

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

No más exceso de equipaje

Sinopsis

En esta situación de aprendizaje (SA) se pretende que el alumno sea capaz de identificar las diferentes fuerzas que intervienen en su entorno, especialmente las fuerzas gravitatoria y elástica. Se persigue que sea capaz de establecer la diferencia entre las magnitudes de masa y peso, identificando esta última como la fuerza de atracción gravitatoria que ejerce la Tierra sobre los cuerpos. Asimismo, se estudiará la ley que rige la deformación que sufre un cuerpo elástico al ser sometido a una fuerza (Ley de Hooke).

Para la adquisición de tales aprendizajes y buscando el desarrollo de las competencias asociadas a los criterios de evaluación, se propone como producto final un **dinamómetro**, instrumento empleado para la medida de fuerzas y pesos y en el que se manifiestan las fuerzas comentadas. El dinamómetro será construido, calibrado y usado por el alumnado.

Datos técnicos

Autoría: Yésica María Castañeda García

Centro educativo: IGNACIO ALDECOA

Tipo de Situación de Aprendizaje: Tareas

Estudio: 2º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)

Materias: Tecnología (TEE), Matemáticas (MAT), Física y Química (FYQ)

Identificación

Justificación: Entendemos la importancia de la vinculación con la vida cotidiana de los aprendizajes adquiridos, de manera que el alumnado pueda alcanzar un conocimiento científico que le permita formular hipótesis para explicar fenómenos cotidianos, utilizando teorías y modelos científicos, relacionar la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana, así como identificar las fuerzas que intervienen y relacionarlas con sus correspondientes efectos en la deformación o en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.

En virtud a esto, se desarrolla la presente situación de aprendizaje, donde se ha escogido el título con una doble intención. En primer lugar, pretende captar la atención del alumnado, y por otro intenta que sea consciente de cómo las leyes físicas estudiadas permiten el desarrollo de tecnologías que están presente en su vida cotidiana. Como ejemplo, se mostrará el uso extendido del dinamómetro en los aeropuertos para determinar el peso de las maletas.

Se emplea una metodología activa e interactiva en la que el alumnado "aprenda haciendo", mediante la fabricación y uso de este instrumento de medida. Se persigue que sea consciente de la utilidad que tiene el dinamómetro en la medida de fuerzas y pesos. De igual manera, contribuye a desarrollar su capacidad de análisis y tratamiento de datos, con rigor científico, al registrar los resultados en tablas, representarlos gráficamente y realizar un informe empleando las TIC a partir de observaciones realizadas.

La situación de aprendizaje se desarrolla dentro del proyecto RedECOS (Red canaria de Centros Educativos para la Sostenibilidad), al utilizar materiales reciclados para su elaboración.

Se plantea el desarrollo de manera interdepartamental: Física y Química, Tecnología y Matemáticas. Desde el área de Física se abordará la parte teórica, mediante el estudio de los fundamentos implicados en el diseño, en el área de Tecnología se construirá el dinamómetro y en el área de Matemáticas se realizará el calibrado.

Fundamentación curricular

Criterios de evaluación para Tecnología

Código	Descripción
STEE02C01	<p>Diseñar y crear un producto tecnológico sencillo, identificando y describiendo las etapas necesarias; y realizar las operaciones técnicas previstas en el plan de trabajo para investigar su influencia en la sociedad y proponer mejoras, tanto desde el punto de vista de su utilidad como de su posible impacto social y medioambiental.</p> <p>Con este criterio se busca comprobar si el alumnado es capaz de diseñar y crear en el taller, un prototipo sencillo que dé solución a un problema técnico de forma</p>

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

No más exceso de equipaje

Código	Descripción
	colaborativa e igualitaria, distribuyendo tareas y responsabilidades; de proponer y realizar las operaciones técnicas previstas, siguiendo criterios de seguridad e higiene, manteniendo en condiciones adecuadas el entorno de trabajo, y documentando, a partir de un guión establecido y haciendo uso de las TIC, su planificación y construcción. Para ello deberá identificar, describir, utilizando el vocabulario apropiado, y desarrollar cada una de las etapas del proceso de resolución de problemas tecnológicos, acorde a los medios disponibles (herramientas, materiales, etc.), utilizando los recursos materiales y organizativos con criterios de economía, seguridad e higiene y respeto al medio ambiente; y buscar, analizar y seleccionar información de manera guiada, usando bibliografía o las herramientas TIC necesarias en cada caso, siguiendo los criterios de seguridad establecidos para trabajar en la web, para investigar su influencia en la sociedad y proponer mejoras, tanto desde el punto de vista de su utilidad como de su posible impacto social y medioambiental.
Competencias del criterio STEE02C01	Competencia digital, Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Criterios de evaluación para Matemáticas

