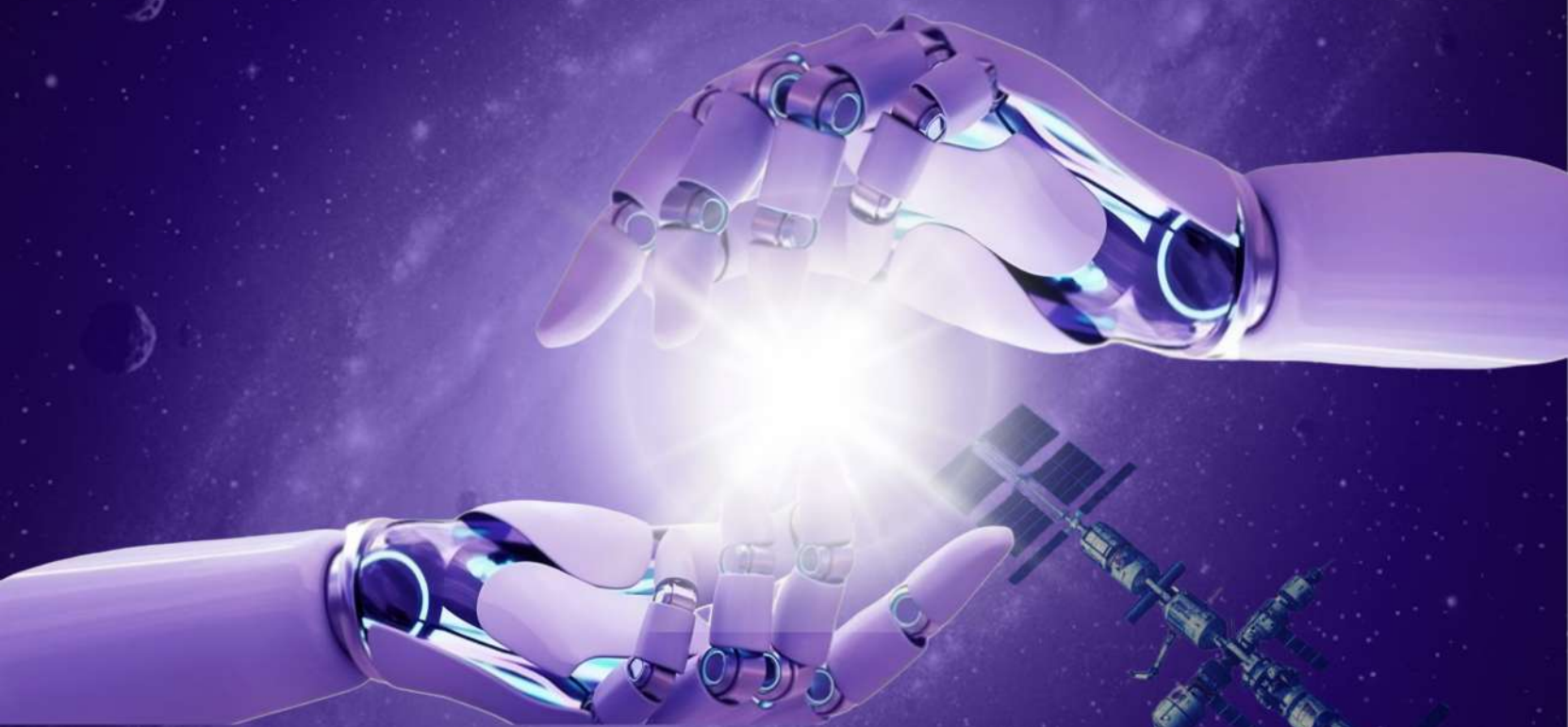


EXPLORANDO EL COSMOS



FÍSICA, ASTRONOMÍA
Y ROVERS PARA
JÓVENES
INGENIEROS

GUÍA PEDAGÓGICA PARA DOCENTES

CRÉDITOS

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

José Andrés Chavés Osario - Docente titular del programa de Física, Grupo de Investigación Robótica Aplicada , Facultad de Ciencias Básicas

AUTORES:

María Antonia Morales Gómez - Estudiante pregrado , Ingeniería Mecatrónica, Semillero de Investigación Robótica Innovadora, Sostenible y Creativa

Sthefanny Julieth Coral Hernández - Estudiante pregrado , Ingeniería Mecatrónica, Semillero de Investigación Robótica Innovadora, Sostenible y Creativa

Angie Tatiana Rengifo Oviedo - Docente catedrático del programa de Ingeniería Mecatrónica , Grupo de Investigación Robótica Aplicada

Jheison Alexander Restrepo Ortiz - Docente catedrático de la Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Robótica Aplicada

AÑO Y LUGAR:

Pereira, Risaralda - 2025

AGRADECIMIENTO

Esta cartilla es el resultado del proyecto **Explorando el cosmos desde Pereira: apropiación social de la física y la astronomía para estudiantes de básica secundaria**, código **30358** financiado por la Universidad Tecnológica de Pereira a través de Vicerrectoría de Investigaciones, Innovación y Extensión. Se agradece el apoyo recibido en el marco de la convocatoria financiación de procesos de apropiación social del conocimiento año 2025.

CONTENIDO

Esta cartilla se construye en dos sesiones:

La primera parte se focalizada a conceptos y construcción básica de rovers.

La segunda se centra en conceptos de astronomía y construcción de cohetes.

Bienvenidos Ingenieros
(Sesión 1 Robótica)

Pág. 4-29

Construcción del Rover y Misión Final
(Sesión 2 Robótica)

Pág. 30-40

Bienvenidos Ingenier@s del Espacio
(Sesión 1 Física y Astronomía)

Pág. 41-55

Lanzamiento, Física y Competencia
(Sesión 2) Física y Astronomía

Pág. 56-65

BIENVENIDOS INGENIEROS



4

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comprender porque se envían los robots al espacio y el uso de la micro:bit para la programación de movimientos básicos para la construcción de rovers prototipos.



LOGROS ESPERADOS

Al finalizar la sesión, los estudiantes:

1. **Reconocen por qué los robots son utilizados en misiones espaciales** y explican conceptos básicos como autonomía, delay y comunicación a distancia.
2. **Identifican la micro: bit como el “cerebro” del rover**, comprendiendo sus sensores y capacidades principales.
3. **Comprenden el principio de comunicación inalámbrica por radio** entre micro:bit.
4. **Logran reproducir un programa básico en MakeCode** que envía y recibe mensajes simples entre dos micro:bit.
5. **Participan activamente en el rol de “ingenieros de misión**, mostrando curiosidad, colaboración y pensamiento exploratorio.

CONCEPTOS CLAVE (PARA EL DOCENTE)

1. Delay (Retardo de comunicación)

El Delay es el tiempo que tarda una señal (orden, mensaje o dato) en viajar de un punto a otro.

Entre planetas, este tiempo existe porque la información viaja en forma de ondas y no puede ir más rápido que la velocidad de la luz.



Ejemplo real (NASA / Marte)

Si la Tierra y Marte están muy cerca, un mensaje tarda unos 5 minutos, si están más lejos, puede tardar 20 minutos o más.

Ejemplo aplicado al aula

Imaginar que un rover está a punto de caer por un precipicio. Si el mensaje tarda 10 minutos en llegar, ya sería demasiado tarde.



Errores comunes

Creer que el delay es un error técnico: en realidad es una limitación física.

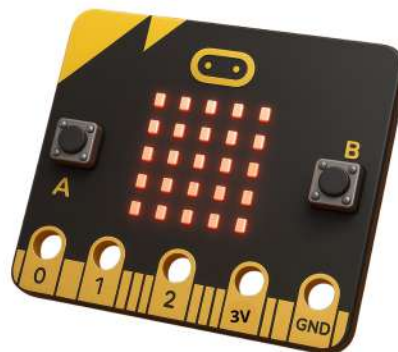
Pensar que los rovers se controlan como un carro a control remoto: no es posible a esa distancia.

Relación con la actividad

Justifica por qué la micro: bit debe tomar decisiones sola (eventos automáticos como "on shake").

2. Micro: bit

Microcontrolador educativo con procesador, radio, LEDs, botones y sensores integrados.



Partes importantes para la sesión

- Botones A y B → activan eventos.
- Matriz de LEDs → muestra iconos o mensajes.
- Radio → envío y recepción de mensajes.
- Acelerómetro → detectar movimiento.
- Pines → se usarán en otra clase cuando conecten motores.



Errores comunes

- Pensar que necesita internet.
- Creer que la luz de los LEDs es un sensor de iluminación real.
- No saber que el on start solo se ejecuta una vez.

Relación con la actividad

Todo sucede dentro de la micro:bit: envío, recepción, iconos y alarmas.

3. Comunicación inalámbrica

Es el intercambio de información sin cables, usando ondas de radio.



Aplicación en la micro: bit

La micro: bit trae un pequeño transmisor-receptor interno que permite enviar:

- textos
- números
- iconos
- señales de alerta



Errores comunes

- Pensar que las micro: bit necesitan internet o Bluetooth (no lo requieren) porque sus señales son de radio.
- Olvidar que, si el grupo de radio es diferente, no se comunican.

Relación con la actividad

Lo que hace posible el intercambio de mensajes cuando se presiona botón A o se agita la placa

4. Grupo de radio

Número entre 0 y 255 que funciona como un “canal”. Solo las micro: bits en el mismo grupo comparten mensajes



Cómo explicarlo a los niños

“Pongan su micro:bit en el mismo número que la del profe, y podrán hablar entre sí.”



Errores comunes

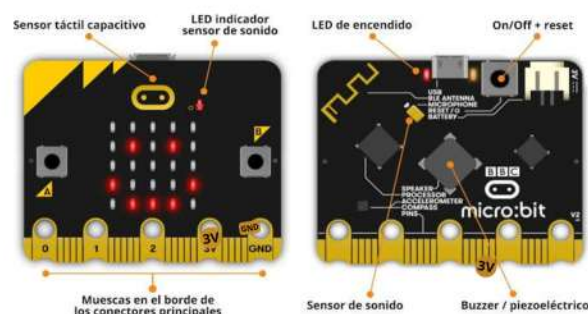
- Que un estudiante cambie el grupo sin avisar y diga: “¡No funciona!”.
- Que los docentes mezclen grupos y no sepan cuál están usando.

Relación con la actividad

Permite hacer demostraciones colectivas y luego pequeños grupos que no interfieran entre sí.

5. Sensores de la micro: bit

Número entre 0 y 255 que funciona como un “canal”. Solo las micro: bits en el mismo grupo comparten mensajes



Lista de sensores integrados

- **Acelerómetro** (detecta movimiento, golpes, agitación)
- **Sensor de luz** (LEDs funcionan como fotodiodos)
- **Magnetómetro** (brújula)
- **Micrófono** (solo V2)
- **Termómetro interno** (mide la temperatura del chip, no del ambiente real)

Cómo explicarlo a los niños

“Los sensores son como sentidos: la micro:bit siente cuando la agitan o cuando hay luz.”



Errores comunes

- Creer que mide temperatura del ambiente: en realidad mide la del procesador.
- Creer que la brújula funciona en cualquier lugar del espacio (no funciona sin campo magnético).

Relación con la actividad

El sensor clave es el acelerómetro → permite simular una “alerta de peligro”.

6. Pensamiento computacional

Forma de resolver problemas mediante pasos ordenados que una máquina pueda entender, e incluye:



Componentes del pensamiento computacional

1. Descomposición

Qué es:

Dividir un problema grande en partes más pequeñas y manejables.

Ejemplo con micro: bit

Para que dos micro: bits “hablen entre sí”, los estudiantes pueden dividir la tarea en:

- Configurar el grupo de radio.
- Elegir qué mensaje enviar al presionar A.
- Elegir qué mensaje enviar cuando se agita la micro: bit.
- Definir cómo reaccionar al recibir un mensaje.

