

Descripción general del proyecto y las actividades

Nº Proyecto: **3**

Título del Proyecto: **Cultivando Ciencia**

Centro educativo solicitante: **IES Virgen de la Esperanza**

Coordinador/a: **Paula Utrera García**

Temática a la que se acoge: **STEAM**

Objetivos y justificación:

El proyecto tiene como finalidad integrar los conocimientos de Física y Química, Biología, Matemáticas y Tecnología mediante la creación y gestión de un huerto escolar sostenible y su ambiciosa extrapolación a las condiciones extremas de Marte. A través de la construcción de un invernadero y la experimentación con distintos factores que afectan al crecimiento de las plantas —como la luz, la temperatura o la humedad—, el alumnado aplicará conceptos científicos y tecnológicos en un contexto real.

Para simular los desafíos del planeta rojo, se incorpora el diseño y uso de un Rover de Marte, encargado de la monitorización robótica de los cultivos en entornos de difícil acceso. Asimismo, se lleva a cabo un estudio de ingeniería de materiales mediante la construcción de una rampa de lanzamiento, que permite estudiar mediante impactos controlados qué coberturas para el invernadero son capaces de resistir la caída de micrometeoritos sin perder la presurización vital. En este escenario, se analizará el valor nutricional de los cultivos y la relación ecológica entre hormigas y semillas, fomentando la comprensión de los ecosistemas y de la importancia de la biodiversidad.

El huerto escolar se presenta como un espacio de aprendizaje interdisciplinar y vivencial que favorece la observación, la investigación y el trabajo cooperativo. Este entorno permite conectar la teoría con la práctica, desarrollar competencias científicas y tecnológicas, y promover valores de sostenibilidad, alimentación saludable y respeto por el medio ambiente. En definitiva, el proyecto pretende cultivar no solo plantas, sino también curiosidad, conciencia ambiental y pensamiento crítico en el alumnado.

Breve descripción del desarrollo metodológico:

El proyecto se desarrollará mediante una metodología activa, experimental y colaborativa, basada en el aprendizaje por proyectos (ABP). El alumnado trabajará en grupos cooperativos para diseñar, planificar y ejecutar las distintas fases del huerto escolar y la elaboración de la maqueta de la superficie de Marte, integrando contenidos de Física y Química, Biología y Geología, Matemáticas y Tecnología.

Relación de actividades

∞ **Actividad 1.** Invernaderos sostenibles con materiales reciclables

🌀 **Interrogante que plantea.**

¿Cómo se puede diseñar un invernadero sostenible, utilizando materiales reciclables, que mantenga condiciones óptimas de temperatura, humedad y luz para favorecer el crecimiento de las plantas?

🌀 **Descripción de la actividad.**

El proyecto propone el diseño y construcción de un invernadero ecológico en el huerto del centro escolar, así como maquetas funcionales de invernaderos ecológicos elaboradas con materiales reciclados (botellas PET, plásticos, cartón, palés, alambres, etc.), con el fin de demostrar cómo la ciencia y la tecnología pueden contribuir a un desarrollo más sostenible. A través de un enfoque interdisciplinar, los alumnos de 4º ESO y 1º Bachillerato aplican conocimientos de Física y Química (transferencia de calor, efecto invernadero), Biología (fotosíntesis, crecimiento vegetal) y Tecnología (diseño, estructuras, automatización) con la ayuda de Matemáticas para los cálculos necesarios.

🌀 **Interacción con el visitante.**

1. Demostración inicial

Los alumnos explican brevemente qué es un invernadero, cómo retiene el calor y por qué ayuda al crecimiento vegetal. Utilizan maquetas y paneles visuales para hacerlo comprensible y atractivo.

2. Taller de invernadero

Los visitantes pueden construir un mini invernadero individual (por ejemplo, con una botella cortada y tierra) que se llevan como recuerdo. Como alternativa, se propone el diseño rápido en papel con materiales reciclados imaginados.

3. Encuesta

Se colocan tarjetas o códigos QR donde el público puede votar o dejar ideas como:

- ☐ ¿Qué diseño creen que mantiene mejor las condiciones?
- ☐ ¿Qué materiales son más sostenibles?
- ☐ ¿Qué otros usos darían a un invernadero urbano?

