



CONSTRUCCIÓN DE UN COCHE SOLAR CON PLÁSTICO RECICLADO

ASUNCIÓN BARRIO REVERTE
JUAN PALAZUELOS BERASATEGUI

CEIP. MIGUEL HERNÁNDEZ
(CASTRO URDIALES)

PROJECT

PROJECT ACRONYM	STEAMTeach
PROJECT TITLE	STEAM Education for Teaching Professionalism
PROJECT REFERENCE	2020-1-ES01-KA201-082102
START DATE	1 st October 2020
KEY ACTION	Cooperation for innovation and the exchange of good practices
ACTION TYPE	Strategic Partnerships for school education
PROJECT WEBSITE	https://www.steamteach.unican.es/

ÍNDICE

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
1.1 Resumen del proyecto.....	1
2 CONTEXTO CURRICULAR.....	2
2.1 Competencias clave	2
2.2 Contenido.....	3
2.3 . Resultados de aprendizaje esperados.....	4
3 PASOS QUE SE DEBEN EJECUTAR	5
3.1 . Paso 1: Identificación del problema.....	5
3.1.1 Restricciones.....	6
3.1.2 Criterios	6
3.2 . Paso 2: Generación de ideas	6
3.2.1 Subproblemas	7
3.3 Paso 3: Explorar la ciencia y las matemáticas	8
3.3.1 Experimento/tarea 1.....	8
3.3.2 Experimento/tarea2.....	8
3.3.3 Experimento/tarea 3.....	9
3.3.4 Experimento/tarea 4.....	9
3.3.5 Experimento/tarea 5.....	9
3.3.1 Experimento/tarea 6.....	9
3.4 . Paso 4: Diseño y construcción del modelo	9
3.5 .Paso 5: Evaluación del modelo	10
3.6 . Paso 6: Refinamiento del modelo	10
3.7 . Paso 7: Presentación del proyecto	11
4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	11
5 MATERIALES Y LUGARES	12
6 CONCLUSIONES	12
Referencias	13

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El tema del proyecto se enmarca dentro de las áreas de Ciencias Naturales y Sociales. El punto de partida ha sido la participación en un proyecto de Educación para la Ciudadanía Global denominado “Conectando mundos”, llevado a cabo por la organización “Intermon Oxfam” y centrado en la crisis climática y la necesidad de actuar. A partir de él, surgió la motivación de crear el prototipo de un coche solar, poniendo en valor el uso de las energías renovables para la reducción de los gases de efecto invernadero y poder contribuir al desarrollo de las energías renovables como alternativa. Por tanto, es un proyecto de ámbito científico-tecnológico pero con una finalidad social de mejora del medio ambiente y la sostenibilidad.

1.1 Resumen del proyecto

Edad de los participantes	Número de participantes	Duración
10 -11 años	2 grupos de 5º (43 alumnos)	26 horas

Nivel de conocimiento	Número de profesores	Lugares utilizados
5º Primaria	2	Aula y aula de apoyo Patio escolar

Enfoques utilizados	Disciplinas involucradas	Necesidades tecnológicas
Integración del contenido.	Ciencia	Placas solares
Aprendizaje basado en problemas.	Tecnología	Material eléctrico diverso
Aprendizaje basado en la investigación.	Ingeniería	Material reciclado
Aprendizaje basado en el diseño.	Artes	Material fungible
Aprendizaje colaborativo.	Matemáticas	Ordenador



Enfoques más enfatizados	Principales bloques curriculares abordados	Precio estimado del proyecto
Integración del contenido.	Ciencias Naturales	300 euros
Aprendizaje basado en problemas.	Bloque I: Iniciación a la actividad científica.	
Aprendizaje basado en la investigación.	Bloque IV: Materia y energía	
Aprendizaje basado en el diseño.	Bloque V: Tecnología, objetos y máquinas.	
Aprendizaje colaborativo.	Ciencias Sociales	
	Bloque II: El mundo en que vivimos.	
	Matemáticas	
	Bloque III: Medida	
	Lengua	
	Bloque I: Comunicación oral.	
	Bloque III: Comunicación escrita.	
	Ed. Plástica	
	Bloque II: Expresión artística	

2 CONTEXTO CURRICULAR

2.1 Competencias clave

Describe las principales competencias clave que se pueden desarrollar durante la implementación del proyecto:

- **Competencia lingüística:** la comunicación oral y escrita de las observaciones experimentales, la elaboración de argumentos, la

riqueza de vocabulario específico y la expresión oral para la realización de la exposición en la Feria de la Ciencia.