Así, el docente enseña que una tarea aparentemente compleja se vuelve sencilla cuando se separa por pasos.

2. Reconocimiento de patrón

Qué es:

Encontrar similitudes, comportamientos repetidos o estructuras que se repiten.

Ejemplo con micro: bit

Los niños descubren que:

- Siempre que se presiona un botón, se ejecuta una acción.
- Siempre que se recibe un mensaje por radio, la respuesta sigue la misma estructura: mostrar icono → ejecutar un sonido → borrar pantalla.

Esto les ayuda a ver “plantillas” en la programación.

3. Diseño de algoritmos

Qué es:

Un algoritmo es una serie de pasos ordenados que llevan a un resultado.

En pensamiento computacional, diseñar algoritmos implica decidir qué pasa primero, qué pasa después y bajo qué condiciones.

Ejemplo aplicado:

El docente guía al estudiante a razonar:



- Si presiono A → enviar mensaje "HOLA".
- Si agito la micro:bit → enviar el mensaje "ALERTA".
- Si recibo un mensaje → ejecutar una reacción.

Esto ayuda a entender la lógica detrás del programa más allá del bloque visual.

4. Depuración (corrección de errores)

Qué es:

Identificar, analizar y corregir errores en el código o en el comportamiento del sistema.

Ejemplo en clase:

Si el rover no se mueve o no recibe el mensaje, el docente modela preguntas como:

- ¿Está bien configurado el grupo de radio?
- ¿El bloque está dentro del evento correcto?
- ¿La micro:bit está alimentada?



Errores comunes

- Darles el código sin explicar la lógica (se pierde aprendizaje).
- No permitir que se equivoquen (es parte del pensamiento computacional).

Relación con la actividad

El envío y recepción de mensajes es un caso real de algoritmo sencillo.

- Los estudiantes:
- Diseñan una solución (enviar alerta).
- Convierten la idea en pasos.
- La traducen a bloques (algoritmo).
- Prueban y corrigen.

SESIÓN 1



12

RETO DE LA SESIÓN

“Tu misión como ingeniero es lograr que tu rover pueda enviar mensajes de alerta o estado a su base, sin cables, igual que un robot en otro planeta.ET



MATERIALES (POR GRUPO)

- 1 computador con acceso a MakeCode (idealmente con conexión a internet; si no, usar la versión offline).
- 1 micro: bit (v1 o v2) por grupo.
- 1 cable USB para programar la micro: bit.
- Hojas de bitácora de misión (1 por grupo).
- Cronómetro o reloj para gestionar tiempos.

MATERIALES NO OBLIGATORIOS

- ·Proyector o pantalla para mostrar imágenes de rovers.
- ·Credenciales/carnets de ingenieros de misión

Tono: Hay que usar un tono energético, inclusivo, sin estrés. Llamarles Ingenieros y crear identidad grupal desde la apertura, con el fin de generar sentido de pertenencia

ACTIVIDADES

1. Antes de que entren (0–3 min)

Descripción del apartado:

Este momento inicial busca despertar la curiosidad y sumergir a los estudiantes en un ambiente propio de una misión espacial antes de que inicie cualquier explicación. La ambientación prepara emocionalmente a los participantes y marca el tono exploratorio de toda la sesión.



Acciones sugeridas para el docente:

- Poner música de fondo suave, tipo space ambient / sonidos de la NASA / Interestelar
- Luces del aula ligeramente bajas o con proyector encendido mostrando una imagen panorámica del espacio, planetas o una base lunar.
- Si hay proyector, se puede dejar proyectado el título:
- “Misión (crea el nombre) : Explorando nuevos mundos”

Qué hacen los estudiantes?

Entran al aula y perciben la ambientación especial, comprendiendo que la sesión será distinta.

2. Bienvenida inicial – Creando clima y conexión (4–5 min)

Descripción del apartado:

Este momento establece el tono humano y pedagógico de la sesión. El docente recibe al grupo, explica el propósito central del trabajo y genera conexión emocional antes de iniciar cualquier actividad técnica. También se introduce el concepto de “equipo de misión”, reforzando identidad colectiva y motivación.

Intervención sugerida del docente

- **Explicar claramente el objetivo general:**

“En estas dos clases vamos a trabajar como un equipo de ingeniería para diseñar y programar nuestro propio rover explorador, inspirado en los que se usan en misiones espaciales reales.”

- **Enfatizar que el aprendizaje se construye mediante la exploración, la experimentación y el ensayo/error.**

Se invita al grupo a mantener tres actitudes clave:

1. Curiosidad
2. Colaboración
3. Apertura al aprendizaje continuo

- **Para reforzar sentido de pertenencia,** mostrar la credencial simbólica de misión que cada estudiante recibirá más adelante. Explicar que representa su rol dentro del equipo.

Acción sugerida: levantar la propia “credencial” y decir:

“Todo ingeniero debe tener su carnet de misión. Pero eso se gana... después de demostrar que están listos.”

(Aún no se entregan las credenciales; este gesto genera expectativa y prepara el terreno para el siguiente apartado.)



3. Pregunta detonante — sembrar la curiosidad (7–8 min)

Acción sugerida:

En la pantalla, mostrar una imagen de Marte o de la Luna con un rover.

Intervención sugerida del docente

“Imaginen que son parte del equipo de la NASA.

- Su tarea es enviar un robot a explorar este planeta.
- Pero hay un problema: ¡ningún humano puede ir con el robot!
- Entonces les pregunto...”

Lanzar la pregunta guía:

“¿Qué debería poder hacer ese robot para sobrevivir allá y cumplir su misión?”

Instrucciones:

- Dar 1 minuto para pensarlo individualmente.
- Luego pedir 2-3 participaciones voluntarias (respuestas rápidas).
- Escribe las ideas en el tablero (ej: “buscar rocas”, “evitar choques”, “mandar fotos”).
- Reforzar: “¡Excelentes ideas! Ya están pensando como ingenieros espaciales.”

Acción sugerida: Mostrar una imagen de Marte o la Luna con un rover.

Intervención sugerida para el docente:

“Imaginen que son parte de un equipo de ingeniería espacial. Su tarea es enviar un robot explorador a este lugar.

Pero hay un desafío: ningún humano puede acompañarlo.

Entonces, pensemos juntos...”

Pregunta guía:

“¿Qué debería ser capaz de hacer ese robot para cumplir su misión y desenvolverse en ese entorno?”

Indicaciones para el docente:

- Dar 1 minuto para que cada estudiante piense su respuesta de manera individual.
- Pedir 2-3 participaciones voluntarias con ideas breves.
- Registrar las ideas en el tablero (por ejemplo: “moverse solo”, “evitar obstáculos”, “comunicar información”).
- Cerrar con un refuerzo positivo

Intervención sugerida para el docente:

“Muy bien. Estas ideas son el tipo de decisiones que toman los ingenieros cuando diseñan robots de exploración.”

4. Anuncio oficial de la misión (5 min)

Descripción del apartado:

Antes de iniciar el trabajo práctico, es importante consolidar el ambiente de misión y el sentido de pertenencia del grupo. Este momento busca reconocer a los estudiantes como parte activa del proyecto y darles un rol claro dentro del desafío. A través de la entrega simbólica de credenciales, se fortalece la motivación y la identidad del equipo de ingeniería que acompañará todo el proceso.



Intervención sugerida del docente:

“Muy bien. Con las ideas que plantearon, ya están listos para unirse a la Misión Orión. A partir de este momento, cada uno hace parte del Equipo de Ingeniería encargado de diseñar y programar un pequeño rover explorador.”

Entrega de credenciales:

- Entregar a cada estudiante su carnet o credencial de misión.
- Procurar que la entrega sea breve pero significativa.

Mensaje sugerido de cierre al recibir la credencial:

“Esta credencial representa su compromiso con el reto: pensar, crear, equivocarse y volver a intentar. Así trabajan los equipos de ingeniería en misiones reales.”

Propósito pedagógico:

- Fortalecer el sentido de pertenencia al proyecto.
- Crear un ambiente inmersivo y motivador en torno al rol de “ingenieros de misión”.
- Reforzar la identidad grupal para el desarrollo del reto.

5. Exploración visual: los rovers reales (6 min)

Descripción del apartado:

Este momento busca conectar a los estudiantes con referentes reales de ingeniería espacial. La observación de distintos rovers permite contextualizar el reto, despertar curiosidad y ofrecer ejemplos concretos de funciones, componentes y diseños que luego inspirarán su propio trabajo. También ayuda a que los estudiantes comprendan que los robots deben adaptarse a entornos exigentes y operar a grandes distancias de la Tierra.



Intervención sugerida del docente:

“Antes de programar nuestros rovers, necesitamos conocer a algunos de los exploradores que ya han viajado al espacio y han recorrido otros planetas.”

Instrucciones:

- Mostrar en el proyector **6–8 imágenes reales** (Curiosity, Perseverance, Ingenuity, Spirit, Opportunity, o el Lunar Rover).

- Hacer un comentario breve por cada imagen, por ejemplo:
 - “Este tiene un brazo para tomar muestras”.
 - “Este incluyó un pequeño helicóptero para explorar desde el aire”.
 - “Este fue diseñado para recorrer largas distancias en terreno rocoso”.
- Reforzar un mensaje clave:

“Los rovers están diseñados para resistir terrenos difíciles y tomar decisiones incluso cuando la Tierra está demasiado lejos para responder de inmediato.”

6 Minicharla: ¿Por qué envían robots y no humanos? El problema del Delay y la autonomía (8 min)

Descripción del apartado:

Este segmento tiene como propósito introducir, de manera sencilla y comprensible, dos ideas centrales:

1. Por qué la exploración espacial se realiza principalmente con robots
2. Por qué estos robots deben ser parcialmente autónomos.

La minicharla prepara a los estudiantes para comprender el uso de la micro:bit como “cerebro” del rover y anticipa la importancia de la comunicación inalámbrica entre dispositivos, que será trabajada más adelante en la sesión.



Intervención sugerida del docente

Planteamiento inicial:

“Ahora que ya conocimos algunos rovers reales, pensemos en algo:

¿Por qué creen que la NASA y otras agencias envían robots y no humanos a explorar planetas lejanos?”

(Esperar 2-3 respuestas breves).

Explicación orientadora sugerida para el docente:

“Enviar un humano al espacio profundo es muchísimo más complejo de lo que parece.

Por ejemplo, una misión tripulada necesita:

- *Años de entrenamiento especializado.*
- *Alimentos, agua, oxígeno y soporte vital las 24 horas.*
- *Sistemas de protección contra temperaturas extremas.*
- *Blindaje contra radiación.*

Y además, todo eso debe mantenerse funcionando durante meses o incluso años. El problema es que otros planetas son ambientes muy hostiles para la vida humana:

- *Hay temperaturas extremas.*
- *Hay radiación dañina.*
- *No hay aire respirable.*

Por eso los ingenieros envían robots:

- *No necesitan dormir ni comer.*
- *Pueden trabajar durante años sin descanso.*
- *Soportan frío, calor y radiación mucho mejor que un ser humano.*
- *Y si se dañan, no ponemos en riesgo vidas humanas.*

En pocas palabras: los rovers son nuestros exploradores, porque pueden ir donde nosotros todavía no podemos.”

Introducción al problema del Delay:

Acción sugerida:

Mostrar una imagen o animación sencilla del sistema solar para visualizar distancias.

Orientación para el docente:

En este punto se busca que los estudiantes comprendan por qué los rovers necesitan cierto grado de autonomía. Explique de forma breve que, debido a la enorme distancia entre planetas, las señales que enviamos desde la Tierra tardan varios minutos en llegar a un rover en Marte. Esto genera un retraso (“Delay”) que impide controlar al robot en tiempo real.