🌀 **Material necesario.**

Maqueta funcional del invernadero:

- Construida con materiales reciclables (botellas PET, plásticos transparentes, cartón, palillos, alambres).
- Incluye plantas o semillas germinadas para mostrar crecimiento real.

Panel o póster con explicación, gráficas y fotografías del proceso realizado en el centro.

Materiales para la construcción de mini invernaderos:

- Botellas y vasos de plástico
 - Palillos de madera
 - Tierra o sustrato ligero
 - Semillas de crecimiento rápido (lentejas, lechuga)
- Folios y rotuladores

Consideraciones especiales.

- Seguridad: asegurar paneles y maqueta, y proteger motores o agua para riego.
- Infraestructura: mesa estable con espacio suficiente para la maqueta, acceso a enchufes si se usan dispositivos eléctricos y acceso a agua.

Duración.

7-10minutos

∞ **Actividad 2.** Laboratorio Verde: Seguimiento del crecimiento vegetal.

☼ **Interrogante que plantea.**

¿Cómo influye la combinación de diferentes tipos de luz (natural, artificial, oscuridad) y sustratos (tierra, arena, turba, compost) en el crecimiento de las plantas de guisante y lenteja?

☼ **Descripción de la actividad.**

Durante el desarrollo de esta actividad, se investigará cómo la incidencia lumínica (luz natural, luz artificial, sin luz) y el sustrato utilizado (tierra, arena, turba, mezcla con compost) afecta al crecimiento de las plantas.

Los estudiantes aplicarán el método científico para diseñar un experimento controlado en el que cultivarán semillas de las especies *Pisum sativum* (guisante) y *Lens culinaris* (lenteja) en condiciones variadas (con luz natural y arena, sin luz y turba, etc.).

Durante varias semanas en el centro, se medirán parámetros como la altura de las plantas, el número de hojas, el color y la masa de los brotes, comprobando así, cómo afecta la combinación de la luz y del sustrato al crecimiento de las plantas.

☼ **Interacción con el visitante.**

En esta actividad, se mostrará a los visitantes las distintas plantas cultivadas en diferentes condiciones para plantearles una pregunta clave: ¿Por qué crees que esta planta creció más que esta otra? De esta manera se les animará a formular sus propias hipótesis a través del análisis de las distintas condiciones en las que las muestras han crecido.

Para el análisis de datos, los visitantes tendrán acceso a gráficos, registros y fotografías de todo el proceso. Asimismo, usarán herramientas para medir (regla, cinta métrica, balanzas) y se les guiará para contrastar sus hipótesis y analizar los resultados. Finalmente, se destacarán conceptos clave relacionados con el experimento, como el papel de la fotosíntesis y de los nutrientes para el crecimiento de la planta.

☼ **Material necesario.**

1. *Pisum sativum* (guisante): 80 semillas aproximadamente
2. *Lens culinaris* (lenteja): 80 semillas aproximadamente
3. Macetas pequeñas (250–300 ml) 32 macetas en total
4. Sustratos:
 - Tierra de jardín o para macetas: 5 L.
 - Arena (de río o de construcción lavada): 5 L.
 - Turba o sustrato universal: 5 L
 - Mezcla con compost (50% tierra + 50% compost): 5 L
5. Luz artificial: lámparas LED o fluorescentes (8 lámparas LED)

6. Cajas de cartón (8 cajas de cartón, para simular un ambiente sin luz)
7. Reglas o cintas métricas pequeñas: 8 unidades
8. Balanza digital (gramos): 2–3 unidades
9. Sensores de humedad, temperatura, pH.
10. Cuaderno o hojas de registro: 8 hojas de registro
11. Etiquetas identificatorias
12. Pulverizadores o regaderas pequeñas (4 unidades).
13. Guantes y cucharas pequeñas para manipular sustrato.

Consideraciones especiales.

- Seguridad: uso de gafas y guantes; los reactivos empleados son de baja peligrosidad en concentraciones escolares.
- Infraestructura: mesa estable, toma eléctrica, punto de agua y papel absorbente; bandeja para derrames y contenedor para residuos líquidos.