Código	Descripción
SMAT02C04	Identificar relaciones de proporcionalidad numérica, distinguiendo entre la proporcionalidad directa y la inversa, y utilizarlas para resolver problemas en situaciones cotidianas, con empleo de diferentes estrategias. Se trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en grupo, distingue magnitudes proporcionales en contextos reales de aquellas que no lo son, mediante el empleo de tablas, el cálculo de la constante de proporcionalidad, la regla de tres, los porcentajes, la reducción a la unidad, etc. Asimismo se pretende verificar si reconoce el tipo de proporcionalidad y utiliza todo ello para realizar repartos directa e inversamente proporcionales y resolver problemas en situaciones cotidianas (recetas, folletos publicitarios, descuentos...) donde aparezcan variaciones porcentuales, como los relacionados con el consumo, eligiendo entre diferentes opciones y argumentando su elección de forma oral o escrita.
Competencias del criterio SMAT02C04	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Aprender a aprender, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
SMAT02C10	Reconocer, representar y analizar las funciones lineales, utilizándolas para obtener información y resolver problemas relacionados con la vida cotidiana. Este criterio va dirigido a comprobar si el alumnado construye una tabla de valores (x,y) a partir de la ecuación de una función lineal que exprese una situación de su entorno y la representa en el plano cartesiano, así como si reconoce una función lineal a partir de su ecuación, de una tabla de valores o de su gráfica. Además, se pretende constatar si el alumnado obtiene la ecuación de una recta a partir de su gráfica o de una tabla de valores, identifica y calcula la pendiente dada su ecuación, su gráfica o una tabla de valores para extraer información de las gráficas lineales que aparecen en la prensa escrita, Internet..., y resolver problemas de la vida real. Asimismo se pretende constatar si expresa verbalmente o por escrito el proceso seguido en su construcción, ayudándose para todo ello de herramientas tecnológicas que le permitan realizar predicciones y simulaciones sobre el comportamiento de las funciones.
Competencias del criterio SMAT02C10	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender.

Criterios de evaluación para Física y Química

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

No más exceso de equipaje

Código	Descripción
SFYQ02C02	<p>Conocer y valorar las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (relaciones CTSA), mostrando cómo la investigación científica genera nuevas ideas y aplicaciones de gran importancia en la industria y en el desarrollo social; apreciar las aportaciones de los científicos, en especial la contribución de las mujeres científicas al desarrollo de la ciencia, y valorar la ciencia en Canarias, las líneas de trabajo de sus principales protagonistas y sus centros de investigación.</p> <p>Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado reconoce y valora las relaciones entre la investigación científica, sus aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones sociales y medioambientales, poniendo de manifiesto que la ciencia y la tecnología de cada época tienen relaciones mutuas con los problemas socioambientales existentes, consultando para ello diversas fuentes de información como textos, prensa, medios audiovisuales, páginas web, eligiendo las más idóneas y seleccionando y organizando la información de carácter científico contenida.</p> <p>Se trata también de determinar si valora las aportaciones de algunas personas relevantes del mundo de la Ciencia, la contribución de las mujeres científicas y el desarrollo de la ciencia en Canarias, conociendo asimismo las líneas de investigación más relevantes de dichas personas y, en especial, la relativa a los premios Canarias de investigación y sus centros de trabajo, exponiendo las conclusiones obtenidas mediante exposiciones verbales, escritas o visuales en diversos soportes, apoyándose en las tecnologías de la información y la comunicación empleando el vocabulario científico adecuado.</p>
Competencias del criterio SFYQ02C02	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas, Conciencia y expresiones culturales.
SFYQ02C08	<p>Identificar aquellas fuerzas que intervienen en situaciones cercanas a su entorno y reconocer su papel como causa de los cambios en el estado de movimiento y de las deformaciones de los cuerpos, valorando la importancia del estudio de las fuerzas presentes en la naturaleza en el desarrollo de la humanidad.</p> <p>Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado identifica y obtiene ejemplos de fuerzas que actúen sobre los cuerpos en situaciones de la vida cotidiana y las relaciona con los efectos que puedan provocar sobre ellos, como deformaciones o alteración del estado de movimiento, valorando la importancia que ha tenido para el desarrollo de la humanidad aprender a utilizar las fuerzas gravitatorias, eléctricas, elásticas, magnéticas, etc.</p> <p>Así mismo, se pretende verificar si los alumnos y las alumnas son capaces de describir la utilidad del dinamómetro para la medida de fuerzas elásticas, y de hacer medidas a partir de la realización de experiencias reales o simuladas, registrando los resultados, expresados en unidades del Sistema Internacional, en tablas y gráficas presentados en una memoria, informe, etc., en el que expone el material empleado y el procedimiento seguido, reconociendo la importancia de la precisión de la toma y posterior publicación de datos.</p>
Competencias del criterio SFYQ02C08	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Aprender a aprender, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