Ejemplo:

Si el rover está cerca de un precipicio... no podríamos avisarle a tiempo que se detenga.

Por eso los rovers necesitan autonomía: tomar decisiones básicas por sí mismos. Ideas clave a mencionar:

- El tiempo que tarda una señal en viajar desde la Tierra a Marte puede variar entre varios minutos.
- Esto hace imposible reaccionar rápidamente ante situaciones peligrosas.
- Por esta razón, los rovers deben ejecutar algunas decisiones por sí mismos (detenerse, evitar obstáculos, conservar energía, etc.).

Conexión con la micro: bit como “cerebro”:

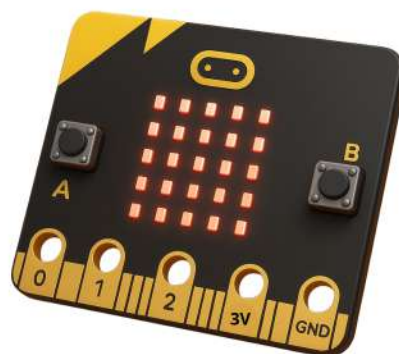
Acción sugerida:

- *Mostrar una micro:bit al grupo.*
- *Permitir que algunos estudiantes la observen de cerca (si es posible).*

Orientación para el docente:

En este momento el propósito es presentar la micro: bit como el “cerebro” del rover. Se recomienda explicar de manera breve y sencilla:

- *Qué es la micro: bit.*
- *Sus sensores básicos (luz, acelerómetro, magnetómetro, micrófono –según la versión).*
- *Que puede recibir información del entorno y procesarla.*
- *Que será el dispositivo encargado de ejecutar las acciones del robot.*



Punto clave para resaltar:

Aunque no se usarán sensores externos en esta sesión, sí se explorará su capacidad de **comunicación inalámbrica**, similar a cómo dos rovers podrían enviarse datos entre sí durante una misión espacial.

Pregunta detonante adicional

Planteamiento inicial del docente:

“Ahora pensemos en algo más:

¿Qué creen que pasaría si dos micro: bit se enviaran mensajes a distancia?”

(Recoger 2-3 ideas breves de los estudiantes).

Cierre orientador del docente:

“Imaginen que una micro: bit está en la Tierra y la otra en Marte.

Si una le envía un mensaje, —por ejemplo, una imagen o una alerta—, la otra lo puede recibir sin cables.

Eso es **comunicación inalámbrica**, y es clave para que dos robots cooperen, incluso estando lejos.”

7. Demostración rápida (8 min) — La magia en vivo

Descripción del apartado:

Este momento busca generar asombro inmediato y preparar el terreno para la actividad de programación. La demostración permite que los estudiantes vean, sin teoría pesada, cómo dos “cerebros electrónicos” pueden comunicarse de forma inalámbrica. Este impacto inicial facilita la comprensión posterior.

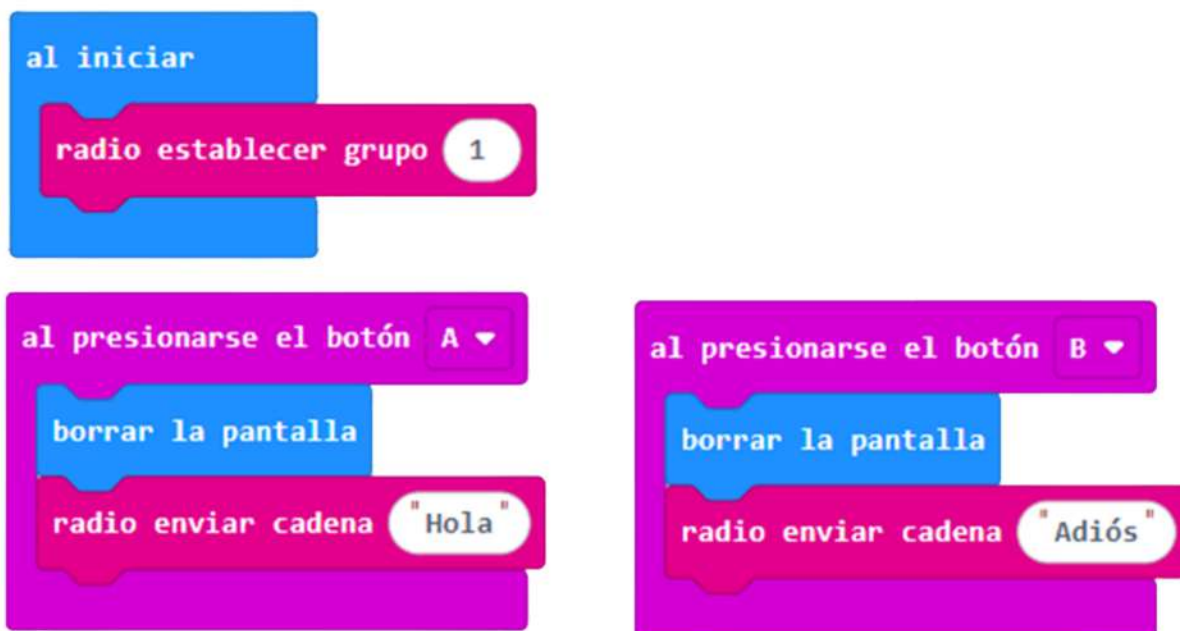


Desarrollo de la actividad (paso a paso)

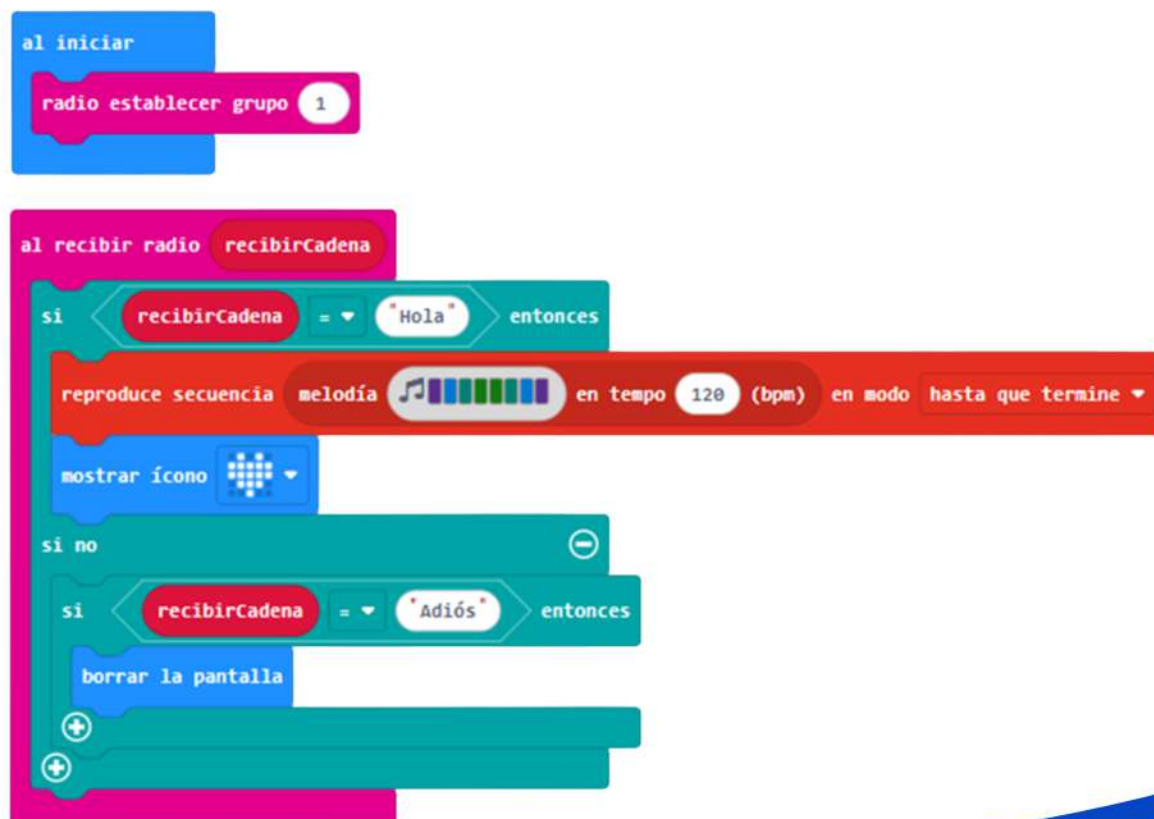
1. Preparación previa del docente:

- Tener cargado un programa sencillo en las micro: bits que permita enviar y recibir un icono por radio.
- Ubicar al menos dos micro: bits encendidos para mostrar al grupo.

CÓDIGO EMISOR (DOCENTE)



CÓDIGO RECEPTOR (ESTUDIANTES)





Recuerda que tanto el **EMISOR** como el **RECEPTOR** deben estar configurados en el mismo canal de radio para asegurar una comunicación inalámbrica correcta.

2. Inicio de la demostración:

El docente enciende su micro: bit y verifica que los estudiantes hayan conectado las suyas a una fuente de energía (cable USB o batería).

Se indica que todas están configuradas en el mismo canal de radio, de manera que cualquier mensaje enviado será recibido por todas.

3. Ejecución de la demostración:

El docente presiona el botón programado para enviar un icono o mensaje.

Los estudiantes observan cómo el mismo icono aparece simultáneamente en todas las micro: bits.

4. Refuerzo del concepto:

Se explica brevemente que esta reacción simultánea ejemplifica la comunicación inalámbrica usada por rovers y bases de control: un mensaje enviado desde un punto puede recibirse en varios dispositivos al mismo tiempo.

5. Cierre breve de la actividad:

Se celebra el éxito de la demostración con una reacción positiva del grupo (aplausos o comentario motivador).

Se comenta que la siguiente actividad consistirá en programar este mismo comportamiento desde cero.



8. Actividad guiada en MakeCode –Comunicación entre micro: bits (30 min)

Descripción del apartado:

En esta actividad, los estudiantes programan su primera interacción entre micro: bits usando MakeCode. El propósito es comprender cómo dos dispositivos pueden enviarse mensajes inalámbricos, simulando la comunicación entre un rover explorador y su base de control. El docente guía paso a paso desde el proyector y los estudiantes replican en sus computadores.



1. Preparación previa de la clase:

- Los estudiantes trabajan por parejas, un computador por pareja.
- El docente proyecta MakeCode y guía en modo espejo “paso a paso” para que todos avancen al mismo ritmo y aliviar posible estrés

2. Presentación rápida del entorno (2–3 min)

Intervención sugerida del docente (tono orientador):

“En MakeCode, cada bloque representa una instrucción. Cuando unimos bloques, estamos escribiendo un conjunto de órdenes que la micro:bit seguirá exactamente.”

3. Crear el programa base (10–12 min)

Indicaciones para los estudiantes (guiadas desde el proyector):

1. Abrir MakeCode:

<https://makecode.microbit.org/>

2. Clic en Nuevo Proyecto → nombrarlo “Rover Espacial”.

3. Construcción del programa de comunicación (12-15 min)

En este paso se trabaja con dos micro:bits:

Para esta actividad **todas las micro:bits deben usar exactamente el mismo código.**

Esto garantiza que los mensajes enviados y recibidos sean coherentes entre los dispositivos.