Duración.

8-10 minutos

∞ **Actividad 3.** Diseña tu Menú Marciano: ciencia, nutrición y supervivencia espacial

☼ **Interrogante que plantea.**

¿Puede un astronauta cubrir sus necesidades nutricionales en una misión a Marte con recursos limitados y alimentos conservados? ¿Cómo debe adaptarse el equilibrio de nutrientes según la actividad diaria en el planeta rojo?

☼ **Descripción de la actividad.**

La actividad comienza con una breve explicación introductoria (1–2 minutos) sobre la diferencia entre **macronutrientes** (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) y **micronutrientes** (vitaminas y minerales), destacando su importancia en misiones espaciales: mantenimiento muscular, salud ósea, energía y prevención de déficits en condiciones de microgravedad.

A continuación, el visitante extrae al azar una **tarjeta de misión**, que representa un tipo de día en Marte:

- Día de ruta/exploración
- Día de construcción de la base
- Día de mantenimiento técnico
- Día de descanso

Cada tipo de jornada implica diferentes demandas energéticas y proporciones de nutrientes (más carbohidratos para actividad intensa, más proteínas para reparación muscular, ajuste de lípidos según gasto energético, etc.).

En función de la tarjeta obtenida, el visitante debe construir un **Plato Saludable de Harvard Marciano**, seleccionando alimentos de una caja y colocándolos con velcro en un panel gigante. Debe respetar las proporciones del modelo ($\frac{1}{2}$ verduras/frutas, $\frac{1}{4}$ cereales integrales, $\frac{1}{4}$ proteínas saludables), pero adaptándolo a las necesidades del día que le ha tocado.

Una vez completado el plato, el visitante debe elegir el **método de conservación más adecuado** para cada alimento seleccionado (lío-filización, deshidratación o termostatización), teniendo en cuenta factores como peso, duración, seguridad alimentaria y transporte en la misión.

Finalmente, se realiza una breve “corrección científica” del menú planteado y se responde a la pregunta: “**¿Sobrevivirías nutricionalmente en Marte con este menú?**”

Como cierre, se proyectan breves vídeos reales sobre cómo cocinan y se alimentan los astronautas en el espacio, reforzando la conexión entre la actividad y la investigación científica.

Interacción con el visitante.

El visitante:

- Escucha la breve explicación sobre macro y micronutrientes.
- Extrae una tarjeta de misión.
- Construye su Plato Marciano adaptado al tipo de jornada.
- Selecciona el método de conservación adecuado para cada alimento.
- Recibe una valoración final sobre el equilibrio nutricional de su propuesta.
- Observa vídeos reales de alimentación en el espacio como cierre de la experiencia.

Material necesario.

Panel grande del Plato de Harvard Marciano (cartón pluma o magnético); caja con tarjetas de alimentos espaciales; tarjetas de misión; velcro o imanes; cartas con métodos de conservación; pantalla para vídeos; cartelera explicativa sobre nutrientes y conservación.

Consideraciones especiales.

Actividad completamente segura, sin manipulación de reactivos ni alimentos abiertos.
Explicación inicial breve para favorecer la rotación constante de visitantes.
Uso de colores diferenciados para macronutrientes (carbohidratos, proteínas y lípidos) y símbolos para facilitar la comprensión.
Dinámica ágil, participativa y adaptable a distintos rangos de edad.

Duración.

Ciclo completo por visitante: 6–8 minutos.

Actividad rotativa y repetible durante toda la jornada de la Feria de la Ciencia.

∞ **Actividad 4.** Hormiguero modular: Preferencias alimentarias de las hormigas

☼ **Interrogante que plantea.**

¿Prefieren las hormigas materiales vegetales (semillas, brotes, hojas) cultivados en el huerto escolar frente a otras fuentes de alimento?

☼ **Descripción de la actividad.**

Durante el desarrollo de esta actividad, se utilizará un hormiguero con varios módulos en los que se dispondrán, en cada módulo, distintos recursos alimentarios: semillas de guisante, semillas de lenteja, brotes y hojas de guisante, brotes y hojas de lenteja y una solución azucarada (control energético).