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** la elaboración de hipótesis y procesos para contrastarlas, la expresión de datos y procesos científicos, la práctica en medición, la utilización y manipulación de herramientas y elementos eléctricos, el desarrollo de criterios éticos y responsables en relación con la conservación y protección del medio ambiente.
- **Competencia digital:** la utilización de herramientas digitales para la expresión de datos (gráficas), y la comunicación de experiencias y procesos.
- **Aprender a aprender:** estrategias para la planificación y desarrollo de proyectos.
- **Competencias sociales y cívicas:** sensibilización medioambiental,
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** Desarrollo de actitudes de responsabilidad, cooperación, compromiso y de estrategias de reflexión personal del proceso de aprendizaje propio.
- **Conciencia y expresiones culturales:** proyecto de diseño a partir de materiales reciclados.

2.2Contenido

DISCIPLINA CONOCIMIENTO CURRICULAR ABORDADO

Ciencia	Iniciación a la actividad científica. Realización de experimentos aplicando el método científico. Aproximación experimental a la electricidad y a la energía solar. Planificación de proyectos y presentación de informes. El cambio climático: causas y consecuencias.
Tecnología	Utilización de diversos instrumentos y materiales de trabajo, respetando las normas de uso, seguridad y mantenimiento de los mismos. Máquinas y aparatos. Aplicación de algunos operadores mecánicos para resolver

problemas. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones.

Ingeniería

Realización de bocetos de los prototipos de coches a construir. Construcción de estructuras sencillas, a partir de piezas moduladas que cumplan una función o condición para resolver un problema. La electricidad en el desarrollo de las máquinas. Elementos de los circuitos eléctricos. Conductores y aislantes. Relación entre electricidad y magnetismo presente en los motores.

Artes

Diseño y creación de los coches solares utilizando recursos artísticos y materiales reciclados. Estrategias para utilizar el lenguaje oral y escrito como instrumento de comunicación de los aprendizajes realizados.

Matemáticas

Realización de mediciones. Recogida y clasificación de datos en tablas y gráficos para su interpretación.

2.3. Resultados de aprendizaje esperados.

DISCIPLINA CONOCIMIENTO CURRICULAR ABORDADO

Ciencia

Realiza de manera guiada, experiencias o experimentos estableciendo conjeturas respecto a los sucesos que ocurren. Realiza un proyecto trabajando en grupo y presenta un informe del mismo. Diferencia el uso sostenible y el consumo insostenible de los recursos naturales. Argumenta y explica las causas y consecuencias del cambio climático y las actuaciones responsables para frenarlo.



Tecnología	Interpreta esquemas sencillos de engranajes. Utiliza las propiedades de algunos operadores en la resolución de problemas reales.
Ingeniería	Construye en equipo estructuras sencillas que cumplen una función para resolver un problema concreto a partir de piezas moduladas, aplicando conocimientos, destrezas y actitudes matemáticas y tecnológicas. Distingue materiales conductores y aislantes. Construye un circuito eléctrico sencillo y un motor sencillo.
Artes	Expone oralmente y por escrito las experiencias realizadas y sus conclusiones. Valora el reciclaje y la reutilización de distintos materiales. Elabora creaciones tridimensionales con diferentes materiales planificando el proceso y eligiendo la solución más adecuada a sus propósitos en su producción final
Matemáticas	Realiza mediciones de longitud enfocadas a resolver el problema planteado con la construcción del coche solar. Recoge y clasifica datos para construir tablas y gráficos con los resultados obtenidos de las experiencias realizadas.