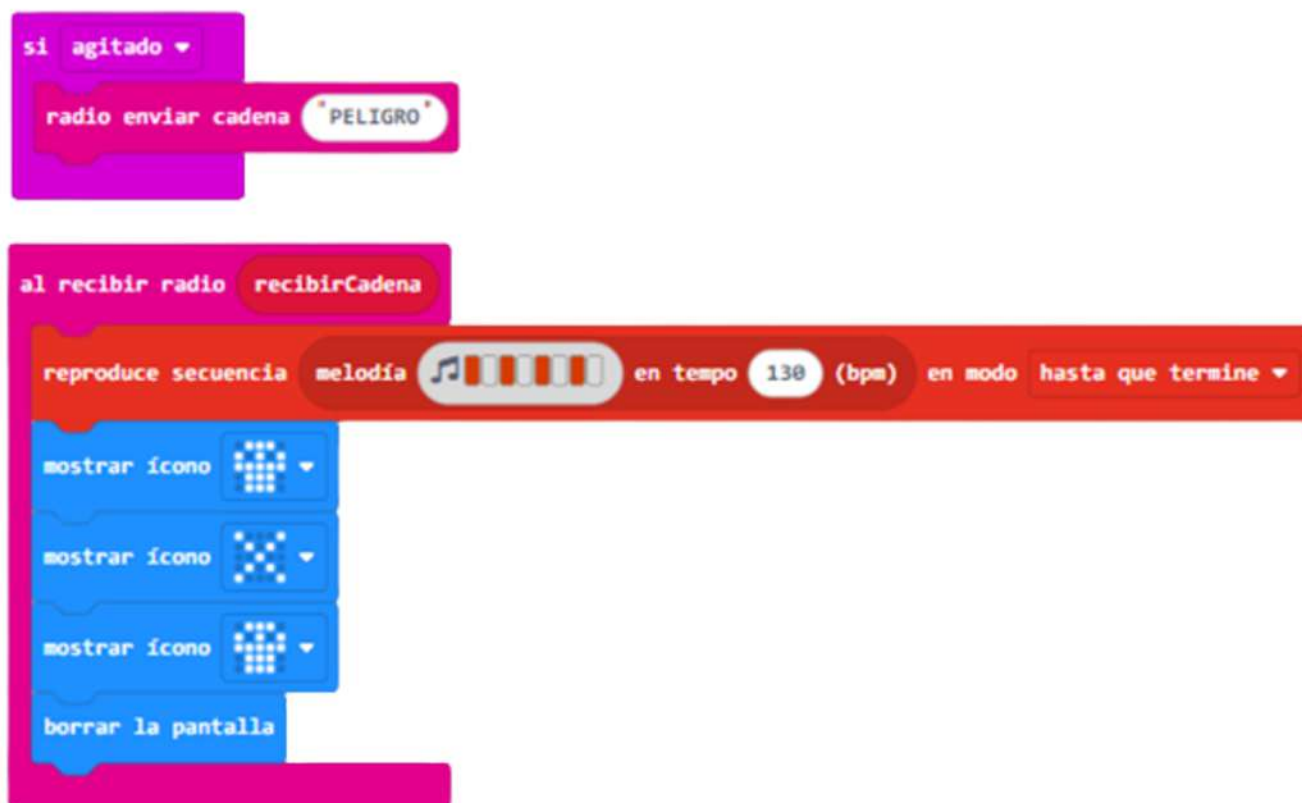
Si cada estudiante modifica los íconos, textos o sonidos, la micro:bit terminará **recibiendo y mostrando su propio mensaje**, lo que confunde el objetivo de comunicación entre dos equipos.

Más adelante, cuando ya comprendan cómo funciona el envío y recepción, sí se puede plantear una extensión donde una micro:bit funcione como “rover” y otra como “base de control”, cada una con un código diferente.

Pero en esta primera actividad, un único código para todos asegura que el aprendizaje sea claro, controlado y sin frustraciones.

CÓDIGO COMUNICACIÓN ENTRE MICRO: BITS





EXPLICACIÓN PEDAGÓGICA DEL PROGRAMA

Este programa permite que dos micro: bits se comuniquen sin cables usando radio, tal como un rover y su base de control en una misión espacial.

a) Configuración inicial:

La micro: bit establece un grupo de radio. Esto funciona como un “canal”, todas las micro: bits que estén en ese mismo grupo podrán escucharse entre ellas y así los niños entienden que la comunicación inalámbrica requiere estar “sintonizados”.

b) Cuando se presiona el botón A:

La micro: bit borra la pantalla y envía un número por radio, que en este ejercicio se interpreta como un mensaje tipo “Hola”.

Cuando otra micro: bit lo recibe, muestra:

- La palabra “Hola”
- Dos íconos de caritas
- Y luego limpia la pantalla

→ Esto simula que un rover envía un mensaje amistoso o informativo a la base, y la otra micro: bit reacciona mostrando lo que recibió.

c) Cuando la micro: bit es agitada:

La micro: bit envía la cadena “PELIGRO” por radio.

→ Esto representa que el rover detecta un movimiento brusco o una situación de riesgo y alerta inmediatamente a la base.

Cuando otra micro: bit recibe “PELIGRO”:

La micro: bit:

- Reproduce un sonido corto (como una alarma de advertencia)
- Muestra íconos de calaveras
- Limpia la pantalla

→ Así los estudiantes ven que la otra micro: bit puede reaccionar automáticamente a una situación de emergencia que no generó ella misma.

En resumen:

Este código convierte a las micro:bits en pequeños robots exploradores que se comunican, permitiendo a los estudiantes experimentar de forma sencilla cómo funciona la comunicación inalámbrica en misiones reales de exploración espacial.

4. Momento reflexivo: preguntas para el aula (3–4 min)

(Estas preguntas se realizan después de programar.)

- “¿Qué sucede si cambiamos el grupo de radio?”
- “¿Qué podría significar un mensaje ‘PELIGRO’ en una misión real?”
- “¿Qué otras alertas podríamos programar entre robots?”

Estas preguntas ayudan a conectar el código con el contexto espacial sin alargar la parte técnica.

5. Qué aprenden los niños:

- Que un programa puede enviar información a distancia.
- Que otro puede recibirla y actuar sin intervención humana.
- Que la comunicación entre dispositivos es como un “diálogo automatizado”.

9. Mini-retroalimentación (5 min)

Descripción del apartado:

Este momento busca cerrar la actividad práctica permitiendo que los estudiantes compartan brevemente sus logros y sensaciones. La retroalimentación corta ayuda a reforzar el aprendizaje, reconocer avances concretos y fortalecer la confianza del grupo. Además, permite que el docente identifique rápidamente qué conceptos quedaron claros y qué aspectos deben reforzarse en la siguiente sesión.



Paso a paso de la actividad (Mini-retroalimentación)

1. Organizar a los estudiantes

- Cada pareja o grupo elige a un estudiante para ser el portavoz.
- El docente da la instrucción:
- “Solo necesitamos dos frases: lo que lograron y cómo se sintieron.”

2. Ronda rápida de logros técnicos

Cada líder comparte una frase como:

- “Nuestro rover logró avanzar.”
- “Nuestro rover giró cuando se lo pedimos.”
- “Nuestra micro: bit envió y recibió mensajes correctamente.”
- “Detectamos la sacudida y envió la alarma.”

3. Ronda rápida de sensaciones

Pregunta sugerida para el docente:

- “¿Cómo se sintieron al lograrlo?”

Los líderes responden con palabras o frases cortas:

- “Contentos.” / “Orgullosos.” / “Dudamos al inicio, pero lo logramos.”

4. Refuerzo positivo del docente

- El docente destaca 2-3 ideas importantes escuchadas.
- Refuerza conceptos clave como colaboración, persistencia, aprendizaje por prueba y error.

5. Cierre emocional y motivador

Frase sugerida:

“Hoy dieron un paso importante como ingenieros. Mañana seguiremos construyendo nuestra misión.”

10. Cierre ritual y foto (2 min)

Descripción del apartado:

El cierre ritual permite concluir la sesión con un sentido de logro colectivo, reforzando la identidad del grupo como “equipo de misión”. Un pequeño gesto simbólico, acompañado de una frase final, ayuda a sellar el trabajo del día y deja a los estudiantes motivados para continuar en la próxima sesión. La foto opcional sirve para crear memoria del proceso y fortalecer la cohesión del grupo.



Paso a paso de la actividad

1. Preparar al grupo para el cierre

- El docente anuncia que quedan los últimos 2 minutos. o Invita a todos a levantarse o reunirse brevemente al frente.

2. Pronunciar la frase ritual

- Decirla en voz firme, clara y con intención: “¡Ingenieros, buen trabajo! Nos vemos para continuar y poner en marcha nuestra Misión Orión.”

3. Foto grupal (opcional)

CONSTRUCCIÓN DEL ROVER Y MISIÓN FINAL



30

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Ensamblar el rover utilizando el manual de construcción, integrándolo con el código proporcionado y poner a prueba su funcionamiento en misiones de campo, reforzando habilidades de ingeniería, trabajo colaborativo y resolución de problemas.



LOGROS ESPERADOS

Al finalizar la sesión, los estudiantes:

1. **Arman correctamente el rover siguiendo el manual técnico**, identificando cada componente y su función dentro del sistema.
2. **Conectan e integran la micro:bit** y el driver de motores, comprendiendo cómo estos elementos permiten controlar el movimiento.
3. **Participan en la misión “Misión a la Base”**, demostrando trabajo en equipo, toma de decisiones y pensamiento ingenieril.
4. **Reflexionan sobre los desafíos** del diseño y prueba de robots, reconociendo la importancia del ensayo y error en proyectos tecnológicos reales.

CONCEPTOS CLAVE (PARA EL DOCENTE)

1. Rover

Vehículo robótico diseñado para explorar terrenos lejanos o inhóspitos (Marte, Luna).

Características clave:

- Se mueve de forma autónoma o remota.
- Explora, toma datos y evita obstáculos.
- Debe ser resistente, estable y confiable.



Ejemplo real (NASA / Marte)

- Los rovers de Marte (Perseverance, Curiosity) analizan suelo, toman fotos y esquivan obstáculos.
- En exploraciones lunares, los rovers transportan instrumentos científicos.



Errores comunes

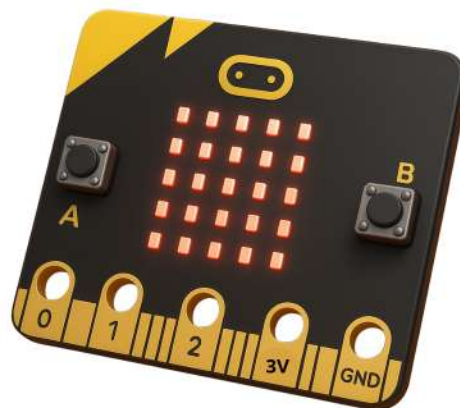
- Pensar que el rover funciona como un carro de juguete.
- Ignorar que los rovers deben tomar decisiones sin intervención humana directa

Relación con la actividad

El rover que arman los estudiantes debe avanzar, y mantenerse estable durante la misión.

2. Micro: bit

La micro:bit es una pequeña placa programable que actúa como el “cerebro” del rover, procesando datos y ejecutando órdenes.



Ejemplos de componentes útiles

- Botones A y B para enviar comandos.
- Matriz LED 5×5 para mostrar señales o íconos del rover.
- Sensores internos: luz, temperatura, acelerómetro, brújula y micrófono (versión V2).
- Radio integrada para comunicación inalámbrica con otra micro:bit.
- Pines para conectar motores, sensores y módulos externos.



Errores comunes

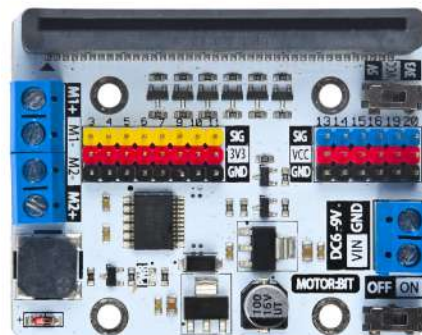
- Creer que la micro:bit solo sirve para encender LEDs.
- Olvidar configurarla en el mismo canal de radio que el emisor/receptor.