Se realizará un registro de los módulos más visitados por las hormigas y la cantidad consumida del recurso alimentario, recopilando datos cuantitativos y cualitativos (conteo de individuos, fotografías/tiempo-lapse) para comparar resultados entre los diferentes módulos y sacar conclusiones sobre la relación hormiga–alimento.

☼ **Interacción con el visitante.**

En esta actividad, se invita a los visitantes a formular la siguiente hipótesis inicial antes de iniciar la observación: ¿Qué crees que elegirán las hormigas: semilla de guisante, lenteja, hojas o azúcar?

Posteriormente, se le ofrecerá a los visitantes fotografías, vídeos time-lapse y gráficos que muestren datos como el número de visitas por módulo o el porcentaje consumido de alimento y se les guiará para contrastar sus hipótesis y analizar los resultados obtenidos. Además, se destacarán conceptos clave relacionados con el tipo de nutrición de las hormigas y como estas presentan un papel fundamental en la aireación del suelo.

☼ **Material necesario.**

1. Hormiguero modular.
2. Colonia de hormigas.
3. Recursos alimentarios.
4. Cámara o móvil para fotos y/o time-lapse.
5. Balanzas de precisión (para medir la masa consumida).
6. Hojas de registro impresas.
7. Etiquetas identificativas para módulos.

☼ **Consideraciones especiales.**

- Infraestructura: mesa estable para la colocación del hormiguero y alejado de calor, sol directo o corrientes de aire.
- Seguridad: supervisión constante, carteles informativos y no se permitirá la manipulación directa de los participantes.

Duración.

5-7 minutos

∞ **Actividad 5** Escudo marciano: Test de Impacto de Micrometeoritos en Invernaderos Marcianos

🌀 **Interrogante que plantea.**

¿Qué materiales disponibles en la Tierra ofrecen el mejor equilibrio entre resistencia mecánica (para soportar impactos) y funcionalidad para la vida vegetal en la baja presión de Marte?

🌀 **Descripción de la actividad.**

Los estudiantes diseñarán y construirán un **simulador de impactos balísticos** mediante una rampa de gravedad. El objetivo es evaluar experimentalmente cómo diferentes materiales (que simulan la cubierta de un invernadero) reaccionan ante la energía cinética de un "micrometeorito" (una canica o bola de acero). La actividad culmina con la elección fundamentada del material que mejor protegería las plantas frente a una descompresión catastrófica.

🌀 **Interacción con el visitante.**

El visitante no es un mero espectador, sino un **Estratega de Misión**:

- **Predicción:** Antes del lanzamiento, el visitante debe apostar por cuál material cree que sobrevivirá.
- **Lanzamiento:** El visitante suelta el "meteorito" desde el punto más alto de la rampa.
- **Inspección Forense:** Tras el impacto, el visitante usa una lupa para observar si hay grietas microscópicas o deformaciones permanentes en las muestras.

🌀 **Material necesario.**

Para la rampa: Tubos de PVC cortados por la mitad, cartón rígido, etc.

Para el meteorito: Canicas de vidrio, bolas de rodamiento de acero, pelotas de golf, pelotas de corcho, etc.

Muestras de materiales (mínimo 3):

- Papel de aluminio (simulando capas metálicas).
- Film de plástico de cocina (simulando polímeros transparentes).
- Metacrilato fino o plástico rígido de envases (simulando vidrios reforzados).
- O muestras de distintos materiales en cubos.

Instrumentos: Cinta métrica, cinta adhesiva y lupas.

Consideraciones especiales.

- Infraestructura: mesa estable para la colocación de la rampa.
- Seguridad: Si se usan proyectiles pesados, el final de la rampa debe tener una "zona de contención" para que el meteorito no salga disparado hacia los observadores.

Duración.