3 PASOS QUE SE DEBEN EJECUTAR

3.1. Paso 1: Identificación del problema

Duración: 1 h 30 min

El punto de partida estaba ya establecido al haber trabajado anteriormente el proyecto “Crisis climática: Tiempo de actuar”. Por ello, el planteamiento del problema si sería posible construir un coche que produjera su propia

electricidad con placas solares y estuviera construido con plástico reciclado, estaba contextualizado.

Para iniciar la discusión de este problema, se trabajó en grupos de 4 alumnos a partir de una hoja de trabajo para ir registrando en ella las opiniones del grupo y hacer posteriormente una puesta en común en gran grupo-aula. La hoja de trabajo fue la siguiente: [HOJA 1](#)

3.1.1 Restricciones

La primera dificultad fue la adquisición de las placas solares para que tuvieran el voltaje suficiente para hacer mover el prototipo. Si las placas no tenían suficiente voltaje sería necesario incorporar un circuito con pilas. Por otro lado, la dificultad del proyecto y los conocimientos previos del profesorado. Y por último, el tiempo disponible para su realización y la gestión del aula para que todos los grupos realizaran el proyecto satisfactoriamente.

3.1.2 Criterios

Los requisitos acordados para el proyecto, es que el coche solar tenía que ser pequeño y ligero, que estuviera construido con materiales reciclados, entre ellos plástico reciclado y que funcionar con energía solar, sin consumo generado por las pilas.

3.2. Paso 2: Generación de ideas

Duración: 1 h 30 min

La siguiente sesión fue de recopilar todas las preguntas que surgían para poder llevar a cabo el proyecto. Para ello se utilizó una plantilla con la pregunta ¿Cómo puedo dar solución al problema? [HOJA 2](#)

Esta actividad se llevó a cabo en pequeños grupos y después se hizo una puesta en común en el grupo-aula.

3.2.1 Subproblemas

Tras la puesta en común en las dos aulas de 5º, las preguntas se organizaron en bloques, resultando los siguientes:

ENERGÍA Y FUNCIONAMIENTO

- ¿Cómo vamos a conseguir los paneles solares?
- ¿Qué tamaño tiene que tener la placa solar?
- ¿Cuántas placas solares hay que usar?
- ¿Cómo y dónde poner la energía solar?
- ¿Cómo funcionará el coche si no hay sol?
- ¿Cómo funcionará el coche por la noche?
- ¿Se podría almacenar energía para que funcione? ¿Llevará baterías?
- ¿Cuántos motores necesitaremos por coche?
- ¿Cómo conectaremos los cables y lo haremos funcionar? ¿Costará trabajo?
- ¿Cómo va a funcionar?
- ¿A cuánta velocidad irá?
- ¿Se puede hacer un coche de viento sin motor?
- ¿Cómo se va a manejar el coche?
- ¿El coche sería magnético?

MATERIALES

- ¿De dónde sacaremos el plástico o bioplástico?
- ¿Las ruedas podrían ser recicladas?
- ¿Cómo conseguimos las ruedas adecuadas?
- ¿Hay que traer algún material?
- ¿De dónde vamos a sacar el plástico? ¿Puede ser de goma?

MONTAJE

- ¿Cómo se forma el coche?
- ¿Cuántos días tardaremos?
- ¿Tardará tiempo en funcionar?
- ¿Estará protegido por algo?
- ¿Cuánto tiempo tardaremos en construirlo?

DIMENSIONES Y DISEÑO

- ¿Cuánto medirá el coche? ¿Qué tamaño tendrá?
- ¿Los materiales estarán protegidos o no?
- ¿Qué peso tendrá que tener?

- ¿Lo pintaremos? ¿Cómo será la decoración?
- ¿Va a ser aerodinámico? ¿Va a ser deportivo?
- ¿Se podrá personalizar?
- ¿Qué tipo de ruedas necesitará?
- ¿Puede ser descapotable?
- ¿Podrá transportar cosas?
- ¿Podemos usar un coche de juguete como base?

COSTE

- ¿Cuánto será el coste de todos los materiales?
- ¿Tenemos nosotros que comprar algo?