Relación con la actividad

Es el módulo que decide cómo se moverá el rover y cómo responderá a los mensajes del control remoto.

3. Motor:bit (Driver de motores)

El motor:bit es la tarjeta que permite que la micro:bit controle los motores del rover, actuando como un “puente” de potencia.



Ejemplos de funciones clave:

- Recibe señales de bajo voltaje desde la micro:bit.
- Amplifica la energía para mover los motores.
- Controla dirección, velocidad y frenado.



Errores comunes

- Conectar motores directamente a la micro:bit (puede dañarse).
- Invertir la polaridad de los cables del motor.

Relación con la actividad

Permite que el rover avance, retroceda o gire según las instrucciones enviadas desde la micro:bit controladora.

4. Ensamblaje físico

El ensamblaje es la parte estructural del rover que asegura que todas las piezas estén bien montadas y funcionen sin fallas



Ejemplos de puntos críticos:

- Motores firmes y alineados para evitar desvíos.
- Ruedas ajustadas sin fricción excesiva.
- Micro:bit bien asegurada en su soporte.
- Cables de motor correctamente polarizados.
- Batería fija y sin cables sueltos.

**Errores comunes**

- No asegurar bien el motor y en el arranque puede soltarse.
- Dejar cables sueltos que pueden atorarse en las ruedas.

Relación con la actividad

Un mal ensamblaje provoca que el rover se desvíe, vibre demasiado o incluso no se mueva.

5. Prueba y calibración

Proceso de ajustar tiempos, velocidades y direcciones para que el rover se mueva de forma precisa y consistente según las órdenes recibidas. Implica observar su comportamiento real en el entorno y realizar pequeños cambios hasta lograr desplazamientos estables y repetibles.



Ejemplos aplicados:

- Ajustar milisegundos para que avance recto.
- Modificar tiempos para que los giros sean más precisos.
- Probar en diferentes superficies (mesas, pisos, pista).



Errores comunes

- Pensar que funcionará bien desde el primer intento.
- Ajustar sin probar o probar sin anotar cambios.

Relación con la actividad

Los estudiantes deben experimentar: probar-fallar-ajustar-probar hasta lograr movimientos estables y consistentes.

6. Rol del docente

Durante toda la sesión:

- Acompaña, no resuelve por ellos.
- Pregunta, guía y reta.
- Refuerza el trabajo colaborativo.
- Celebra cada logro por pequeño que sea.



Errores comunes

- Intervenir demasiado y resolver por los estudiantes.
- No permitir que experimenten el error como aprendizaje.

SESIÓN 2



36

RETO DE LA SESIÓN

“Tu misión como ingeniero es lograr que tu rover envíe mensajes de alerta o estado a su base.” Este reto introduce el concepto de comunicación inalámbrica y el uso de la micro:bit como dispositivo capaz de enviar señales simulando una misión real.



MATERIALES (POR GRUPO)

- 2 micro:bit (v1 o v2) por grupo.
- Kit lego para armar rover
- Un código QR por grupo
- Cronómetro o reloj para gestionar tiempos durante pruebas y misiones.
- Diplomas para la competencia final



MATERIALES NO OBLIGATORIOS

- Proyector o pantalla para mostrar imágenes de rovers reales, ejemplos de señales, animaciones, etc.
- Credenciales o carnets de “ingenieros de misión” para ambientar la actividad y reforzar el rol técnico de los estudiantes.

Preparación docente (antes de la sesión)

- Imprimir código QR del manual del rover, o crear su propio manual y llevarlo impreso, (1 por grupo)
- Llevar todas las micro:bits con el código cargado o listo para cargar rápidamente.
- Revisar baterías, cables, tornillos, repuestos.
- Tener etiquetas para los roles: Técnico e Ingeniero de misión.

ACTIVIDADES

1. Apertura & recordatorio — 8 min

Descripción del apartado:

En este apartado se busca activar conocimientos previos de la sesión anterior, recordar conceptos clave y preparar el ambiente de trabajo. El docente guía un mini-repaso, asigna roles dentro de cada grupo y motiva a los estudiantes para iniciar la sesión con actitud de “ingenieros de misión”.



Intervención sugerida para el docente:

“Bienvenidos, ingenieros. Ayer aprendimos cómo se comunican los rovers y cómo un micro:bit puede pensar y enviar señales. Hoy construiremos nuestro vehículo y lo llevaremos a su primera misión oficial. ¡Vamos a la base!”

Micro-repaso de 3 preguntas rápidas

1. ¿Por qué enviamos robots al espacio y no humanos?
2. ¿Qué hace la micro:bit dentro del rover?
3. ¿Qué aprendimos sobre comunicación entre micro:bits?

Mantener estas preguntas rápidas y dinámicas, sin entrar en detalles largos.

Asignación de roles (1 por grupo)

- **Técnico:** arma físicamente el rover.
 - **Ingeniero de misión:** guía conexiones, apoya decisiones y supervisa.
-

2. Construcción guiada con manual – 40 min

Descripción del apartado:

Los estudiantes ensamblan físicamente el rover utilizando el manual de armado. Este apartado se centra en la comprensión de cada pieza, cómo se integra el sistema mecánico y cómo se monta la micro:bit como unidad de control. El papel del docente es guiar, supervisar y resolver dudas puntuales, fomentando la autonomía del grupo.



Instrucciones

- Entregar a cada grupo su manual o código QR de armado.
 - Explicación breve del docente mostrando las partes (30-45 segundos).
 - Los estudiantes arman su rover en parejas.
 - El docente rota y apoya sin intervenir demasiado.
-

3. Integración del código y pruebas – 22 min

Descripción del apartado:

En esta fase, los estudiantes cargan el código base en la micro:bit, conectan la programación con el movimiento real del rover y realizan pruebas controladas. También hacen ajustes simples para comprender cómo las modificaciones cambian el comportamiento del robot.



Parte 1 – Cargar el código (5 min)

- Los estudiantes conectan la micro: bit y cargan el archivo .hex proporcionado.
- Recordar que TODOS usarán el mismo código base.

Parte 2 – Pruebas en mini pista (12 min)

Probar:

- Avanzar
- Retroceder
- Detenerse

Parte 3 – Ajustes rápidos (5 min)

- Si el rover se desvía, ajustar tiempos o intensidades:
 - Duración de avanzar()
 - Intensidad de motor
 - Girar ligeramente más o menos

Importante: No reprogramar desde cero, solo pequeños ajustes permitidos.

4. Competencia “Misión a la Base” – 25 min

Descripción del apartado:

Actividad práctica donde los estudiantes ponen a prueba su rover en un circuito con objetivos definidos. La competencia funciona como una misión espacial simulada: avanzar, llegar a un punto base, regresar o completar un reto. Este apartado busca emoción, motivación y aplicación real del trabajo realizado durante la sesión.



Variantes de misión (por si quieres cambiar):

- Avanzar hasta un punto y detenerse sin chocar.
- Activarse con sonido (si usas el sensor).
- La misión más recta.
- La misión mejor controlada.
- La misión más elegante (luces encendidas, recorrido limpio).

Cada grupo tiene 2 intentos.

5. Cierre reflexivo y entrega de insignias – 25 min

Descripción del apartado:

Momento final de reflexión guiada. Los estudiantes expresan qué aprendieron, qué retos enfrentaron y cómo resolvieron problemas trabajando en equipo. Se entregan insignias simbólicas para reforzar el reconocimiento positivo y cerrar la sesión con motivación.



Círculo de reflexión

“¿Qué fue lo más desafiante del armado?”

“¿Cómo solucionamos los problemas como equipo?”

“¿Qué descubrimos sobre cómo funciona un robot real?”

Entrega de insignias simbólicas

“Mejor comunicador”

“Rover más preciso”

“Ingenieros colaborativos”

“Exploradores destacados”

Instrucciones:

- Hacer la entrega de forma simbólica con un mensaje inspirador al final.
- Foto final con todos los rovers en la base.



BIENVENIDOS INGENIER@S DEL ESPACIO



41

OBJETIVO DE LA SESIÓN

Introducir a los niños al concepto de realidad aumentada y emplearla para explorar el Sistema Solar de forma interactiva. Asimismo, descubrir principios básicos de la física de los cohetes y construir su propio cohete acuático para el lanzamiento.



LOGROS ESPERADOS

Al finalizar, los niños serán capaces de:

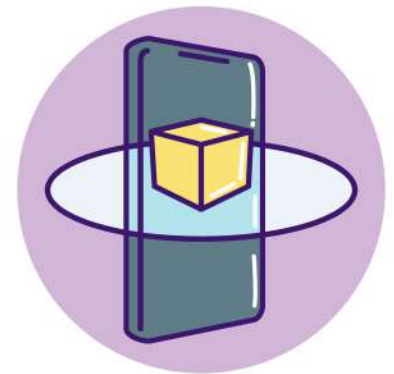
- Comprenderán qué es la realidad aumentada y podrán explicar para qué sirve.
- Explorarán el Sistema Solar y reconocerán sus planetas usando una experiencia interactiva.
- Identificarán ideas básicas sobre cómo funcionan los cohetes y qué los hace despegar.
- Construirán su propio cohete acuático usando materiales simples y seguros.



CONCEPTOS PREVIOS PARA EL DOCENTE

1. REALIDAD AUMENTADA (RA):

La Realidad Aumentada permite combinar el mundo real con elementos digitales usando la cámara del dispositivo. A través de esta tecnología, objetos virtuales como modelos 3D o textos se superponen sobre lo que el usuario ve. Así se crea una experiencia interactiva donde lo digital y lo físico se integran en tiempo real.



2. USO DE LA APLICACION OBJECTVIEWER:

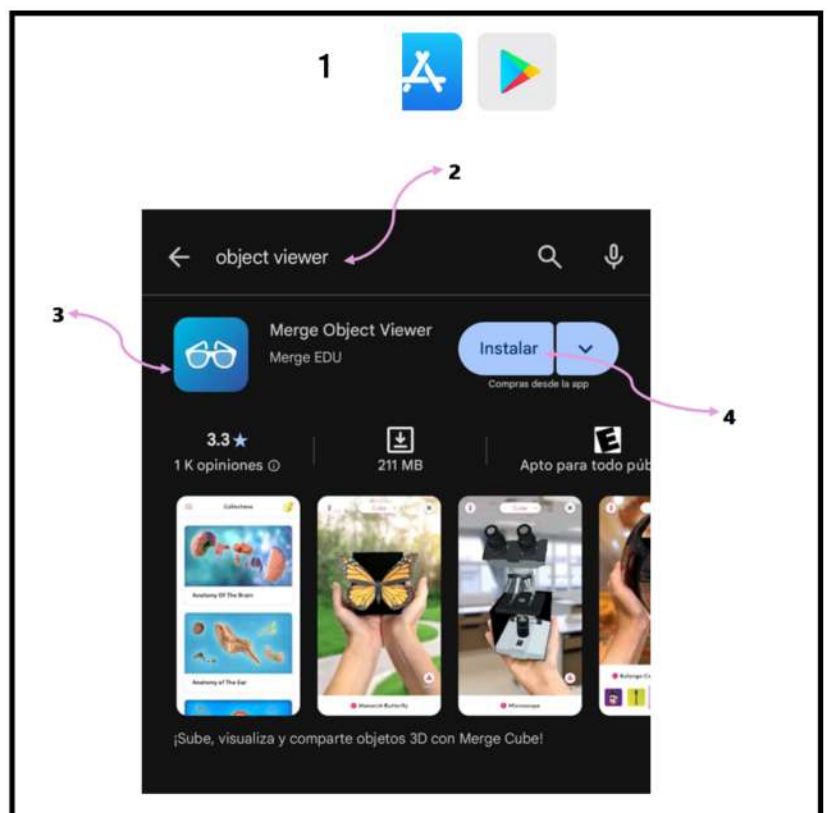


- **Que es:**

Aplicación que permite visualizar modelos 3D en realidad aumentada, proyectándolos en el entorno real para explorarlos desde cualquier ángulo de forma interactiva.

Como descargar la aplicación:

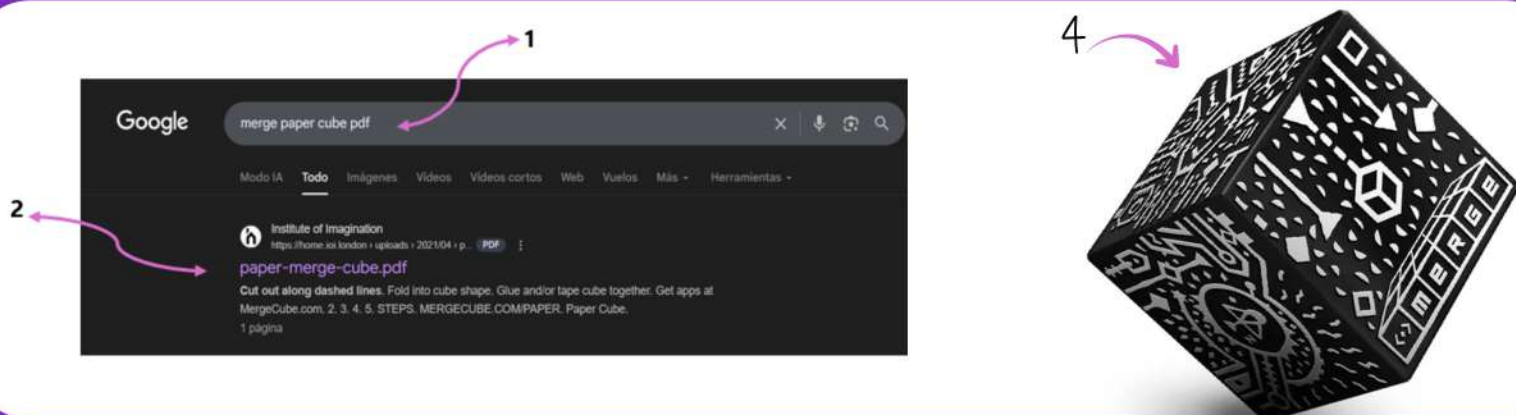
1. Abrir la tienda de aplicaciones del dispositivo (Play Store o App Store).
2. Escribir el nombre de la aplicación en la barra de búsqueda.
3. Seleccionar la aplicación correcta en los resultados. (Guiarse por el logo anteriormente mostrado ↑)
4. Pulsar en "Instalar" y esperar a que finalice la descarga.



Generación de cubos:

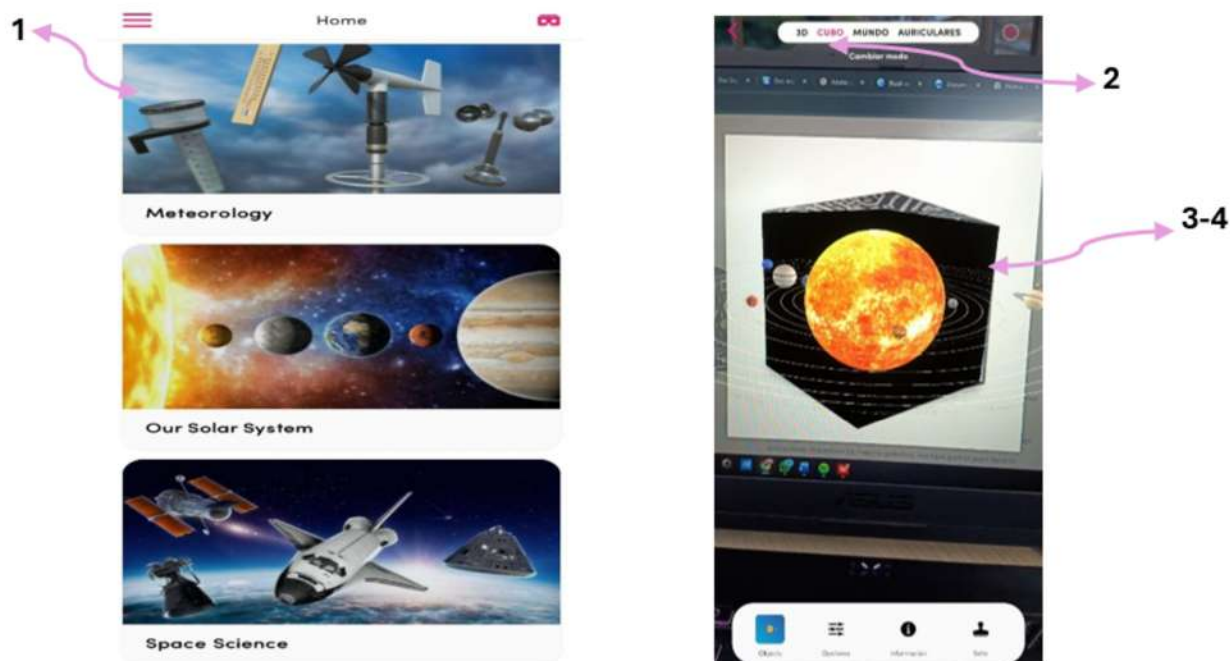
Estos cubos sirven como marcadores que, al ser escaneados, activan y muestran contenido en realidad aumentada dentro de la aplicación.

1. Busca "Merge Paper Cube" en Google o en tu buscador preferido.
2. Descarga la plantilla del cubo.
3. Imprime la imagen en hoja tamaño carta.
4. Recorta la plantilla y arma el cubo pegando sus pestañas.



Manejo de la aplicación:

1. Seleccionar el objeto que se desea visualizar en la aplicación. (Revisar que objetos funcionan correctamente)
2. Entrar en el menú y elegir la opción "Cubo".
3. Escanear el cubo marcador con la cámara del dispositivo.
4. Observar cómo el elemento aparece en realidad aumentada sobre el cubo.





3.ASTRONOMIA:

Ciencia que estudia los astros —como planetas, estrellas, satélites y galaxias—, su origen, sus movimientos y las leyes que explican su comportamiento en el universo. Además, busca comprender cómo interactúan entre sí y cómo influyen en nuestro propio planeta.

4.SISTEMA SOLAR:

El Sistema Solar está formado por el Sol y los planetas que orbitan a su alrededor. Estos cuerpos pueden ser rocosos o gaseosos y poseen características muy diferentes entre sí. Las distancias entre ellos son enormes, y el Sol funciona como la principal fuente de luz y energía para todo el sistema.



5.FUNCIONAMIENTO GENERAL DE UN COHETE:

Un cohete se impulsa gracias al principio acción-reacción que explica cómo la expulsión de masa genera movimiento. Al lanzar gases hacia atrás, se produce un empuje que lo impulsa hacia adelante. Este mecanismo funciona incluso en el espacio, porque no depende del aire para operar.

6.FÍSICA DEL COHETE DE AGUA:

Un cohete de agua almacena aire y agua a presión dentro de una botella plástica. Cuando la presión se libera, el agua sale expulsada con fuerza, generando el empuje que lo eleva. Su estabilidad depende de elementos como las aletas y su forma aerodinámica.

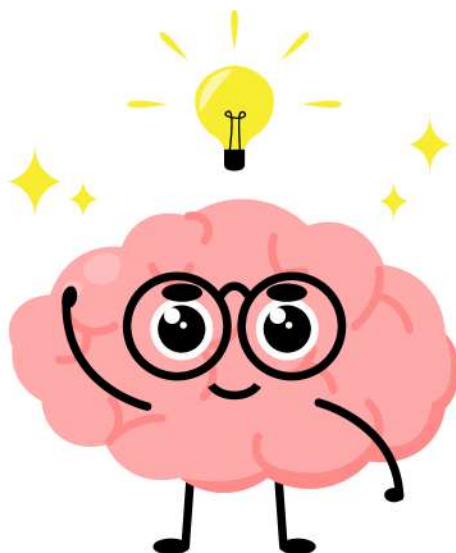


7.FALCON 9:

El Falcon 9 es un cohete de dos etapas desarrollado por SpaceX que puede reutilizar su primera etapa. Este sistema recuperable reduce costos y permite múltiples lanzamientos. Su despegue es un ejemplo moderno del principio acción-reacción aplicada a gran escala.

8.SETEO EMOCIONAL:

Preparación intencional del clima emocional de los estudiantes al inicio de la clase, utilizando breves estrategias — incluyendo referencias a temas actuales relacionados con la sesión— para generar conexión, motivación y disposición al aprendizaje.





SESION 01

46

RETO DE LA SESIÓN

Descubrir cómo funciona el Sistema Solar usando realidad aumentada y aplicar lo aprendido para diseñar y construir un cohete acuático capaz de despegar con éxito.



MATERIALES

- Carnets de ingenier@s.
- Tablets o celulares
- Cubo de Realidad Aumentada.
- Botellas plásticas pequeñas (1.5 l).
- Tijeras, cutters, cinta, pegante, marcadores.
- Láminas de papel acrílico
- Acceso a internet para videos.



Tono sugerido: Usar un tono energético, motivador y cercano. Llamarles "ingenier@s", reforzando identidad y sentido de pertenencia. Crear un ambiente inmersivo que evoque exploración espacial.

ACTIVIDADES(3 HRS)

1. Antes de la sesión(5 min):

Descripción apartado:

Preparación rápida del espacio, organización de materiales y verificación de dispositivos para asegurar que todo esté listo antes de iniciar.

Ambientación del aula sugerida:

- Proyector mostrando un GIF de estrellas moviéndose o un zoom hacia la galaxia.
- Poner música de fondo suave relacionada con el espacio.
- En la pantalla, un mensaje grande:

“Bienvenidos a la Academia Espacial(crear un nombre)”



2. Bienvenida inicial – Activación del grupo y entrega de carnets (10 min):

Descripción del apartado :

Al inicio de la sesión se dio la bienvenida formal a los niños, destacando que participarían en una misión especial como parte del Equipo de Ingenier@s Espaciales. Para iniciar con entusiasmo, se entrega a cada estudiante su carnet de ingenier@, reforzando la idea de que son parte de un equipo real de exploración.



Mensaje del docente (sugerido):

“Hoy iniciamos una misión muy importante. Este carnet los identifica como ingenier@s espaciales en entrenamiento. Durante esta aventura necesitaremos su creatividad, sus ideas y su capacidad para resolver retos. Prepárense, porque a partir de este momento formamos parte del mismo equipo.”

Después de la entrega de carnet, se genera una breve conversación motivacional sobre lo que imaginan que hace un ingeniero espacial

3.INTRODUCCIÓN TEMÁTICA AL ESPACIO (10-12 MIN):

Descripción apartado:

Breve conversación y ejemplos llamativos sobre el espacio para despertar curiosidad y conectar a los niños con la temática central.



3.1 Seteo emocional(8-10 min):

Objetivo: Capturar la atención, despertar curiosidad y preparar emocionalmente a los niños para la actividad.



1. Preguntas previas a los videos (2 min)

Antes de mostrar cualquier video, activa la observación y curiosidad del grupo con un tema atractivo y actual:

- “¿Sabían que esta semana lanzaron un cohete real al espacio?”
- “¿Qué creen que están descubriendo los científicos en otros planetas?”
- “¿Con qué relacionan la palabra exploración espacial?”

2. Proyección de dos videos cortos (3-4 min)

Selecciona dos videos breves (30-90 segundos) sobre un tema llamativo, por ejemplo:

- Lanzamientos espaciales
- Descubrimientos recientes de planetas
- Curiosidades del Sistema Solar



3. Preguntas después de los videos (3 min)

Para reforzar comprensión y mantener la motivación:

- “¿Qué fue lo más sorprendente que vieron?”
- “¿Qué cosas nuevas descubrieron?”
- “¿Qué les gustaría investigar ustedes si pudieran ir al espacio?”