5-7 minutos

∞ **Actividad 6** BioMARS: Sistema Robótico Autónomo para la Investigación Biológica en Marte

☼ **Interrogante que plantea.**

En este proyecto se plantean diferentes interrogantes:

- **Científicos (La búsqueda de vida)** ¿Cómo distinguir una biofirma real de un falso positivo? Marte tiene una química compleja; el gran reto es saber si una señal química detectada por la IA es realmente un rastro biológico. ¿Es posible la vida microscópica en un entorno de radiación extrema? Plantea si los lugares donde el Maqueen detecta recursos son también zonas protegidas de la radiación solar, como cuevas o el subsuelo.
- **Técnicos (La robótica y la IA)** ¿Qué grado de autonomía debe tener un robot en Marte? Debido al retraso en las comunicaciones (la señal tarda entre 3 y 22 minutos en llegar), el proyecto se pregunta: ¿hasta qué punto puede el Maqueen tomar decisiones críticas sin intervención humana si encuentra un recurso valioso? ¿Es la IA actual lo suficientemente robusta para entornos no controlados? En la maqueta todo está controlado, pero en Marte el polvo, la luz cambiante y el desgaste físico ponen a prueba la fiabilidad de los algoritmos de detección.
- **Logísticos y Éticos (El asentamiento humano)** ¿Podemos depender exclusivamente de los recursos locales? El proyecto plantea si es realista construir una base solo con los metales detectados por los robots o si siempre seremos dependientes de los suministros de la Tierra.

☼ **Descripción de la actividad.**

Los estudiantes diseñarán y construirán una maqueta recreando la orografía marciana para la posterior simulación robótica programando robots Maqueen, enfrentándose al desafío de la exploración autónoma. La detección de biofirmas o yacimientos minerales se realizan con una cámara con IA mediante el análisis de patrones y colores.

A medida que el rover patrulla la maqueta, debe tomar decisiones en tiempo real para mapear puntos de interés y evaluar la viabilidad del terreno para la construcción de infraestructuras.

Esta experiencia no solo pone a prueba las habilidades de codificación en micro:bit, sino que obliga a los estudiantes a resolver problemas de ingeniería logística, como la optimización de rutas y la gestión de recursos necesarios para el establecimiento de una futura colonia humana sostenible.

Interacción con el visitante.

La interacción en el stand comienza con una explicación teórica por parte de lxs alumnxs, donde lxs visitantes descubren el concepto de biofirma y aprenden a identificar las zonas geológicas —como antiguos lechos de ríos o cráteres— donde es más probable hallar rastros de vida o depósitos minerales estratégicos.

Tras esta introducción el usuario toma el control de un rover Maqueen mediante un joystick inalámbrico, asumiendo el rol de operador de misiones espaciales. Equipado con la cámara AI Lens, el visitante debe navegar por la maqueta marciana en busca de objetivos ocultos; cuando la inteligencia artificial del robot reconoce un patrón visual específico (ya sea una biofirma o un metal), el sistema emite una señal de confirmación, validando el hallazgo y permitiendo al usuario experimentar en primera persona cómo la tecnología robótica es capaz de detectar recursos invisibles al ojo humano para cimentar el futuro de una civilización en Marte.

Se dará una "licencia de explorador marciano" o una pegatina a los visitantes que consigan encontrar al menos tres puntos de interés en menos de dos minutos, gamificando la actividad y haciéndola motivadora.

Material necesario.

Hardware Robótico y Control:

- Micro:bits.
- Robot Maqueen (Lite o Plus): La plataforma motriz para el desplazamiento por la maqueta.
- Cámara de IA (HuskyLens o AI Lens): Fundamental para el reconocimiento visual de biofirmas y minerales mediante algoritmos de aprendizaje automático.
- Micro:bit Gamepad (Joystick): Para que el visitante pueda teledirigir el rover de forma intuitiva.
- Baterías Li-Po o Pilas recargables.

Maqueta del Terreno Marciano

- Base rígida: Un tablero de poliestireno extruido.
- Relieve: papel maché para crear cráteres, colinas y lechos de ríos secos.
- Textura y color: Arena fina, arcilla roja o pintura en spray de tonos ocre y rojizos para simular el regolito.
- Objetos de detección (Targets): Tarjetas con AprilTags que la cámara IA reconozca como "Biofirmas". Pequeñas rocas pintadas de plateado o dorado para representar los yacimientos minerales.

Consideraciones especiales.

Mesa estable y a una altura accesible para todas las edades. Tomas de corriente para recargar las baterías y conectar los ordenadores.

Duración.

10 minutos.