No más exceso de equipaje

Código	Descripción
SFYQ02C10	<p>Identificar algunas fuerzas que aparecen en la naturaleza (eléctricas, magnéticas y gravitatorias) para interpretar fenómenos eléctricos y magnéticos de la vida cotidiana, reconociendo a la fuerza gravitatoria como la responsable del peso de los cuerpos, de los movimientos de los objetos celestes y del papel que juega en la evolución del Universo, con la finalidad de valorar la importancia de la investigación astrofísica, así como para apreciar la contribución de la electricidad y el magnetismo en la mejora de la calidad de vida y el desarrollo tecnológico.</p> <p>Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado distingue entre masa y peso, si calcula el valor de la aceleración de la gravedad a partir de la relación entre ambas magnitudes, y si interpreta algunos fenómenos naturales como la duración del año, mareas, etc., con apoyo de maquetas o dibujos del Sistema Solar, reconociendo que la fuerza de la gravedad mantiene a los planetas girando alrededor del Sol, y a la Luna alrededor de nuestro planeta, siendo la responsable de atraer los objetos hacia el centro de la Tierra.</p> <p>De la misma forma, se pretende valorar si el alumnado explica la relación entre las cargas eléctricas y la constitución de la materia, si asocia la carga eléctrica de los cuerpos con un exceso o defecto de electrones, si interpreta fenómenos relacionados con la electricidad estática, si identifica el imán como fuente natural del magnetismo para describir su acción sobre distintos tipos de sustancias magnéticas y si es capaz de construir una brújula elemental para orientarse y localizar el norte, utilizando el campo magnético terrestre.</p> <p>Por último, se trata de verificar que el alumnado realiza un informe, de manera individual o en equipo y empleando las TIC, a partir de observaciones en su entorno, de las experiencias realizadas o de la búsqueda orientada de información procedente de diferentes fuentes, como revistas de divulgación, documentales, Internet, etc., en el que relacione las distintas fuerzas que aparecen en la naturaleza y los distintos fenómenos asociados a ellas, valorando asimismo el papel de Canarias en la investigación astrofísica y en el seguimiento de satélites a través de sedes como el IAC y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), así como sus aportaciones a la Ciencia y al desarrollo tecnológico de Canarias y el resto del mundo.</p>
Competencias del criterio SFYQ02C10	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas, Conciencia y expresiones culturales.

Fundamentación metodológica/concreción

Modelos de Enseñanza: Indagación científica, Enseñanza directiva, Expositivo

Fundamentos metodológicos: Proponemos un aprendizaje significativo y funcional, donde se establecen vínculos entre el nuevo contenido y lo que ya se sabe, es decir, lo que se encuentra en la estructura cognitiva del alumnado. Se adoptará una metodología activa e interactiva, en la que el alumnado aprenda aplicando los conocimientos previamente adquiridos, de modo que lo convierta en protagonista de su propio aprendizaje, es decir, se persigue que el alumnado "aprenda haciendo".

Se emplea el aprendizaje cooperativo, cubriendo los principios de este tipo de aprendizaje:

Formación de grupos heterogéneos: Se construye una identidad de grupo, ayudándose mutuamente.

Interdependencia positiva: Los miembros del grupo perciben que están vinculados entre sí para realizar la tarea y que no pueden tener éxito a menos que cada uno de ellos lo logre.

Interacción simultánea: El alumnado aprende de otros/as, comparten conocimientos, recursos y se prestan apoyo.

Responsabilidad individual: Cada integrante asume su responsabilidad para conseguir que la tarea sea realizada con éxito.

