magnitud del vector durante el lanzamiento?
-

*ACTIVIDAD SIMULADOR PHET “LABORATORIO DE TIRO II:
INDAGACIÓN SOBRE VECTORES” - HOJA 2/3*

- ¿Qué crees que ocurrirá si cambiamos el ángulo de lanzamiento? Explica tus razones.

A continuación cambia el ángulo a 65º y dispara de nuevo, manteniendo pulsado “Lento”

- ¿Qué ha ocurrido con la aceleración en este nuevo ángulo?

- ¿En qué ha sido distinto el vector en este segundo tiro?

- ¿Era tu predicción correcta respecto al ángulo?

A continuación explica brevemente qué has descubierto acerca de la aceleración debida a la gravedad de un objeto en vuelo con respecto al ángulo de lanzamiento.

Ahora cambia de nuevo el ángulo a 45º. Pulsa “Lento”. Ahora fija la velocidad en 25 m/s y dispara.

- ¿Qué ha sucedido con el vector aceleración con esta nueva velocidad? ¿Hay algún cambio respecto a la primera?

Borra con la goma amarilla todos los datos, desmarca “Vector aceleración” y ahora marca “Vector velocidad” y “Componentes”. Esto ilustrará la velocidad en eje x y en eje y.

*ACTIVIDAD SIMULADOR PHET “LABORATORIO DE TIRO II:
INDAGACIÓN SOBRE VECTORES” - HOJA 3/3*

Fija el ángulo en 60° y la velocidad inicial en 15 m/s. Pulsa “Lento” y dispara. Repítelo varias veces si es necesario para responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucede con el vector velocidad en el eje y? Indica qué le ocurre a su longitud (o módulo) y a su dirección.

¿En qué punto “desaparece” el componente en y del vector velocidad? ¿A qué se debe?

¿Qué ocurre en el eje x?

¿Qué afecta a la velocidad en el eje y pero no en el eje x?

Anexo 8

ACTIVIDAD MAPA CONCEPTUAL MOVIMIENTO

Como resumen de todos los contenidos aprendidos en el bloque deberás realizar un mapa conceptual sobre el movimiento. Ya hemos utilizado antes la herramienta Cmap tools, pero por si acaso, aquí tienes los recursos necesarios para trabajar con ella.

Para instalar el programa debes entrar en la siguiente web:

<https://cmap.ihmc.us/>

Donde podrás descargarlo de forma gratuita.

Para comenzar a utilizarlo te recomendamos que entres en este enlace:

<https://cmap.ihmc.us/docs/learn.php>

En él encontrarás un tutorial para principiantes muy útil y sencillo; y otro más avanzado por si quieres investigar más posibilidades.

ACTIVIDAD

Tu mapa conceptual puede ser como tú quieras, pero te indicamos a continuación algunas cuestiones que debe contener de forma necesaria:

- Tipos de movimientos
- Elementos descriptores del movimiento y relaciones entre sí
- Fórmulas cinemáticas
- Ejemplos de cada tipo de movimiento: ilustraciones, fotos, gráficas
- Y cualquier otra cosa que se te ocurra...

Anexo 9

PRÁCTICA ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DE UN ASCENSOR CON APP DE TELÉFONO MÓVIL- HOJA 1/3

En esta actividad vamos a realizar un experimento en el ascensor de nuestro portal, realizando un estudio de su movimiento a partir del movimiento de nuestro teléfono móvil cuando estamos dentro del ascensor.

Para realizarlo será necesario que en primer lugar instales la aplicación gratuita Physics Toolbox Sensor Suite desde Google Play o IOS. Dentro de esa aplicación utilizaremos el primer apartado llamado Fuerza G.

Los teléfonos móviles contienen en su interior sensores para detectar y registrar diferentes parámetros que les afectan. Por ejemplo, puede detectar la aceleración que lleva nuestro teléfono, y por lo tanto nuestra aceleración cuando lo llevamos encima, o si hacemos un giro brusco... Todos estos sensores son en parte lo que hace que les llamemos teléfonos inteligentes o smartphones.

Puedes leer este artículo para conocer mejor el funcionamiento de un acelerómetro y ver sus aplicaciones:

https://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/acelerometro-funciones-giroscopio-GPS-interior-magnetometro-sensor-sensor-de-humedad-sensor-de-temperatura-telefono_movil_0_275772515.html

Puedes consultar información sobre el acelerómetro de la aplicación en el vídeo, que está en inglés pero puedes activar los subtítulos de YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=obyELiObOTc>

(hasta minuto 2:30)

En cualquier ascensor, al principio y al final del trayecto suele haber un cambio brusco de velocidad hasta que se alcanza la velocidad constante de subida o bajada. Ese cambio de velocidad, como ya sabemos, es la aceleración.

Para lo que nos interesa en este experimento, nuestro teléfono móvil lo que va a detectar a través de aplicación instalada es esa aceleración. (En realidad las cosas son algo más complejas y tendremos tiempo de explicarlas más adelante en el tema de Dinámica)

ACTIVIDAD

El procedimiento que vamos a seguir en la práctica es la siguiente:

Abrimos la app. Por defecto nos aparece el apartado Fuerza G que es el que vamos a utilizar. En la pantalla veremos unos ejes de coordenada: en el eje x registramos el tiempo transcurrido

PRÁCTICA ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DE UN ASCENSOR CON APP DE TELÉFONO MÓVIL- HOJA 2/3

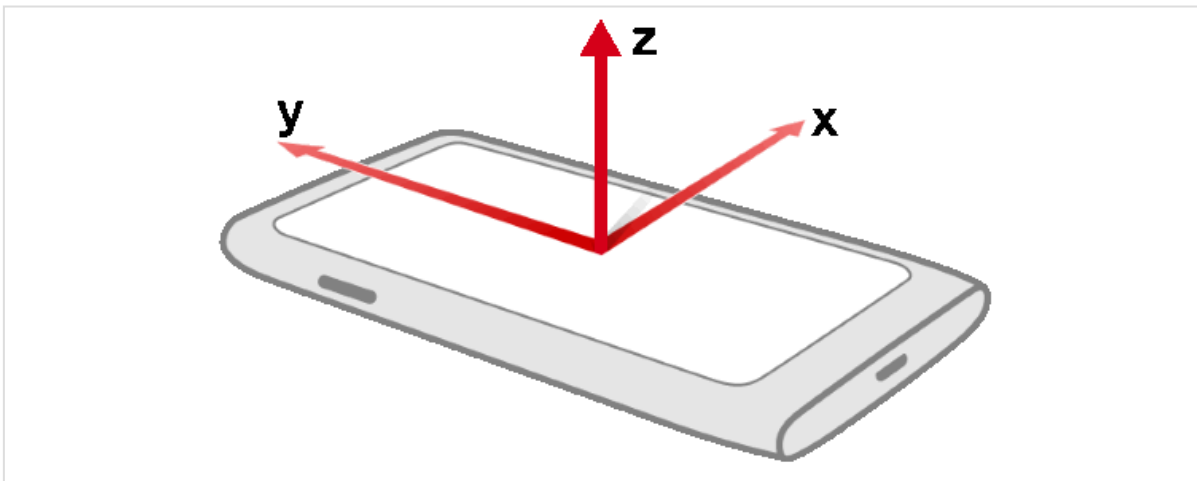
(veréis que va avanzando) y en el eje y se registra la Fuerza G, en este caso la aceleración del móvil.

Verás que hay cuatro líneas de medida: blanca, roja, verde y azul.

- Línea blanca: mide la aceleración total
- Línea roja: mide la aceleración en el eje x
- Línea verde: mide la aceleración en el eje y
- Línea azul: mide la aceleración en el eje z

Los ejes en relación a nuestro teléfono se colocan de esta forma:

ILUSTRACIÓN 7: EJES EN UN TELÉFONO MÓVIL



Fuente: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/Como-detectar-los-datos-de-giro-y-aceleracion-de-un-movil-desde-una-pagina-Web-con-HTML5JavaScript.aspx>

Apartado A

Cuestión 1

En el movimiento que vamos a realizar con el ascensor, si colocamos el móvil en el suelo, no lo tocamos y el ascensor no se mueve, ¿en qué ejes se detectará aceleración? Razona tu respuesta

Cuestión 2

Si colocamos el móvil en el suelo, no lo tocamos y se pone en movimiento el ascensor, ¿en qué ejes se detectará aceleración? Razona tu respuesta

Cuestión 3

PRÁCTICA ESTUDIO DEL MOVIMIENTO DE UN ASCENSOR CON APP DE TELÉFONO MÓVIL- HOJA 3/3

Cuando el móvil está en reposo, no hay movimiento, por lo tanto, no debería haber aceleración... pero observa que hay una línea ondulante horizontal en la parte superior de la gráfica.

¿Qué crees que puede ser? Si hemos dicho que el móvil está quieto, no se mueve, ¿qué aceleración está midiendo el teléfono? Razona tu respuesta

Apartado B

Ahora entra en el ascensor, coloca el móvil en el suelo y pulsa el botón rojo en la parte superior izquierda de la pantalla. Con esto, el teléfono registrará los datos a partir de ese momento.

Al parar el ascensor, pulsa de nuevo ese mismo botón para que finalice el registro, pon un nombre a tu archivo y envía ese archivo, con formato **csv** a tu correo electrónico. Para abrirlo posteriormente necesitaras una aplicación de hoja de cálculo como Excel.

Realiza este proceso para un trayecto de subida y otro de bajada.

Cuestión 4

Representa los datos de a y t obtenidos para la subida y la bajada.

Cuestión 5

Identifica sobre las gráficas las diferentes fases del movimiento (arrancada, régimen de marcha, frenada, posibles vibraciones del ascensor...)

Cuestión 6

Explica cómo cambia el valor de la aceleración en cada fase, explicando el signo de la misma.

Cuestión 7

¿Qué tipo de movimiento lleva el ascensor en cada tramo? Razona tu respuesta

Fuentes

- http://www.danipartal.net/fisica_quimica_sesiones/tema07.pdf
- https://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/acelerometro-funciones-giroscopio-GPS-interior-magnetometro-sensor-sensor_de_humedad-sensor_de_temperatura-telefono_movil_0_275772515.html
- <https://rsef.es/images/Fisica/MIvanGonzalez.pdf>
- <https://www.vieyrasoftware.net/sensors-sensor-modes>
- https://www.ubu.es/sites/default/files/portal_page/files/3a_-_ascensor_en_subida_o_bajada.pdf

Anexo 10

RECURSO 1. PRESENTACIÓN ISOMERÍA PPT



TFM MPES ABAD
ANEXO 10 Power Iso

Anexo 11

RECURSO 10. VIDEOACTIVIDAD ISOMERÍA CHEMSKETCH Y JMOL



TFM.18- MPES ABAD
ANEXO 11 Videoactiv

Anexo 12

MANUAL SOFTWARE CHEMSKETCH



TFM18 MPES ABAD
ANEXO 12 Manual CH