



MRUA con Maqueen

Ciclo: primer ciclo ESO

Curso: 2º o 3º ESO

Áreas Curriculares: física y química

Temporalización: cualquier trimestre

Nº de sesiones: 1, flexible en función del grupo-clase.



Descripción del proyecto

La situación de aprendizaje “MRUA con Maqueen” plantea una experiencia didáctica en la que el alumnado explora el concepto de Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado a través de un recurso de robótica educativa cercano, manipulable y motivador. La propuesta integra observar, programar y analizar un fenómeno físico real, conectando el contenido curricular con una actividad práctica y significativa.

MRUA Y MAQUEEN

→ $-v$

Velocidad - tiempo

$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$



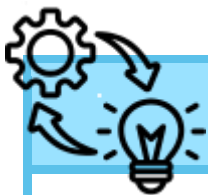
Objetivos

- Observar y analizar un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).
- Registrar tiempos reales mediante los sensores de línea del Maqueen.
- Construir las gráficas $s-t$ y $v-t$.
- Calcular velocidades medias y estimar la aceleración.
- Interpretar datos experimentales.



Contenidos

- Aproximación a las metodologías de la investigación científica: identificación y formulación de cuestiones, elaboración de hipótesis y comprobación experimental de las mismas.
- Introducción a los entornos y recursos de aprendizaje científico: el laboratorio y los entornos virtuales.
- Iniciación al trabajo experimental mediante la realización de proyectos de investigación sencillos y de forma guiada.
- Introducción a la Cinemática.



Metodología

En el desarrollo de este proyecto, se ha seleccionado una metodología didáctica con el propósito de crear un entorno educativo que sea tanto dinámico como efectivo. Se ha elegido por su capacidad para involucrar activamente a los estudiantes y promover un aprendizaje significativo. El enfoque metodológico que se implementará:

- **Aprender haciendo (Learning by doing):** esta metodología se basa en el construccionismo, donde los estudiantes aprenden mediante la creación de artefactos digitales. Al involucrarse activamente en la construcción de proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades prácticas y comprenden mejor los conceptos teóricos.



Preguntas para la gestión del aula

Para gestionar día a día mi trabajo, me planteo las siguientes preguntas:

- **Tengo un aula con 30 alumnos, ¿cómo puedo agrupar a mis alumnos en el taller de tecnología para realizar un proyecto?** Lo ideal es si tienes 30 alumnos por clase y 6 mesas de trabajo, hacer grupos de 5 con perfil heterogéneo de modo que entre ellos puedan darse situaciones de aprendizaje entre iguales. Recuerda, que cada alumno tiene distintas habilidades y destrezas de aprendizaje que además de poder aprender otras nuevas de sus compañeros, pueden aportar sus fortalezas al grupo garantizando así su compromiso y motivación.
- **¿Debo de repartir todo el material (dispositivos, componentes, portátiles, etc.) desde el comienzo de la clase?** Es importante que tengas en cuenta tu estilo de enseñanza y tu forma de dar instrucciones. Por ejemplo, si previo al proyecto es preciso dar explicaciones teóricas, quizás es preferible esperar a repartir el material para garantizar la atención de tus alumnos. Si lo que prefieres es utilizar un método inductivo, puedes plantear a tus alumnos la tarea por partes y darles el material que necesiten para que vaya probando y diseñando, indagando para buscar la solución al reto o prototipo al proyecto. Después, puedes acercarte por los grupos recogiendo sus demandas y feedback para que puedas resolver sus dudas, bien darles pistas para su andamiaje o bien darles tareas más complejas para que realicen por fases el proyecto completo.
- **Tengo un grupo de alumnos que les cuesta motivarse y demandan constantemente mi ayuda, ¿cómo puedo potenciar su autonomía de trabajo?** Si esta es tu situación, a lo mejor debes pensar en crear un aula virtual con material o videotutoriales donde puedas ir facilitando los pasos con retos muy pequeños que sean fáciles de solucionar. Así, tus alumnos se motivarán más al comprobar que son capaces de realizar las tareas por sí solos y después podrás demandar tareas más complejas una vez que vayan adquiriendo confianza en sus aprendizajes y lograrás que sean más autónomos.
- **¿Qué fin le puedo dar al aula virtual de Educamadrid?** Es muy interesante que además de la práctica del taller, se acompañe al proceso de enseñanza-aprendizaje con un espacio virtual, en este caso el aula virtual de Educamadrid. En él se podrá proponer la información del tema, los objetivos operativos que se deben de conseguir al finalizar el proyecto, para que el alumno sepa desde el principio qué se le pide, algún tipo de andamiaje que ayude a su aprendizaje como por ejemplo: las instrucciones para manejar