3.3 Paso 3: Explorar la ciencia y las matemáticas

Duración: 9 horas

En esta parte del proyecto se llevaron a cabo diversas experiencias para indagar y explorar en torno al funcionamiento de las placas fotovoltaicas, el montaje de un circuito eléctrico y los componentes que lo forman y el funcionamiento de un motor. En total fueron 5 experiencias que se desarrollaron en pequeños grupos, siendo realizadas íntegramente por todo el alumnado.

3.3.1 Experimento/tarea 1

Esta experiencia consistía en variar la intensidad de luz que incide en una placa solar y comprobar el voltaje. Cada alumno tenía una ficha de registro de la experiencia para registrar los datos y la conclusión. [HOJA DE EXPERIMENTO 1](#)

3.3.2 Experimento/tarea 2

La siguiente experiencia consistía en variar el ángulo de inclinación de la placa para comprobar el efecto en el voltaje. Cada alumno tenía una ficha de registro de la experiencia para registrar los datos y la conclusión. [HOJA DE EXPERIMENTO 2](#)

3.3.3 Experimento/tarea 3

Esta experiencia consistía en colocar las placas en serie para comprobar los cambios obtenidos en el voltaje. Cada alumno tenía una ficha de registro de la experiencia para registrar los datos y la conclusión. [HOJA DE EXPERIMENTO 3](#)

3.3.4 Experimento/tarea 4

Esta experiencia consistía en el montaje de circuitos eléctricos con los elementos básicos que lo forman. Cada alumno tenía una ficha de la experiencia para la representación esquemática de circuitos. [HOJA DE EXPERIMENTO 4](#)

3.3.5 Experimento/tarea 5

Esta experiencia consistía en la realización de un motor sencillo para comprender los elementos que lo forman y cómo funciona. [HOJA DE EXPERIMENTO 5](#)

3.3.1 Experimento/tarea 6

En esta experiencia se llevó a cabo el planchado de tapones de plástico para experimentar cómo podríamos usar este nuevo material como base de la estructura del coche solar. Con el planchado de tapones se consigue un material ligero y resistente que pareció adecuado usar.

3.4. Paso 4: Diseño y construcción del modelo

Duración: 8 horas

El primer paso fue bocetar los prototipos: tomar medidas para la base, diseñar el circuito y su instalación en el coche. Para ello cada grupo tenía una hoja con los materiales disponibles y preguntas para ayudar en la reflexión del diseño. También tenían una hoja para secuenciar los pasos que había que dar y el reparto de tareas en el grupo de forma que se garantizara la responsabilidad y compromiso de todos los miembros del grupo. [HOJA DE PASOS Y TAREAS DEL GRUPO](#)

Una vez acordados los bocetos en cada grupo, comenzó la construcción del coche solar. Los pasos dados fueron:

- Planchado de tapones para la realización de la base del coche.
- Realización de ruedas con tapones y ejes con brochetas de madera.
- Realización de poleas para mover las ruedas, realizado con tapones, cartón y gomas.
- Instalación del circuito eléctrico: pilas, interruptor, motor eléctrico y cableado.
- Construcción y pintado de la carrocería del coche.
- Instalación de la placa solar conectada al motor eléctrico.

3.5.Paso 5: Evaluación del modelo

Duración: 2 h

Cada grupo de alumnos construyó su coche solar, pero debido a su peso no funcionaban únicamente con la energía acumulada en la placa fotovoltaica, era necesario usar las pilas como fuente de alimentación. El voltaje de la placa solar no era suficiente para mover el coche. Por lo tanto, los diseños realizados no cumplían con el criterio establecido. Para hacer la evaluación de los prototipos construidos se utilizó una rúbrica que recogía distintos aspectos: boceto y construcción, montaje eléctrico, creatividad, tiempo empleado, uso y cuidado de los materiales y trabajo cooperativo.

Una vez terminado el coche solar se leyó en el aula un artículo publicado en la web: motor.es cuyo título “Coche solar, ¿por qué no se impone al coche eléctrico? para cotejar el contenido de dicho artículo con nuestra práctica.

3.6. Paso 6: Refinamiento del modelo

Duración: 2

Era necesario construir un coche más pequeño y más ligero que pudiera moverse sólo con la energía acumulada en la placa solar. Finalmente, un

grupo construyó un coche de un tamaño más reducido y con unos materiales más ligeros en su carrocería que se movía con energía solar. El objetivo estaba conseguido, siguiendo los criterios establecidos.

[3.7. Paso 7: Presentación del proyecto](#)

El proyecto se ha presentado en la Feria de la Ciencia organizada por la Universidad de Cantabria. Igualmente se ha dado a conocer a la comunidad educativa del CEIP. Miguel Hernández y se ha difundido su realización a través de las emisoras locales. Se ha presentado también la experiencia en la plataforma Aciertas perteneciente a la COSCE.

Para la difusión del proyecto se han realizado diversos documentos recogiendo los experimentos realizados y se han diseñado gráficos con los datos recogidos. Se ha diseñado el poster para la Feria de la Ciencia y montado un vídeo. También se ha creado un sitio web para mostrar el proceso seguido que se encuentra publicado en el blog de 5º de Primaria.

[VÍDEO DEL PROYECTO](#)

[SITIO WEB DEL PROYECTO](#)

4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para evaluar el proyecto se han utilizado plantillas de autoevaluación, rúbricas del trabajo grupal, un diario de grupo y rúbrica de la construcción del coche solar. A continuación, se muestran dichos documentos.

[AUTOEVALUACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS](#)

[DIARIO DEL EQUIPO](#)

[RÚBRICA TRABAJO GRUPAL](#)

[RÚBRICA CONSTRUCCIÓN DEL COCHE SOLAR](#)

Además, el alumnado al finalizar el proyecto realizó una valoración personal del proceso vivido, respondiendo a las siguientes preguntas

planteadas: ¿Qué he aprendido? ¿Qué errores he cometido? ¿De qué estoy orgulloso/a? Si lo volviera a hacer ¿Qué cambiaría? ¿Cómo me he sentido?

5 MATERIALES Y LUGARES

Los materiales utilizados han sido:

- Placas solares para la realización de los experimentos y placas solares para su instalación en los coches.
- Material eléctrico: portapilas, pilas, interruptores, motores, bombillas, luces led, cableado, hilo de cobre, cinta aislante.
- Voltímetros
- Luxómetro
- Material fungible: papeles de distintos grosores, tapones de plástico, pajitas de plástico, brochetas de madera, palotes de madera, gomas elásticas, pinturas, cartón, imperdibles.
- Pistola de silicona y barras de silicona, pegamento, pinceles.
- Ordenadores y herramientas digitales para la elaboración de gráficas, documentos y edición de vídeo.

Coste del proyecto: 300 euros.

6 CONCLUSIONES

Ha sido una experiencia muy motivadora e inspiradora para el alumnado y profesorado, por un lado, por lograr el objetivo propuesto y dar respuesta al problema planteado inicialmente y por otro, por la metodología desarrollada y todo el proceso experimentado.

Para el profesorado ha sido una experiencia de un alto valor formativo por lo que ha supuesto desarrollar un proyecto STEAM.

El logro de que todos los grupos realizaran las experiencias y la construcción del coche solar de forma cooperativa ha supuesto una organización en el aula más flexible y abierta. Hemos contado con la

colaboración de un alumno de prácticas de magisterio y de familias que han asistido al aula para colaborar en la gestión de las actividades y de los grupos de aula.

La experiencia de participar en la Feria de la Ciencia ha sido una experiencia muy enriquecedora para alumnado y profesorado y ha dejado el gusto de seguir participando en próximas ediciones.

Referencias

[Proyecto “Conectando mundos”.](#)

[Enseñando ciencia con ciencia.](#)

[Coche solar ¿Por qué no se impone al coche eléctrico?](#)

Elaborado por

Estudiantes: 43 alumnos y alumnas de 5º de Primaria.

Profesores

Asunción Barrio Reverte

...

Juan Palazuelos Berasategui

Centro Educativo

CEIP. MIGUEL HERNÁNDEZ (CASTRO URDIALES)

Página web: <http://portaleducativo.educantabria.es/web/c.e.i.p.-miguel-hernandez>