Habilidades sociales: Fomenta la confianza, gestión de conflictos, asertividad, autocontrol, escucha activa, etc.

Evaluación grupal en su funcionamiento y su productividad.

Actividades de la situación de aprendizaje

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

No más exceso de equipaje

[1]- Que la fuerza te acompañe

La actividad de iniciación de esta situación de aprendizaje pretende que el alumnado sea consciente de los conocimientos que ya posee sobre el concepto que vamos a aprender, de manera que establezca vínculos entre el nuevo contenido y lo que ya se posee. Para ello, escribiremos en la pizarra la palabra "fuerza" y propondremos una lluvia de ideas sobre lo que les sugiera al alumnado.

Una vez que los alumnos y las alumnas hayan realizado sus aportaciones, construiremos de forma conjunta la definición de fuerza, intentando incluir los términos sugeridos por el alumnado y que hagan referencia a los efectos que pueden producir una fuerza.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Lluvia de ideas, definición	- Gran Grupo	1	Pizarra	Aula	

[2]- ¿Cuánto se alarga el resorte?

En esta actividad inicial comprenderemos la ley en la que se basará el diseño del dinamómetro: la ley de Hooke. Según esta ley, el alargamiento que sufrirá un resorte será proporcional a la fuerza aplicada, siendo la constante de elasticidad la que nos liga esta relación.

Se iniciará la actividad explicando al alumnado como esta dependencia se recoge en la ley de Hooke y explicando cómo calcular las distintas magnitudes que intervienen en la ley. Para ello se repartirá una ficha donde de las tres magnitudes -fuerza, alargamiento y constante elástica- conozcamos el valor de dos de ellas y tengamos que calcular la tercera.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Ficha	- Grupos Heterogéneos	1	Ficha Pizarra	Aula	

[3]- ¿Masa o peso?

Comenzamos esta actividad inicial preguntando al alumnado el peso estimado de objetos que se encuentren en el aula, tales como la pizarra, mesas, sillas, lápices, etc. A continuación, el profesorado pedirá que se haga una estimación de la masa de los mismos objetos.

Se iniciará un pequeño debate en el que se discutirá qué es masa y qué es peso, si existe alguna diferencia entre ambos o si son el mismo concepto, cuáles son las unidades para medir estas magnitudes, si cambia alguno de ellos si nos encontrásemos en otros planetas. El profesorado irá apuntando en la pizarra todas las ideas relevantes que vaya aportando el alumnado.

Por último, se expondrá al alumnado lo que significa cada una de ellas. El profesorado hará incidencia en la diferencia existente entre ambos términos, resaltando el hecho de que el peso es una fuerza, e introducirá las unidades empleadas para medirlos.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Debate	- Gran Grupo	1	Pizarra Objetos de la clase empleados para determinar la masa y el peso (mesas, lápices, pizarra, etc.)	Aula	

[4]- El peso de un kilo de ladrillos

Se comienza la actividad explicando cómo el peso y la masa se relacionan por medio de la aceleración de la gravedad. En este punto se realizará una aclaración al alumnado sobre este concepto, explicándola como la intensidad del campo gravitatorio y explicando la dependencia que presenta con la masa y la distancia, así como indicando las unidades para medirla.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

No más exceso de equipaje

[4]- El peso de un kilo de ladrillos

A continuación, se procede a calcular el peso de determinados objetos que se han llevado a clase y que tienen masa conocida, por ejemplo: unas masas de balanza, un paquete de medio kilo de legumbres, una chocolatina, etc.

Para terminar, los alumnos y alumnas calcularán la masa de pesos conocidos y que serán facilitados por el profesorado.

Los resultados serán anotados en una tabla con las entradas de peso y masa.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ02C10	- Tabla de pesos y masas	- Grupos Heterogéneos	1	Diversos objetos de masa conocida (masas de balanza, paquetes de legumbres, chocolatina, paquetes de galletas, pesas del gimnasio, etc) Ficha para la recogida de los datos tabulados	Aula	

[5]- Jugamos con Hooke

Como actividad de ampliación se propone al alumnado que haga las prácticas asociadas al concepto observado en el laboratorio virtual educaplus.org. Las simulaciones con las que se trabajarán son:

Constante elástica: El simulador muestra varios muelles de igual longitud y diferente constante k de los que cuelgan masas iguales. Los diferentes alargamientos que se aprecian cuando están en reposo se deben a que sus constantes elásticas son diferentes.