una placa de Arduino, ejemplos de código de otros proyectos más sencillos o programas semejantes, “tips” o pistas imprescindibles de configuración de los componentes electrónicos, algún vídeo ilustrativo si vas a poner en práctica una clase basada en “Flipped Classroom” o “Clase Invertida”, la rúbrica o lista de cotejo para su autoevaluación, etc. También podrás configurar la entrega de tareas para que quede constancia del trabajo final que se les pida como evidencia de trabajo.

- **En mi centro compartimos el taller varios profesores del departamento y debemos dejar todo recogido al finalizar la clase, ¿cómo puedo organizar los proyectos de mis alumnos para seguir en la siguiente sesión?** Este es un punto organizativo muy importante desde el comienzo de curso, ya que dependerá del número de grupos del centro que asista al taller y otros espacios con los que cuenta el centro para llevar a cabo el desarrollo de tu área o asignatura, como por ejemplo el aula de informática o la clase ordinaria. Una forma de organizar los proyectos inacabados consistiría en guardarlos en pequeñas cajas de cartón (como la de los folios que se usan en reprografía) u otro material y etiquetar las mismas por los grupos de tu clase. Al mismo tiempo, se pueden guardar dichas cajas en estanterías altas, de modo que no haya equivocación a la hora de hacer limpieza de materiales de deshecho. Dichas estanterías a su vez, también podrían etiquetarse por apartados para cada uno de los cursos. Los alumnos deberían de responsabilizarse de recoger todos sus materiales y guardarlos en sus cajas, preservando esta lo máximo posible. Asegúrate de dar el visto bueno de la recogida antes de que los alumnos y tú salgáis del taller.
- **¿Cómo puedo repartir los kits de la dotación?** Esto dependerá de toda la dotación con la que cuentes en el centro. Puede darse que tu centro ya haya adquirido material anteriormente y se sume el nuevo. Con ello, podrás repartir a cada grupo de 5 un kit y podrán conservarlo hasta la finalización del proyecto, si este dura un mes o más. Si por el contrario, no cuentas con material suficiente porque se ha de compartir con otras clases, entonces se pueden proponer proyectos cortos que duren de 1 a 2 semanas para así liberar los kits y que puedan utilizarlos otros alumnos del centro. Recuerda que los kits siempre has de dejarlos en el taller. Cuando los kits los estén usando otros alumnos que no son de tu clase, tú podrás combinar tus clases con el aula de informática por ejemplo, donde les puedes proponer tareas o actividades de desarrollo de código, edición de multimedia, etc., que complementan no solo a la competencia digital del alumnado sino también, serán materiales que servirán de evidencias para el diseño del proyecto para su evaluación.
- **¿Qué otros recursos me pueden ayudar a la dinámica del aula, además de los kits y los portátiles que uso en el taller?** Puedes integrar otros elementos que te acompañen en el andamiaje del proceso de enseñanza-aprendizaje para poder ayudar a tus alumnos. Por ejemplo, es muy útil, utilizar un corcho para organizar otras herramientas por cada grupo cuando estén construyendo las maquetas como: el destornillador, los alicates, etc.,



en el que será imprescindible guardar un orden en su colocación, de manera que de un simple vistazo puedas detectar la falta de alguno de los elementos. También el corcho puede servir para dejarles algunos dibujos de diseños básicos para montar piezas fundamentales o engranajes, o ejemplos de esquemas que sirvan a todo el alumnado como apoyo visual para desarrollar las tareas.

- **Si trabajo en grupo y califico por proyectos, ¿cómo puedo garantizar la nota individualmente?** Cuando dispongo la clase en grupos, es importante establecer roles y asignar tareas concretas a cada alumno, teniendo en cuenta que estos roles se irán rotando en función de los diferentes proyectos que se realicen a lo largo del curso. De este modo, podrás obtener una calificación por el conjunto del proyecto elaborado por el grupo y una nota más individualizada por la tarea concreta que ha realizado cada uno de los componentes. Además, podrás realizar una prueba objetiva que verifique los niveles de logro que haya adquirido cada alumno. No olvides, que hemos mencionado anteriormente, que ofreceremos una rúbrica o lista de cotejo a los alumnos para que les ayude a visionar las fases de sus aprendizajes y con ello podrán efectuar tanto la autoevaluación como la co-evaluación del trabajo desarrollado en el proyecto.



Recursos

Personales	Materiales	Digitales
<p>Docentes: profesores y maestros que guían y facilitan el aprendizaje.</p> <p>Estudiantes: compañeros de clase que colaboran y aprenden juntos.</p>	<p>Tecnología: computadoras, tabletas, proyectores, pizarras digitales, etc.</p> <p>Robot Maqueen, placa microbit. Pista con líneas separadas 20 cm.</p>	<p>Aplicaciones y software educativo: Scratch, Makecode, Python, etc.</p>



Actividades

Fase	1
Temporalización	1 sesión, flexible adaptada al grupo de alumnos.
Tipo de Actividad	Práctica de laboratorio
Descripción	Se propone la realización de la práctica de laboratorio sobre el mrua con el robot Maqueen, para ello se puede emplear la programación adjunta o realizarla en la clase de Tecnología con el profesor correspondiente.
Recursos	<p>Documento de trabajo mrua con el alumnado (documento descargable).</p> <p>Documento de ayuda con el código (documento descargable).</p> <p>Hoja con líneas separadas 20 cm (documento descargable).</p> <p>Código.hex (documento descargable).</p> <p>Recomendaciones: Idealmente el alumnado trabajará en parejas. Si no se quiere usar la pista adjunta (unión de folios con marcas cada 20 cm con clips, se puede dibujar otra teniendo en cuenta que las marcas deben ser de color: negro mate (cinta aislante negra funciona muy bien), de un grosor de 2 cm y que se deben colocar sobre un fondo: claro (blanco o cartulina clara). Ten en cuenta que el programa siempre facilita en el "My Data" dos valores de tiempos y que debes emplear la última columna que se mide en milisegundos.</p>



¿Sabías qué?

Ejemplos:

- Estamos trabajando en un proyecto que consiste en encender una bombilla de 220V con un sensor de luz. Explicamos como construir una etapa de amplificación para conectar a la placa.



- Estamos trabajando con un DHT11. Explicamos como hacer un higrómetro con el pelo de una rubia.
- Estamos trabajando con un motor CC. Explicamos cómo construir el motor más sencillo del mundo.
- Estamos trabajando con un relé. Explicamos sus componentes y cómo funciona.
- Estamos trabajando con un interruptor. Explicamos como construir un interruptor clis-clas.
- Estamos trabajando con un led. Explicamos la ley de Ohm y cómo calcular el valor de la resistencia serie que debe acompañar al led.



Evaluación

Para evaluar adecuadamente este proyecto didáctico, se han establecido procedimientos, actividades de evaluación e instrumentos que reflejan fielmente los objetivos y competencias planteados. La evaluación no solo permite medir el progreso y los logros de los estudiantes, sino que también proporciona información valiosa para ajustar y mejorar el proceso de enseñanza. A continuación, se detallan estos aspectos.

Procedimientos	Actividades de Evaluación	Instrumentos
Observación directa Intercambios orales Producciones del alumnado	Participación diaria Actividades	Rúbrica Cuaderno de clase



Criterios de evaluación

- Competencia específica 1.
- 1.2. Reconocer y describir de forma guiada situaciones problemáticas reales de índole científica en el entorno inmediato planteando posibles iniciativas en las que la ciencia, y en particular la física y la química, pueden contribuir a su solución.
- Competencia específica 3.
- 3.1. Utilizar datos en diferentes formatos para interpretar y comunicar información



relativa a un proceso fisicoquímico concreto.

Competencia específica 5.

5.1. Establecer interacciones constructivas y educativas, a través de actividades de cooperación, como forma de construir un medio de trabajo eficiente en la ciencia.

5.2. Empezar, de forma guiada y de acuerdo con la metodología adecuada, proyectos científicos sencillos que involucren al alumnado en la mejora de la sociedad y que creen valor para el individuo y para los demás.

Rúbrica de evaluación para el docente (documento descargable)

	Excelente	Satisfactorio	Mejorable	Insuficiente
Programación con MakeCode: Identifica variables y control	Lo ha hecho de manera autónoma (1)	Lo ha hecho pero necesita ayuda (0.75)	Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (0.5)	No ha podido hacerlo (0.25)
Registro correcto de tiempos y posiciones.	Lo ha hecho de manera autónoma (1)	Lo ha hecho pero necesita ayuda (0.75)	Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (0.5)	No ha podido hacerlo (0.25)
Realiza gráficas y cálculos coherentes.	Lo ha hecho de manera autónoma (1)	Lo ha hecho pero necesita ayuda (0.75)	Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (0.5)	No ha podido hacerlo (0.25)
Utiliza datos en diferentes formatos para interpretar y comunicar información relativa a un proceso fisicoquímico concreto.	Lo ha hecho de manera autónoma (1)	Lo ha hecho pero necesita ayuda (0.75)	Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (0.5)	No ha podido hacerlo (0.25)
Establece interacciones constructivas y educativas.	Lo ha hecho de manera autónoma (1)	Lo ha hecho pero necesita ayuda (0.75)	Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (0.5)	No ha podido hacerlo (0.25)



Presenta un informe con los datos y cálculos solicitados	Lo ha hecho de manera autónoma (1)	Lo ha hecho pero necesita ayuda (0.75)	Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (0.5)	No ha podido hacerlo (0.25)
--	------------------------------------	--	---	-----------------------------



Atención a las diferencias del alumnado

Como docente comprometido con la inclusión y el éxito de todos los estudiantes, es fundamental adaptar las tareas y actividades para atender la diversidad en el aula. Siguiendo los principios del **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)**, se pueden implementar estrategias flexibles y personalizadas que respondan a las necesidades individuales de cada alumno.

A continuación, se detallan las pautas y medidas que se va a aplicar para fomentar un entorno de aprendizaje inclusivo y efectivo:

- **Ubicación o agrupación del alumnado en el aula:** los estudiantes que necesitan más apoyo se sientan cerca del profesor para recibir instrucciones adicionales. Los estudiantes que trabajan mejor en grupo se agrupan en mesas colaborativas para fomentar la cooperación
- **Tipo de productos de la tarea:** los estudiantes pueden elegir entre crear un documento, una presentación digital o un póster. Esto permite a cada estudiante trabajar con el formato que mejor se adapte a sus habilidades y preferencias.
- **Reconsideración de ítems en las rúbricas para su evaluación:** la rúbrica de evaluación se adapta para incluir criterios específicos adaptados a las necesidades del estudiante.
- **Variación de la ponderación de los criterios de calificación:** los criterios de calificación se ajustan según las capacidades individuales. Por ejemplo, para un estudiante con dificultades en la expresión escrita, se da más peso a la parte oral de la presentación.
- **Refuerzo de saberes básicos:** se proporcionan materiales adicionales y sesiones de refuerzo para estudiantes que necesitan consolidar conceptos fundamentales. Esto incluye videos educativos y actividades prácticas adicionales.
- **Reconsideración del grado de exigencia de los saberes básicos:** para facilitar el aprendizaje, se ajustan las expectativas según las capacidades individuales. Por ejemplo, un estudiante con necesidades educativas especiales puede centrarse en explicar solo las partes principales del ciclo del agua, mientras que otros estudiantes pueden profundizar en detalles adicionales.