3.2 Mini-resumen introductorio (2–3 min):

Objetivo: Introducir a los niños a los conceptos básicos de los cohetes y la exploración espacial, despertando su curiosidad y conectando el tema con la misión de la actividad.

El docente presenta un tema breve relacionado con la misión, por ejemplo:

- ¿Qué es un cohete y para qué se usan?
- ¿Qué partes esenciales tiene un cohete?
- ¿Por qué queremos explorar el espacio?
- ¿Cómo sería ver objetos del espacio más de cerca?



Ejemplo de explicación sugerida:

- *“El espacio está lleno de objetos increíbles: planetas, estrellas, satélites, cohetes y estructuras que los humanos han creado. Hoy vamos a ver una parte de ese universo desde nuestro salón, y vamos a aprender cómo la tecnología nos ayuda a observar cosas que, de otra forma, no podríamos ver.”*

4. SECCIÓN: APRENDIENDO Y EXPLORANDO LA REALIDAD AUMENTADA CON OBJECT VIEWER 3D (40 MIN):

Objetivo:

Que los estudiantes comprendan qué es la Realidad Aumentada y aprendan a usar la aplicación Object Viewer 3D para visualizar modelos en 3D utilizando el cubo de RA.



4.1 Introducción sencilla a la Realidad Aumentada (10 min)

El docente explica:

- La Realidad Aumentada (RA) permite ver objetos digitales sobre el mundo real usando la cámara de un dispositivo.
- Es una herramienta usada en educación, videojuegos y aplicaciones de exploración científica.
- No se requiere dar teoría compleja; basta con hacer una explicación breve y visual.



4.2 Presentación de la aplicación Object Viewer 3D (10–12 min)

El docente muestra la app en pantalla (o desde su propio dispositivo) y explica:

1. Como descargar la aplicación.
2. Cómo abrir la aplicación.
3. Cómo seleccionar un modelo (por ejemplo, SISTEMA SOLAR, aclarando que es un modelo 3D dentro de la app).
4. Cómo funciona la interfaz: rotar, acercar, alejar, escalar.
5. Cómo se utiliza la cámara para detectar el cubo.



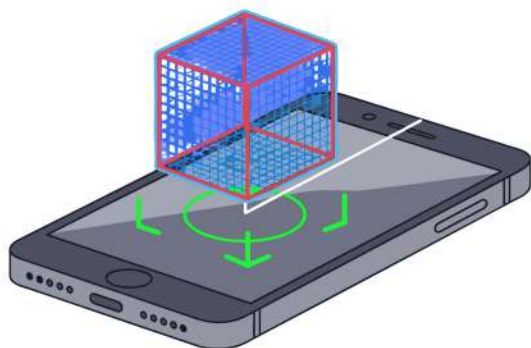
El docente realiza una demostración en vivo:

- Coloca el cubo sobre la mesa.
- Apunta la cámara.
- Muestra el modelo apareciendo sobre el cubo.

4.3 Exploración guiada con el cubo de RA (15–18 min):

Una vez comprendido el funcionamiento:

1. El docente pide a los estudiantes abrir la app en sus dispositivos.
2. Se entrega o se indica dónde recoger el cubo de realidad aumentada.
3. Se guía paso a paso:
 - Colocar el cubo sobre la mesa o agarrar el cubo.
 - Apuntar la cámara hasta que detecte el patrón.
 - Observar cómo aparece el modelo.



Durante la exploración, el docente puede sugerir actividades cortas:

- Cambiar el ángulo para ver diferentes partes del objeto.
- Acercar y alejar el modelo para notar detalles.
- Cambiar a otro modelo dentro de la app para comparar. (Luna, tierra y sol- Falcon 9)
- Mover el cubo lentamente para observar cómo se ajusta el objeto en la pantalla.



Intervenciones recomendadas:

- *Preguntar: “¿Qué ven que cambia cuando giran el cubo?”*
- *Como se llega a la luna(para guiar a la guía de los cohetes)*
- *“¿Qué parte del modelo les llamó más la atención?”*

5. MINICHARLA COHETES(15MIN):

Objetivo:

Explicación sencilla sobre cómo funcionan los cohetes, usando ejemplos visuales y comparaciones que los niños puedan entender fácilmente.



5.1 Introducción breve (2 min):

El docente inicia preguntando:

- “¿Qué creen que hace que un cohete tan grande como el Falcon 9 pueda despegar del suelo?”

Escuchar algunas respuestas.

5.2 Ejemplo principal: El Falcon 9 (6 min):



El docente explica:

- El Falcon 9 es un cohete real construido por SpaceX.
- Para despegar, necesita vencer la gravedad y levantar toneladas de peso.
- Lo logra gracias a sus motores, que expulsan gases calientes a altísima velocidad hacia abajo.

Explicación sencilla:

“El cohete empuja los gases hacia abajo y esos gases empujan al cohete hacia arriba.”

Aspectos que el docente puede mencionar:

- Los motores queman combustible.
- Esa combustión produce gases muy calientes.
- Los gases salen por la base con muchísima fuerza y velocidad.
- Esa expulsión es lo que impulsa al cohete hacia el cielo.

El docente puede mostrar un breve video del Falcon 9 despegando para reforzar la idea.



5.3 Conexión con el cohete de los niños (6 min):

El docente explica:

- Nuestro cohete NO usa motores reales ni fuego.
- Funciona con el mismo principio, pero utilizando agua y aire.



Explicación sencilla:

“Cuando llenemos el cohete con un poco de agua y le pongamos aire con la bomba, el agua saldrá disparada hacia abajo. Esa salida del agua es la que hará que el cohete suba.”

Es importante destacar:

- En el Falcon 9, lo que se expulsa son gases.
- En nuestro cohete escolar, lo que se expulsa es agua por la parte inferior.
- La fuerza del chorro de agua es lo que impulsa el cohete hacia arriba.
- Mientras más presión se acumule, más rápido saldrá el agua y más alto puede llegar el cohete.

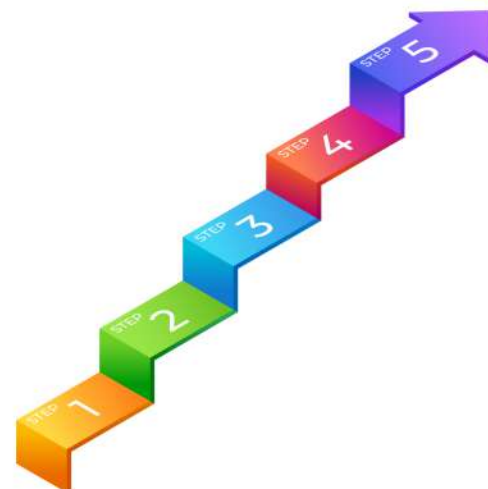
Ejemplo visual sencillo:

“Es como cuando aprietas una botella con un agujero: el agua sale con fuerza y la botella se mueve hacia el otro lado.”

6. CONSTRUCCIÓN DEL COHETE – PASO A PASO (60 MIN):

Descripción de apartado:

Durante este espacio, los niños seguirán un paso a paso guiado para construir su propio cohete acuático usando materiales simples y seguros. Aprenderán cómo cada parte aporta al despegue mientras ensamblan, decoran y personalizan su diseño. Al finalizar, dejarán su cohete listo para el lanzamiento y la experimentación.



6.1 Preparar las botellas (10 min):

- Cada equipo selecciona dos botellas limpias y secas.
- El docente o un estudiante con supervisión corta el cuello (parte superior) de una botella.
- Se prueba la pieza cortada para verificar que encaje sobre la base de la botella principal sin aplastarla.
- Si es necesario, ajustar el corte hasta lograr un encaje estable.



6.2 Formar la punta del cohete con la bola de icopor (10 min):



- Introducir la bola de icopor en la pieza cortada.
- Marcar con un marcador el punto donde la bola toca el borde del plástico.
- Retirar y recortar el exceso de plástico para mejorar el ajuste.
- Pegar la bola con silicona o pegamento fuerte.
- Unir esta pieza (plástico + bola) a la botella principal usando cinta resistente.

6.3 Elaborar las aletas (10 min):

- Marcar y recortar 3 o 4 aletas iguales en cartón o cartulina.
- Todas deben ser del mismo tamaño para evitar que el cohete se desvíe al volar.
- Agregar a cada aleta una pestaña doblada para facilitar el pegado posterior.
- El docente puede revisar que las dimensiones sean similares.



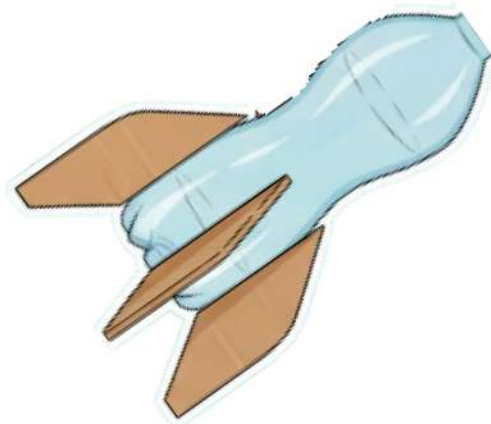
6.4 Preparar las tiras de acrílico (5 min):



- Tomar las láminas de acrílico y cortarlas en tres partes iguales (con supervisión del docente).
- Estas tiras serán la base rígida donde se pegarán las aletas para darles firmeza.

6.5 Pegar las aletas al cohete (10 min):

- Pegar cada aleta a su tira de acrílico usando silicona o cinta fuerte.
- Una vez fijas, pegar las tiras con las aletas a la parte inferior de la botella.
- Asegurarse de que estén alineadas en forma simétrica.
- Se recomienda que queden ligeramente inclinadas hacia atrás para estabilidad adicional.



6.6 Instalar el tubo PVC (5 min):



- Tomar el tubo PVC de 10 cm.
- Pegarlo firmemente a la base del cohete con cinta resistente o silicona.
- Verificar que quede centrado y recto.

6.7 Decoración y misión del cohete (10 min):

- Dejar que los estudiantes decoren su cohete con creatividad.
- Pueden usar pinturas, marcadores o stickers.
- Escribir el nombre del cohete y el nombre de su misión.
- El docente puede sugerir nombres como:
 1. "Misión Apolo Junior"
 2. "Estrella Fugaz"
 3. "Cohete Explorador 3D"



7. CIERRE SESION (10 MIN):

Descripción:

El cierre de la sesión permite finalizar la experiencia con un sentimiento de logro y entusiasmo, invitando a los niños a reconocer lo que descubrieron y construyeron. A través de una breve reflexión guiada y un gesto simbólico, el grupo refuerza su identidad como “tripulación espacial”. Este momento final deja a los estudiantes motivados, conectados y listos para continuar la misión en la siguiente sesión.



PASO A PASO:

1. Preparar al grupo para el cierre (2 min)

El docente anuncia que la sesión está por terminar e invita a los niños a levantarse o reunirse juntos al frente. Se genera un ambiente de recogimiento y atención final.

2. Pronunciar la frase ritual

Con voz clara, firme y entusiasta, el docente comparte la frase de cierre:

“¡Ingenier@s, gran trabajo hoy! Nuestro viaje continúa en la próxima misión.”

Esta frase actúa como sello simbólico que refuerza identidad y motivación.

3. Foto grupal (opcional)

Se toma una foto rápida del grupo con sus cohetes o materiales del día. Esta imagen sirve para crear memoria del proceso y fortalecer la cohesión del equipo de misión.



LANZAMIENTO, FÍSICA Y COMPETENCIA

56

OBJETIVO DE LA SESIÓN

Comprender la tercera ley de Newton aplicada, explorar el efecto de la presión del agua, realizar un quiz interactivo, lanzar los cohetes y cerrar con premiación simbólica.



LOGROS ESPERADOS

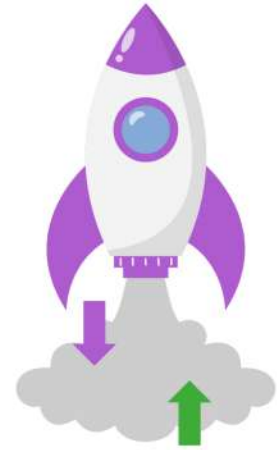
Al finalizar, los niños serán capaces de:

- Explicar, con sus propias palabras, cómo funciona la tercera ley de Newton y relacionarla con el despegue de un cohete.
- Observar y describir el efecto de la presión del agua durante el lanzamiento.
- Participar activamente en un quiz interactivo, demostrando comprensión de los conceptos vistos.
- Realizar el lanzamiento de su cohete de manera segura y siguiendo instrucciones.
- Reconocer sus avances y celebrar el logro colectivo durante la premiación simbólica.



1.DOMINIO DE PRINCIPIOS FÍSICOS APLICADOS:

El funcionamiento del cohete de agua se basa en la tercera ley de Newton, donde la expulsión del agua genera el empuje que lo impulsa hacia arriba. La presión interna acumulada dentro de la botella determina la fuerza inicial del lanzamiento. Además, la trayectoria que sigue el cohete es parabólica debido a la acción combinada del impulso y la gravedad.



2.IMPORTANCIA DE LA RELACIÓN AGUA-AIRE:



La proporción entre el agua y el aire dentro del cohete influye directamente en la cantidad de empuje generado. Un volumen adecuado de agua permite expulsión eficiente, mientras que el aire comprimido aporta presión. Encontrar el equilibrio entre ambos garantiza mayor altura, estabilidad y desempeño en el vuelo.(Se sugiere manejar un rango entre el 25-50% de agua dentro del volumen del cohete)

3.FACTORES QUE DETERMINAN EL RENDIMIENTO DEL COHETE:

El rendimiento depende de la masa total del cohete, la forma aerodinámica del cuerpo y el diseño de las aletas. También influyen la cantidad de agua utilizada como masa de propulsión y la simetría en la distribución del peso. La correcta alineación del tubo PVC en el lanzador asegura un despegue recto y controlado.





4.INTERPRETACIÓN RESULTADOS:

DE

Analizar el vuelo permite identificar si el cohete subió recto, cuánto tiempo permaneció en el aire y cómo descendió. Las desviaciones pueden deberse a aletas mal colocadas, distribución irregular de masa o fallas en la presión inicial. Este análisis ayuda a realizar mejoras y ajustes para optimizar un segundo lanzamiento.

4.MANEJO DE HERRAMIENTAS INTERACTIVAS:

El uso de plataformas como Wayground permite aplicar cuestionarios educativos que refuerzan el aprendizaje. Estas herramientas ofrecen actividades dinámicas que ayudan a comprobar la comprensión de los conceptos vistos en clase. Además, brindan retroalimentación inmediata que facilita el progreso de los estudiantes y se utilizan también para realizar una premiación que motive y reconozca el esfuerzo del grupo.





SESION 02

RETO DE LA SESIÓN

Aplicar la tercera ley de Newton para lograr que un cohete acuático despegue con éxito, demostrando cómo la presión del agua genera el impulso necesario, superar el quiz interactivo y culminar la misión obteniendo la premiación simbólica.



MATERIALES

- Bases de lanzamiento
- Bombas de aire o infladores
- Agua y recipientes para llenado
- Embudos
- Conos o cinta para delimitar zonas
- Paños o toallas para manejo de agua
- Dispositivos para el quiz (celulares, tablets o computadores)
- Conexión a internet
- Pizarra o cartulina + marcadores
- Diplomas o tarjetas para premiación simbólica
- Cámara o celular para foto grupal (opcional)



ACTIVIDADES(3 HRS)

1.Apertura y recordatorio inicial (10 min):

Objetivo:

Conectar conceptos previos antes de iniciar con la física aplicada.

Recordatorio guiado del docente

El docente hace una recapitulación breve y sencilla:

- “¿Qué logramos en la sesión pasada?”
- “¿Qué aprendimos sobre la Realidad Aumentada?”
- “¿Cómo construimos el cohete y qué partes eran importantes?”

Escuchar 2-3 respuestas rápidas.



2. Explicación: Acción-Reacción y Presión del Cohete (20 min):

Descripción del apartado :

introduce de manera sencilla la tercera ley de Newton y cómo la presión del agua impulsa el cohete. Se ilustran los conceptos con ejemplos visuales y demostraciones breves que ayudan a los estudiantes a entender qué ocurrirá durante el lanzamiento..

2.1 Recordarles cómo despega un cohete real (3 min):

Breve referencia al Falcon 9:

- Expulsa gases calientes hacia abajo.
- Esa expulsión es lo que lo empuja hacia arriba.



2.2 Conectar con el cohete de los estudiantes (7 min):

El docente explica con ejemplos simples:

- Nuestro cohete no usa fuego, usa agua y aire.
- La bomba introduce aire dentro del cohete.
- Ese aire aumenta la presión interna.
- Cuando la presión es suficientemente alta el tapón o sistema de sujeción libera el agua...

"El agua sale disparada hacia abajo y el cohete sube hacia arriba."



2.3 Conceptos clave explicados con sencillez (10 min):



- Presión: es la fuerza que ejerce el aire dentro de la botella para empujar el agua.
- Expulsión: el agua sale con tanta fuerza que impulsa el cohete.
- Estabilidad: las aletas ayudan a que no gire ni pierda dirección.

El docente puede usar un ejemplo cotidiano:

"Ejemplo: es cuando aprietas una botella y el chorro sale fuerte. Mientras más presión dentro, más fuerza tiene al salir."

Cierre del concepto:

"Hoy veremos todo esto en acción cuando lancemos sus cohetes."

3. QUIZ INTERACTIVO (15 MIN):

Descripción del apartado :

Los estudiantes responden un cuestionario dinámico en una plataforma digital para comprobar su comprensión de los conceptos vistos. La actividad incluye retroalimentación inmediata y mantiene la participación activa del grupo.



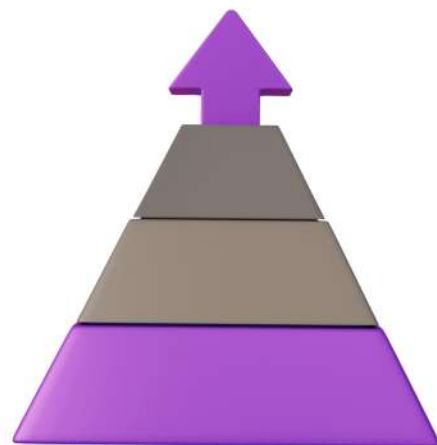
Objetivo: reforzar conceptos antes del lanzamiento.

(Dinámico, simple y pensado para activar conocimientos)

El docente prepara de 5 a 8 preguntas cortas sobre:

- Cómo despegar un cohete
- Para qué sirven las aletas
- Qué es la presión
- Qué se usó en la construcción

Se puede realizar por medio de la pagina Wayground para que sea mas interactivo



4.ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS Y NORMAS DE SEGURIDAD (15 MIN):

Para garantizar fluidez y seguridad:

- Verificar que el área de lanzamiento esté despejada y señalizada.
- Tener suficiente agua para todos los equipos.



Descripción del apartado :

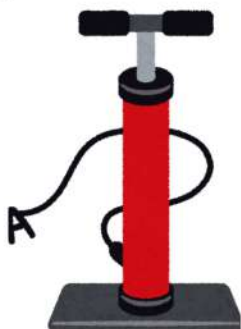
Se forman los equipos de trabajo, se asignan roles y se explican claramente las reglas de seguridad para el uso de agua y presión. Se delimita la zona de lanzamiento y se establecen los procedimientos que deben seguir todos los participantes.

4.1 Ubicar equipos(3 min):

- Cada grupo recibe su cohete.
- Se les indica la zona de preparación y la zona de observación.



4.2 Explicación del uso de la bomba(10 min):



El docente explica paso a paso:

1. Colocar el cohete en la base.
2. Verificar que las aletas no estén dobladas.
3. Asegurar que el tubo PVC esté bien encajado.
4. No bombear hasta que el docente dé la orden.

4.3 Normas de seguridad (2 min):

1. Nadie debe estar frente al cohete.
2. No tocar la base cuando se esté bombeando.
3. Mantener distancia mínima de seguridad.
4. Solo el docente autoriza cada lanzamiento.



5.COMPETENCIA DE LANZAMIENTO (1 H 20 MIN):

Descripción del apartado :

Los equipos preparan sus cohetes, ajustan la presión y realizan sus lanzamientos siguiendo las normas. Se registran distancias, precisión u otras categorías, convirtiendo la actividad en una experiencia emocionante y colaborativa.

Se colocan la bases a una distancia determinada, y el ángulo de lanzamiento debe ser igual para todos los equipos para que sea una competencia justa



5.1 Preparación del cohete (10–15 min):



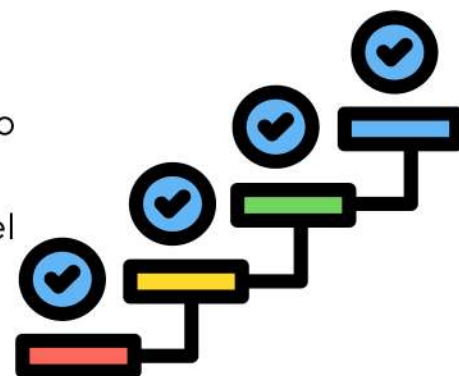
Cada equipo:

- Llena su cohete con la cantidad de agua indicada.
- Revisa aletas, punta y tubo PVC.
- Lleva su cohete a la zona de lanzamiento.

5.2 Lanzamientos controlados (50–60 min):

Para cada lanzamiento:

1. El equipo coloca el cohete en la base.
2. Uno bombea, otro sostiene la base (si aplica), otro observa.
3. Cuando la presión dentro del cohete es tan elevada el cohete libera el corcho e inicia su trayectoria de vuelo
4. Todos observan desde la zona segura.



5.3 Segundo intento o ronda final (opcional según tiempo):



Los equipos pueden:

1. Hacer ajustes
2. Llenar nuevamente el cohete
3. Mejorar estabilidad
4. Intentar un mejor lanzamiento

6. PREMIACIÓN SIMBÓLICA Y CIERRE REFLEXIVO (20 MIN):

Descripción del apartado :

La premiación simbólica permite reconocer el esfuerzo de los estudiantes y celebrar los logros alcanzados durante los lanzamientos, destacando categorías como distancia, estabilidad o trabajo en equipo. Este momento genera entusiasmo y refuerza la motivación del grupo. Luego, una breve reflexión guiada ayuda a que los niños expresen qué aprendieron y cómo vivieron la experiencia, conectando sus resultados con los conceptos de presión y acción-reacción. Finalmente, la foto grupal cierra la sesión con un gesto emocional que fortalece la identidad de la “tripulación” y deja un recuerdo positivo de la actividad.



PASO A PASO:

1. Premiación:

Se pueden entregar diplomas por categorías como:

- Mayor distancia
- Cohete más estable
- Espíritu de equipo

2. Reflexión final:

Preguntas para cierre:

- “¿Qué fue lo más difícil del lanzamiento?”
- “¿Qué aprendieron al ver su cohete volar?”
- “¿Qué mejorarían para otra misión?”

3. Foto grupal (opcional)

Cierre emocional de la experiencia:

Foto con los cohetes, diplomas y la “tripulación” completa.