Ley de Hooke: Se observará el alargamiento producido en el muelle en función de las distintas masas que se coloquen en el platillo.

La finalidad de esta actividad es que el alumnado adquiera la habilidad suficiente en el uso de la ley de Hooke, necesaria para un correcto desarrollo de la siguiente actividad de esta situación de aprendizaje.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ02C08	- Simulación en ordenador	- Trabajo individual	1	Ordenadores Web de educaplus.org: http://www.educaplus.org	Aula con recursos TIC	

[6]- Construimos nuestro dinamómetro

La construcción del dinamómetro se realizará en la asignatura de Tecnología. Para ello cogeremos el listón de madera y lo clavaremos a la base dejándolo bien fijo. En el otro extremo del listón colocaremos otro clavo y situaremos allí el resorte. Suspendido del resorte pondremos el plato de plástico que nos servirá para colocar los objetos que vamos a medir. Sobre el listón de madera pegaremos el papel milimetrado e indicaremos el cero de la escala de medida a la altura del platillo. La correcta realización del dinamómetro, identificando y describiendo las distintas etapas que intervienen en la fabricación de un objeto tecnológico, permitirá la evaluación del criterio STEE02C01, en la asignatura de Tecnología, según la rúbrica asociada al criterio.

Una vez hecho el dinamómetro lo hemos de calibrar. Este proceso de calibración se realizará en la materia de Matemáticas. Para ello, partiendo de donde hemos colocado el cero de referencia, mediremos los desplazamientos que sufrirán objetos de distintas masas conocidas. Se realizará una medida de los valores obtenidos para los pesos y sus desplazamientos y se registrarán en una tabla de valores. Como la fuerza y el desplazamiento son magnitudes directamente proporcionales, el tratamiento de los datos consistirá en el cálculo de la constante de proporcionalidad, k (constante elástica) y la posterior representación de estos datos en una gráfica, para comprobar que la ley de Hooke es una función lineal. La correcta realización del calibrado, permitirá la

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

No más exceso de equipaje

[6]- Construimos nuestro dinamómetro

evaluación de los criterios de la asignatura de matemáticas asociados a la situación de aprendizaje, es decir, los criterios SMAT02C04 y SMAT02C10.

Con el dinamómetro calibrado procederemos a la medida de fuerzas y pesos. Para ello se dispondrá de una serie de objetos, cuya masa se desconoce y se procederá a la medida de su peso y a la determinación de su masa.

Por último, se realizará un informe, empleando las TIC, donde se recogerá el proceso de la fabricación de nuestro instrumento de medida y las observaciones realizadas, haciendo hincapié en la precisión de la toma de datos. Esta última fase del proceso de realización, nos permitirá evaluar el criterio SFYQ02C08, correspondiente a la materia de Física y Química, según la rúbrica asociada al criterio.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ02C08 - STEE02C01 - SMAT02C04 - SMAT02C10	- Dinamómetro - Informe	- Grupos Heterogéneos	4	El material necesario para la realización del dinamómetro deberá ser reciclado. Un listón de madera de un metro de largo. Papel milimetrado. Un resorte con soporte. Un pequeño recipiente como soporte. Objetos de masa conocida. Objetos de masa desconocida. Un lápiz. Una base de madera. Un par de clavos.	Aula taller Aula	

[7]- ¿Cuánto pesa mi maleta?

En esta actividad de ampliación, el alumnado tendrá que grabar un vídeo en el que, haciendo uso de la metáfora de la maleta, usará el dinamómetro construido para determinar los pesos desconocidos de una serie de objetos. Deberá mostrarse la utilidad de este instrumento de medida y buscar los diferentes usos y escenarios en los que se puede emplear, resaltando la contribución de la ciencia al desarrollo y bienestar de la sociedad.

El vídeo será visualizado en clase delante del resto de alumnado, quienes coevaluarán el trabajo de sus compañeros y compañeras.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- SFYQ02C02 - SFYQ02C08	- Vídeo	- Grupos Heterogéneos	2	Dinamómetro Objetos de masa desconocida Dispositivo para grabar vídeo Ordenador Proyector	Aula con ordenador y proyector	

Fuentes, Observaciones, Propuestas

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

No más exceso de equipaje

Fuentes: <http://www.educaplus.org/game/constante-elastica-de-un-muelle>
<http://www.educaplus.org/game/ley-de-hooke>
<http://educar.doncomos.com/como-hacer-un-dinamometro-casero>

Observaciones:

Propuestas: