

# LEGO® Education WeDo 2.0

Paquete educativo



WeDo 2.0  
2045300



# Índice

**Introducción a WeDo 2.0**

**3-11**

**WeDo 2.0 en el plan  
de estudios**

**12-28**

**Evaluación con WeDo 2.0**

**29-35**

**Organización del aula**

**36-39**

**Proyectos Primeros pasos**

**40-51**

**Proyectos guiados**

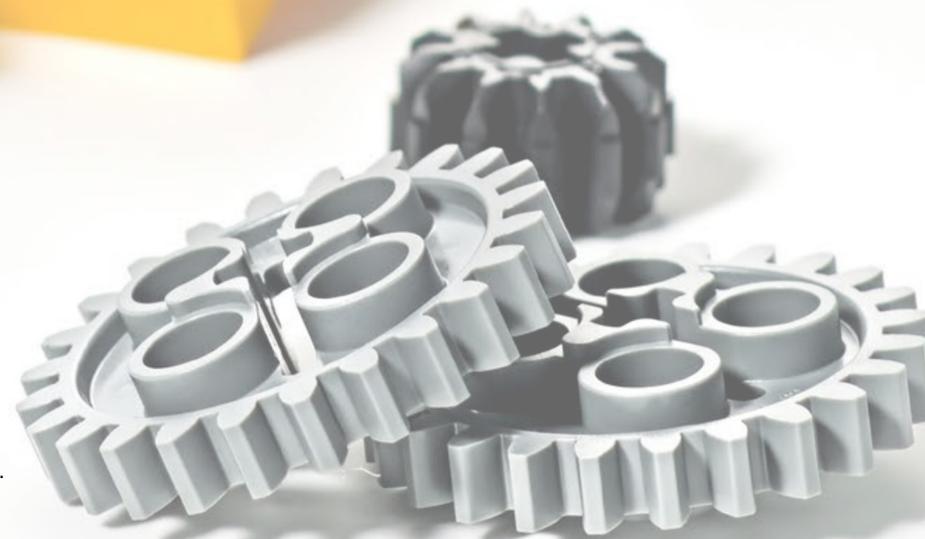
**52-158**

**Proyectos abiertos**

**159-186**

**WeDo 2.0 Toolbox**

**187-210**



# Introducción a WeDo 2.0

Le damos la bienvenida a LEGO® Education WeDo 2.0 Curriculum Pack.

En este capítulo descubrirá los pasos fundamentales necesarios para el viaje que está a punto de emprender.





## LEGO® Education WeDo 2.0 Curriculum Pack

LEGO® Education WeDo 2.0 se ha desarrollado para despertar el interés de los estudiantes de primaria y motivarlos en el aprendizaje de temas relacionados con la ciencia y la ingeniería. Para ello se usarán modelos motorizados de LEGO y una programación sencilla.

WeDo 2.0 es una solución de aprendizaje práctica que, también, ayuda a pensar y aporta a los estudiantes la confianza para formular preguntas, además de proporcionar las herramientas para encontrar las respuestas y solucionar los problemas de la vida real.

Los estudiantes aprenderán mediante la formulación de preguntas y la resolución de problemas. El presente material no comunica a los estudiantes todo lo que necesitan saber. Sin embargo, les hace plantearse lo que saben y explorar lo que todavía no comprenden.





## Aprender conceptos de ciencia e ingeniería a través de proyectos

WeDo 2.0 cuenta con una variedad de proyectos distintos, que se dividen en los siguientes tipos:

- 1 proyecto inicial de primeros pasos dividido en 4 partes, para aprender las funciones básicas de WeDo 2.0
- 8 proyectos guiados vinculados al currículum y que incluyen instrucciones detalladas para todo el proyecto
- 8 proyectos abiertos vinculados al currículum pero con un ámbito de experiencia más abierto

Cada uno de los 16 proyectos está dividido en tres fases: la fase Explorar, que conecta a los estudiantes con la tarea en cuestión, la fase Crear, que permite a los estudiantes construir y programar, y la fase Compartir, en la que se documenta y presenta el proyecto.

Cada proyecto tiene una duración aproximada de 3 horas. Cada una de las fases tiene la misma importancia para el seguimiento del proyecto, por lo que su duración será de unos 45 min, si bien es posible modificar el tiempo que se invertirá en cada fase.





## Cómo enseñar ciencias con WeDo 2.0

El avance de los proyectos de WeDo 2.0 se define mediante tres fases.

### Fase Explorar

Los estudiantes conectan con una pregunta científica o un problema de ingeniería, establecen una línea de investigación y consideran las posibles soluciones.

Los pasos de la fase Explorar son conectar y debatir.

### Fase Crear

Los estudiantes construyen, programan y modifican un modelo LEGO®. Los proyectos pueden ser de tres tipos: investigar, diseñar soluciones y usar modelos. En función del tipo de proyecto, la fase Crear diferirá de un proyecto a otro.

Los pasos de la fase Crear son construir, programar y modificar.

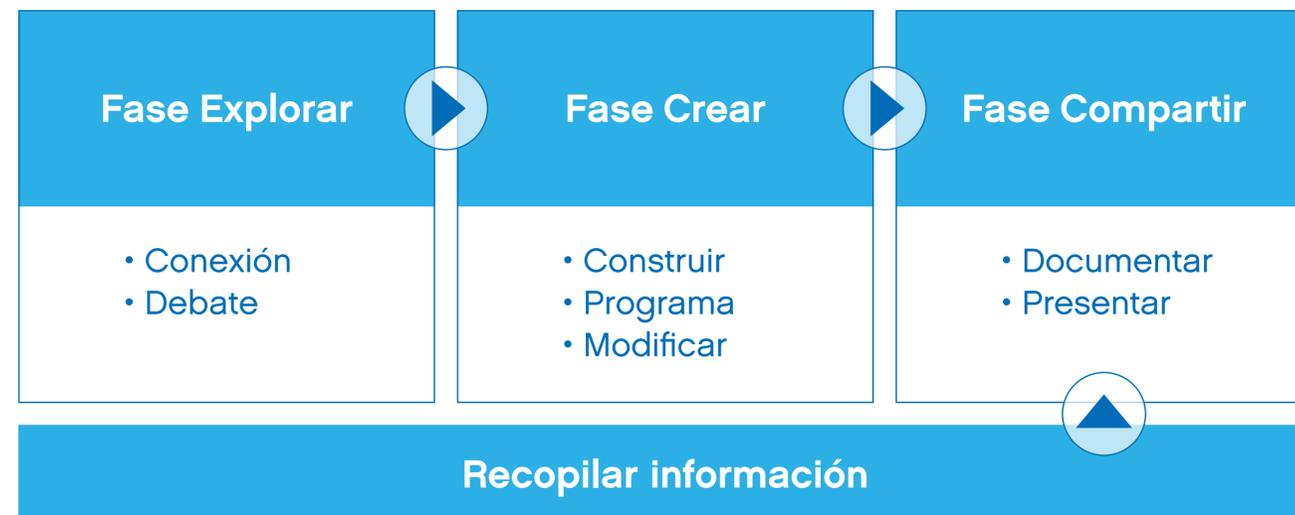
### Fase Compartir

Los estudiantes presentan y explican sus soluciones con sus modelos LEGO, así como el documento que han elaborado con sus hallazgos mediante la herramienta integrada de documentación.

Los pasos de la fase Compartir son documentar y presentar.

### ▶ Importante

Durante cada una de estas fases, los estudiantes documentarán sus hallazgos, las respuestas y el proceso haciendo uso de diversos métodos. El documento resultante se podrá exportar para evaluarlo, mostrarlo o compartirlo con los padres.





## Usar los proyectos guiados

Los proyectos guiados le ayudarán a ponerlo todo en situación y facilitarán la experiencia de aprendizaje. Los proyectos guiados están pensados para aumentar la confianza de los estudiantes y proporcionar las bases necesarias para el éxito.

Todos los proyectos guiados siguen la secuencia de Explorar, Crear y Compartir para garantizar que los estudiantes avanza paso a paso en su experiencia de aprendizaje.

Para cada proyecto se proporcionan notas para los profesores que incluyen:

- Enlaces curriculares
- Preparación detallada
- Tablas de evaluación
- Técnicas de diferenciación y notas sobre posibles ideas equivocadas por parte de los estudiantes.
- Panel de ayuda de Explorar, Crear y Compartir

Consulte el capítulo “Proyectos guiados” para descubrir los diferentes proyectos guiados.

### ► Sugerencias

Se recomienda empezar por el proyecto Primeros pasos seguido de uno o dos proyectos guiados para asegurarse de que los estudiantes comprenden el enfoque y el método. Un buen proyecto guiado para empezar es el llamado Fuerzas.





## Uso de proyectos abiertos

Los proyectos abiertos también siguen la secuencia Explorar, Crear y Compartir, pero no ofrecen, de manera deliberada, las mismas instrucciones detalladas que los proyectos guiados. Proporcionan una presentación breve inicial y una serie de puntos básicos sobre los que los estudiantes deberán desarrollar la solución.

La clave del uso de los proyectos abiertos es crear proyectos propios. Ofrezca oportunidades para aquellos proyectos que resulten relevantes en su zona y que supongan un reto en las áreas en las que quiere que lo sean. Haga uso de su creatividad para adaptar estas ideas de proyecto a sus estudiantes. En el capítulo “Proyectos abiertos” encontrará información de asistencia para el profesor sobre proyectos abiertos.

Con cada introducción breve de un proyecto abierto se ofrece a los estudiantes tres propuestas de modelo base que deberán analizar en la biblioteca de diseños.

La biblioteca de diseños, ubicada en el software, está pensada como inspiración para los estudiantes, para que construyan su propia solución. El objetivo por tanto no es crear una réplica del modelo, sino obtener ayuda sobre cómo construir una función como, por ejemplo, la de levantar o caminar. Los estudiantes encontrarán las instrucciones de construcción para los 15 modelos base en la biblioteca de diseños, así como imágenes de modelos que pueden servir de inspiración.

### ► Sugerencia

La biblioteca de diseños y los proyectos abiertos se encuentran en el software WeDo 2.0.





## Documentar proyectos

Hacer que los estudiantes documenten su trabajo es una de las muchas maneras que existen de realizar un seguimiento de su trabajo, identificar los puntos en los que necesitan más ayuda y evaluar su progreso.

Los estudiantes podrán hacer uso de numerosos métodos distintos para expresar sus ideas. Durante el proceso de documentación, podrán:

1. Fotografiar los pasos más importantes de sus prototipos o modelos definitivos.
2. Fotografiar el equipo mientras este lleva a cabo una tarea importante.
3. Grabar un vídeo en el que se explique el problema al que se están enfrentando.
4. Grabar un vídeo en el que se explique su labor de investigación.
5. Anotar información fundamental mediante la herramienta de documentación.
6. Buscar imágenes de apoyo en Internet.
7. Hacer una captura de pantalla de su programa.
8. Realizar anotaciones, dibujos o esbozos en papel y fotografiar el papel.

### ► Sugerencia

En función del grupo de edad con el que trabaje, es posible que combinar documentación en papel y digital proporcione los mejores resultados.





## Compartir proyectos

Al final del proyecto, los estudiantes estarán encantados de compartir sus soluciones y hallazgos. Se trata de una gran oportunidad para que desarrollen sus habilidades comunicativas.

Estas son algunas de las maneras en las que podrá hacer que los estudiantes compartan su trabajo:

1. Haga que los estudiantes creen la presentación en la que se usará el modelo LEGO®.
2. Haga que los estudiantes describan su labor de investigación o su maqueta.
3. Haga que un equipo de estudiantes le presente su mejor solución a usted, a otro equipo o delante de toda la clase.
4. Haga que un experto (o algunos padres) vengan a la clase para escuchar a los estudiantes.
5. Organice una feria científica en la escuela.
6. Haga que los estudiantes graben un vídeo en el que expliquen el proyecto y lo publiquen en Internet.
7. Cree y exhiba pósteres de los proyectos en la escuela.
8. Envíe el documento del proyecto por correo electrónico a los padres o publíquelo en los expedientes de los estudiantes.

### ► Sugerencia

Para que la experiencia resulte aún más positiva, haga que los estudiantes aporten un comentario positivo o formulen una pregunta sobre el trabajo de sus compañeros cuando participen en la sesión de compartir.





## El laboratorio científico

El laboratorio científico virtual de Max y Mia de WeDo 2.0 es el lugar idóneo para que los estudiantes conecten con las cuestiones o los problemas de la vida real. Los encontrará en cualquier proyecto guiado.

Max siempre está listo para emprender un nuevo proyecto. Le encanta descubrir nuevos temas, y derrocha creatividad a la hora de inventar nuevos artilugios.

Mia se emociona con cualquier descubrimiento. Siente una gran curiosidad por el mundo que le rodea y siempre tiene el deseo de conocer más.

En el proyecto Primeros pasos, Milo, el vehículo lunar científico capaz de realizar grandes descubrimientos, se unirá a Max y Mia.

Max y Mia tienen grandes proyectos que proponer, por lo que estarán encantados de **darle la bienvenida al laboratorio científico de LEGO® Education WeDo 2.0.**



# WeDo 2.0 en el plan de estudios

La solución LEGO® Education WeDo 2.0 combina los ladrillos de LEGO con los estándares científicos de nueva generación (Next Generation Science Standards, NGSS). Los proyectos están diseñados para que los estudiantes desarrollen prácticas científicas.

En este capítulo le presentaremos tres maneras innovadoras de usar los ladrillos en clase:

- Modelar la realidad.
- Realizar investigaciones.
- Usar las habilidades de diseño durante el desarrollo de las prácticas científicas.





# Información general de la experiencia

Los proyectos de WeDo 2.0 se han desarrollado teniendo en cuenta las prácticas científicas y de ingeniería de los NGSS.

Estas prácticas representan las expectativas de los NGSS relativas al aprendizaje de conocimientos científicos por parte de los estudiantes, además de la adquisición de habilidades prácticas. Las prácticas no deben considerarse un elemento independiente, sino más bien un conjunto interconectado de expectativas para los estudiantes.

Los temas transversales, o que afectan a diversas áreas, son asimismo importantes, por lo que se anima a los profesores a que consulten los documentos de NGSS relativos a este tipo de temas, así como los estándares específicos del área de contenido en cuestión.

En el plan de estudios de WeDo 2.0 y a lo largo de todo el documento se hace referencia al currículum de lengua castellana.

Los hábitos mentales descritos en *Hábitos mentales de ingeniería* (Engineering Habits of Mind, EHoM) y definidos por la National Academy of Engineering (NAE) y el National Research Council (NRC) son una parte importante del aprendizaje basado en proyectos.

Los hábitos mentales están presentes en todas las prácticas y estándares de todos los cursos. Los hábitos mentales se centran en el concepto de que la ciencia trata sobre actitudes, valores y habilidades que determinan la manera en la que las personas aprenden y adquieren conocimientos acerca del mundo.

Según la NAE y el NRC, existen seis hábitos mentales que son esenciales para el desarrollo de la ciencia y la ingeniería:

1. Pensamiento sistémico
2. Creatividad
3. Optimismo
4. Colaboración
5. Comunicación
6. Consideraciones éticas

Los planes de estudios de WeDo 2.0 se basan en estos hábitos mentales y se interconectan entre sí en todas las prácticas y estándares.



# Desarrollar prácticas científicas y de ingeniería con WeDo 2.0

Los proyectos de WeDo 2.0 desarrollarán prácticas científicas. Ofrecerán oportunidades a los estudiantes con las que trabajar y desarrollar ideas y conocimientos, así como comprender el mundo que les rodea.

El nivel de progreso y dificultad de los proyectos permite a los estudiantes desarrollar competencias a la vez que exploran y aprenden conceptos científicos clave. Los proyectos se han seleccionado cuidadosamente para cubrir una amplia variedad de temas y cuestiones.

Los proyectos de WeDo 2.0 desarrollan ocho prácticas científicas y de ingeniería:

1. Formular preguntas y solucionar problemas.
2. Usar modelos.
3. Diseñar prototipos.
4. Investigar.
5. Analizar e interpretar datos.
6. Usar el pensamiento computacional.
7. Defender un argumento a partir de la evidencia.
8. Obtener, evaluar y comunicar información.

El principio básico es que cada estudiante deberá participar en todas estas prácticas en los diferentes proyectos de cada curso.



# Prácticas científicas y hábitos mentales de ingeniería

Las prácticas científicas y de ingeniería hacen la función de hilo conductor común en todo el plan de estudios, por lo que todos los contenidos deberán enseñarse básicamente a través de dichas prácticas. Si bien la definición académica de cada proceso es importante, se recomienda no obstante verbalizar las prácticas de una manera que resulte comprensible para los estudiantes de ese nivel en cuestión.

A continuación se identifican los principios básicos de estas prácticas y se proporcionan ejemplos de uso en proyectos de WeDo 2.0.

### **1. Formular preguntas y definir problemas.**

Esta práctica se centra en problemas y cuestiones simples basadas en las habilidades de observación.

### **2. Desarrollar y usar modelos.**

Esta práctica se centra en las experiencias anteriores de los estudiantes y el uso de acontecimientos concretos en el modelado de soluciones para los problemas. También incluye la mejora de modelos, así como nuevas ideas acerca de un problema del mundo real y su solución.

### **3. Planificar y llevar a cabo investigaciones.**

Esta práctica trata del modo en que los estudiantes aprenden y siguen instrucciones para una investigación con el fin de formular posibles ideas de solución.

### **4. Analizar e interpretar datos.**

Esta práctica se centra en aprender maneras de recopilar información a partir de experiencias, documentar descubrimientos y compartir ideas a partir del proceso de aprendizaje.



## Prácticas científicas y hábitos mentales de ingeniería

### 5. Usar el pensamiento matemático y computacional.

El objetivo de esta práctica es el de descubrir el papel que juegan los números en los procesos de recopilación de datos. Los estudiantes consultarán y recopilarán datos sobre investigaciones, realizarán gráficos y dibujarán diagramas basándose en los datos numéricos. Añadirán conjuntos de datos sencillos para llegar a conclusiones. Comprenderán o crearán sencillos algoritmos.

### 6. Desarrollar explicaciones y diseñar soluciones.

Esta práctica trata de los métodos que podrán utilizar para construir una explicación o diseñar una solución para un problema.

### 7. Defender un argumento a partir de la evidencia.

Compartir ideas de manera constructiva a partir de la evidencia constituye una característica importante de la ciencia y la ingeniería. Esta práctica trata de cómo los estudiantes comienzan a compartir sus ideas y a mostrar pruebas a sus compañeros de grupo.

### 8. Obtener, evaluar y comunicar información.

Enseñar a los niños lo que hacen los científicos de verdad es la clave de esta práctica. La manera en la que preparan y llevan a cabo las investigaciones para recopilar información, evalúan sus hallazgos y los documentan son todos ellos elementos importantes. Es importante que los profesores exploren el máximo número posible de maneras de hacer que los estudiantes recopilen, registren, evalúen y comuniquen sus hallazgos. Algunos ejemplos de ideas son presentaciones digitales, carpetas, dibujos, debates, vídeos y cuadernos interactivos.

### ► Importante

Los proyectos de WeDo 2.0 harán que sus estudiantes participen en todas las prácticas científicas y de ingeniería. Consulte la tabla de prácticas de este mismo capítulo para obtener información general.



## Usar los ladrillos de LEGO® en un contexto científico

Los ladrillos de LEGO® se usan de tres maneras diferentes en los proyectos de WeDo 2.0:

1. Modelar la realidad
2. Investigar
3. Diseñar

Estas tres maneras le brindan la oportunidad de desarrollar un conjunto diferente de prácticas, dado que los resultados del proyecto variarán en cada caso.

### 1. Usar modelos

Los estudiantes representan y describen sus ideas por medio de los ladrillos.

Los estudiantes pueden construir un modelo para recopilar evidencias o proporcionar una simulación. Aunque no sean más que representaciones de la realidad, los modelos mejoran la comprensión y permiten explicar fenómenos naturales.

Al implementar un proyecto de modelado, anime a sus estudiantes a que concentren su creatividad en representar la realidad con la máxima precisión posible. Al hacerlo, deberán identificar y explicar las limitaciones de sus modelos.

Ejemplos de proyectos guiados de modelado son:

- Metamorfosis de la rana
- Plantas y polinizadores

### 2. Investigar

Planificar y llevar a cabo investigaciones constituye un marco ideal para un proyecto científico. El aprendizaje de los estudiantes mejora al participar activamente en el problema. Se anima a los estudiantes a que hagan predicciones, realicen pruebas, recopilen datos y extraigan conclusiones.

Al implementar un proyecto de investigación, anime a los estudiantes a que procuren garantizar que las pruebas que realicen sean adecuadas. Pídales que busquen causa y efecto en sus pruebas y que se aseguren de cambiar una única variable cada vez.

Ejemplos de proyectos guiados de investigación son:

- Fuerzas
- Velocidad
- Estructuras robustas



## Usar los ladrillos de LEGO® en un contexto de ingeniería

### 3. Diseño

Los estudiantes diseñan soluciones para un problema para el que no existe una única solución. El problema puede requerir que los estudiantes diseñen una combinación de planes, modelos, simulaciones, programas y presentaciones. El proceso de diseño requerirá que los estudiantes ajusten y modifiquen constantemente sus soluciones para satisfacer los distintos criterios.

Al diseñar una solución, es importante reconocer que el concepto de “fallo” en ingeniería es una señal de desarrollo en el proceso cognitivo. Los estudiantes, por tanto, podrían no dar con una solución viable al primer intento o dentro de los límites de tiempo asignados. En tal caso, haga que analicen su propio proceso para que identifiquen lo que han aprendido.

Cuando implemente un proyecto de diseño, anime a los estudiantes a centrar su creatividad en el diseño de múltiples soluciones. Pídales que seleccionen el prototipo que consideren más adecuado en función de los criterios que ha establecido.

Ejemplos de proyectos guiados de diseño son:

- Prevención contra inundaciones
- Ayuda y rescate
- Clasificación para reciclaje

### ▶ **Importante**

Los documentos que elaborarán los estudiantes una vez finalizado el proyecto de uno de estos tres tipos pueden contener diferentes tipos de información.



## Usar los ladrillos de LEGO® en un contexto de pensamiento computacional

El pensamiento computacional es un conjunto de habilidades de resolución de problemas que se aplica al uso de ordenadores y otros dispositivos digitales. En WeDo 2.0, el pensamiento computacional se trata de un modo apropiado desde el punto de vista del desarrollo con el uso de iconos y bloques de programación.

Entre las características del pensamiento computacional se incluyen:

- Razonamiento lógico
- Búsqueda de patrones
- Organización y análisis de datos
- Modelado y simulaciones
- Uso de ordenadores como ayuda a la hora de comprobar modelos e ideas
- Uso de algoritmos para secuenciar acciones

Su aplicación en los proyectos científicos y de ingeniería permite a los estudiantes usar herramientas digitales eficientes para llevar a cabo investigaciones, así como construir y programar modelos, tareas que sin dichas herramientas podrían resultar mucho más complicadas de realizar. Los estudiantes usarán programas para activar motores, luces, sonidos o pantallas, así como para reaccionar ante sonidos, inclinaciones o movimientos con el fin de implementar funcionalidades en sus modelos o prototipos.





## Descripción general de los proyectos guiados

### 1. Fuerzas

Investigar los efectos de las fuerzas equilibradas y no equilibradas sobre el movimiento de un objeto.

### 2. Velocidad

Investigar los factores que pueden hacer que un coche vaya más rápido para ayudar a predecir el movimiento futuro.

### 3. Estructuras robustas

Investigar las características de un edificio que contribuirían a aumentar su resistencia frente a un terremoto usando para ello un simulador de terremotos construido con ladrillos LEGO®.

### 4. Metamorfosis de la rana

Modelar la metamorfosis de una rana mediante una representación de LEGO e identificar las características del organismo en cada etapa.

### 5. Plantas y polinizadores

Modelar una representación de LEGO de la relación que existe entre un polinizador y una flor durante la fase reproductora.

### 6. Prevención contra inundaciones

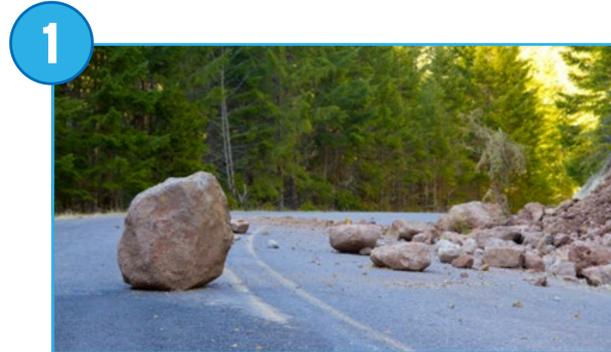
Diseñar una esclusa automática de LEGO para controlar el paso del agua en función de diversos patrones de precipitación.

### 7. Ayuda y rescate

Diseñar un dispositivo para reducir el impacto en seres humanos, animales y en el entorno después de que una zona haya quedado dañada por un fenómeno climático.

### 8. Clasificación para reciclaje

Diseñar un dispositivo que use las propiedades físicas de los objetos, incluidos su forma y tamaño, con el fin de separarlos y clasificarlos.





## Descripción general de los proyectos abiertos

### 9. Depredador y presa

Modelar una representación de LEGO® de los comportamientos de diversos depredadores y sus presas.

### 10. Comunicación animal

Modelar una representación de LEGO de diversos métodos de comunicación en el reino animal.

### 11. Hábitats extremos

Modelar una representación de LEGO de la influencia que ejerce el hábitat en la capacidad de supervivencia de algunas especies.

### 12. Exploración espacial

Diseñar un prototipo de LEGO de un vehículo lunar adecuado para la exploración de planetas lejanos.

### 13. Alarma de riesgo

Diseñar un prototipo de LEGO de un dispositivo de alarma meteorológica para reducir el impacto de fuertes temporales.

### 14. Limpieza del mar

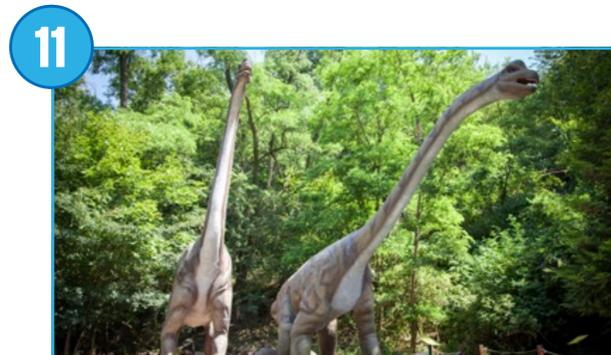
Diseñar un prototipo de LEGO para ayudar a las personas a retirar los residuos plásticos de los mares y océanos.

### 15. Paso para animales salvajes

Diseñar un prototipo de LEGO que permita a especies en peligro de extinción cruzar con seguridad una carretera u otras zonas peligrosas.

### 16. Transporte de materiales

Diseñar un prototipo de LEGO de un dispositivo que sea capaz de mover objetos concretos con seguridad y eficacia.





## Visión general del plan de estudios de los Proyectos guiados, organizado por las ideas centrales disciplinarias\*

	1 Fuerzas	2 Velocidad	3 Estructuras robustas	4 Metamorfosis de la rana	5 Plantas y polinizadores	6 Prevención contra inundaciones	7 Ayuda y rescate	8 Clasificación para reciclaje
<b>Ciencias naturales</b>				3-LS1-1 3-LS3-1 3-LS3-2	2-LS2-2 4-LS1-1			
<b>Ciencias de la Tierra y el espacio</b>			4-ESS3-2			2-ESS2-1 3-ESS3-1 3-ESS2-1 4-ESS2-2	3-ESS3-1	2-PS1-1
<b>Ciencias físicas</b>	3-PS2-1	3-PS2-2 4-PS3-1						
<b>Ingeniería, tecnología y aplicaciones de la ciencia</b>	3-5-ETS-1-2		3-5-ETS-4-3			3-5-ETS-1-2	3-5-ETS-1-2	K-2-ETS-1-2

\*Las ideas centrales disciplinarias están basadas en el US Next Generation Science Standards (NGSS). Consulte las páginas 24-26 para ver las correspondencias de los números de referencia. Se han incluido estas referencias curriculares como ayuda a la planificación de sus clases.



## Visión general del plan de estudios de los Proyectos abiertos, organizado por las ideas centrales disciplinarias\*

	9 Depredador y presa	10 Comunicación animal	11 Hábitats extremos	12 Exploración espacial	13 Alarma de riesgo	14 Limpieza del mar	15 Paso para animales salvajes	16 Transporte de materiales
<b>Ciencias naturales</b>	3-LS4-3	3-LS4-2 4-PS4-3 4-LS1-2	2-LS4-1 3-LS3-2 3-LS4-1				2-LS4-1 3-LS4-4	
<b>Ciencias de la Tierra y el espacio</b>					3-ESS3-1			
<b>Ciencias físicas</b>								2-PS1-3
<b>Ingeniería, tecnología y aplicaciones de la ciencia</b>				3-5-ETS1-2 3-5-ETS1-3	3-5-ETS1-2	3-5-ETS1-1 3-5-ETS1-2	K-2-ETS1-1 K-2-ETS1-3	K-2-ETS1-2

\*Las ideas centrales disciplinarias están basadas en el US Next Generation Science Standards (NGSS). Consulte las páginas 24-26 para ver las correspondencias de los números de referencia. Se han incluido estas referencias curriculares como ayuda a la planificación de sus clases.



## Expectativas de rendimiento del NGSS: 2.º curso

### Ciencias naturales

**2-LS2-1.** Planificar y llevar a cabo una investigación para determinar si las plantas necesitan la luz del sol y agua para crecer.

**2-LS2-2.** Desarrollar un modelo sencillo que imite la función que realiza un animal de dispersión de semillas o de polinización de plantas.

**2-LS4-1.** Observar plantas y animales para comparar la biodiversidad en los diferentes hábitats.

### Ciencias físicas

**2-PS1-1.** Planificar y llevar a cabo una investigación para describir y clasificar diferentes clases de materiales por sus propiedades observables.

**2-PS1-2.** Analizar los datos obtenidos de las pruebas realizadas en diferentes materiales para determinar qué materiales poseen las propiedades más adecuadas para un fin previsto.

**2-PS1-3.** Realizar observaciones para elaborar un informe basado en la evidencia de cómo un objeto construido a partir de un conjunto pequeño de piezas se puede desmontar y transformar en un objeto completamente nuevo.

**2-PS1-4.** Desarrollar un argumento con evidencia de que algunos cambios provocados por el calentamiento o el enfriamiento pueden deshacerse y otros no.

### Ciencias de la Tierra y el espacio

**2-ESS1-1.** Usar información de diversas fuentes para proporcionar evidencia de que los eventos de la Tierra pueden producirse de manera rápida o lenta.

**2-ESS2-1.** Comparar varias soluciones diseñadas para ralentizar o impedir el proceso de transformación de la forma física de la tierra por parte del viento o del agua.

**2-ESS2-2.** Desarrollar un modelo que represente las formas y clases de tierra y cuerpos acuáticos en una zona.

**2-ESS2-3.** Obtener información para identificar dónde se encuentra el agua en la Tierra y comprender que esta puede encontrarse en estado sólido o líquido.

### Ingeniería

**K-2-ETS1-1.** Formular preguntas, realizar observaciones y reunir información acerca de una situación que la gente quiere cambiar para definir un problema sencillo que puede resolverse mediante el desarrollo de un objeto o una herramienta nuevos o mejorados.

**K-2-ETS1-2.** Desarrollar un boceto, un dibujo o un modelo físico sencillos para ilustrar cómo la forma de un objeto le ayuda a funcionar de la forma necesaria para resolver un problema.

**K-2-ETS1-3.** Analizar los datos de las pruebas realizadas en dos objetos diseñados para resolver el mismo problema con el fin de comparar los puntos fuertes y débiles del rendimiento de cada objeto.



## Expectativas de rendimiento del NGSS: 3.º curso

### Ciencias físicas

- 3-PS2-1.** Planificar y llevar a cabo una investigación para proporcionar evidencia de los efectos que las fuerzas equilibradas y no equilibradas tienen sobre el movimiento de un objeto.
- 3-PS2-2.** Realizar observaciones o mediciones del movimiento de un objeto para proporcionar evidencia de que se puede usar un patrón para predecir el movimiento futuro.
- 3-PS2-3.** Formular preguntas para determinar las relaciones de causa y efecto de las interacciones eléctricas o magnéticas existentes entre dos objetos que no están en contacto uno con otro.
- 3-PS2-4.** Definir un problema de diseño sencillo que pueda resolverse mediante la aplicación de conceptos científicos relacionados con imanes.

### Ciencias de la Tierra y el espacio

- 3-ESS2-1.** Representar datos en tablas y gráficos para describir las condiciones climáticas típicas previstas durante una estación determinada.
- 3-ESS2-2.** Obtener y combinar información para describir los climas de diferentes regiones del mundo.
- 3-ESS3-1.** Defender el éxito de una solución de diseño que reduzca el impacto de un fenómeno climático.

### Ingeniería

- 3-5-ETS1-1.** Definir un problema de diseño sencillo que refleje una necesidad que incluya criterios específicos para satisfacerla y comporte restricciones de materiales, tiempo o costes.
- 3-5-ETS1-2.** Generar y comparar diversas soluciones posibles para un problema en función del grado de cumplimiento de los criterios y las restricciones del problema por parte de cada solución.
- 3-5-ETS1-3.** Planificar y realizar pruebas adecuadas en las que se controlen las diferentes variables y se tengan en cuenta los puntos de error con el fin de identificar los aspectos del modelo o prototipo en cuestión que pueden mejorarse.

### Ciencias naturales

- 3-LS2-1.** Desarrollar un argumento sobre el hecho de que algunos animales que viven en grupos ayudan a los demás miembros a sobrevivir.
- 3-LS4-1.** Analizar e interpretar datos de fósiles para proporcionar evidencia acerca de los organismos y entornos en los que estos vivían hace tanto tiempo.
- 3-LS4-3.** Desarrollar un argumento con la evidencia de que, en un determinado hábitat, algunos organismos pueden sobrevivir bien, otros menos bien y otros no pueden sobrevivir en absoluto.
- 3-LS4-4.** Proclamar el mérito de una solución a un problema provocado por los cambios del entorno y los posibles cambios en los tipos de animales y plantas que lo habitan.
- 3-LS1-1.** Desarrollar modelos para describir que los organismos poseen ciclos de vida únicos y diversos, pero que todos ellos tienen en común 4 etapas: nacimiento, crecimiento, reproducción y muerte.
- 3-LS3-1.** Analizar e interpretar datos para proporcionar evidencia de que los animales y las plantas poseen rasgos heredados de sus padres y que existen variaciones de estos rasgos dentro de un grupo de organismos similares.
- 3-LS3-2.** Usar la evidencia como apoyo para explicar que los rasgos pueden estar influidos por el entorno.
- 3-LS4-2.** Usar la evidencia para elaborar una explicación sobre cómo las variaciones en las características entre los individuos de una misma especie pueden aportar ventajas de cara a la supervivencia, el apareamiento y la reproducción.



## Expectativas de rendimiento del NGSS: 4.º curso

### Energía

**4-PS3-1.** Usar la evidencia para elaborar una explicación que relacione la velocidad de un objeto con la energía de este.

**4-PS3-2.** Realizar observaciones para proporcionar evidencia de que la energía puede transmitirse de un lugar a otro mediante el sonido, la luz, el calor y las corrientes eléctricas.

**4-PS3-3.** Formular preguntas y predecir resultados acerca de los cambios de energía que se producen cuando los objetos colisionan.

**4-PS3-4.** Aplicar conceptos científicos para diseñar, probar y perfeccionar un dispositivo que convierta la energía de una forma a otra.

**4-ESS3-1.** Obtener y combinar información para describir el hecho de que la energía y los combustibles provienen de los recursos naturales y que por lo tanto su uso tendrá un impacto en el medio ambiente.

### Estructura, función y procesamiento de la información

**4-PS4-2.** Desarrollar un modelo para describir cómo la luz que se refleja en los objetos y que penetra en los ojos de una persona con sentido de la vista permite que estos objetos se puedan ver.

**4-LS1-1.** Desarrollar un argumento sobre el hecho de que los animales y las plantas poseen estructuras internas y externas cuyo funcionamiento está destinado a la supervivencia, el crecimiento, el comportamiento o la reproducción.

**4-LS1-2.** Usar un modelo para describir el modo en que los animales reciben diferentes tipos de información a través de sus sentidos y, a continuación, procesan la información en su cerebro y responden a esa información de muchas maneras distintas.

### Ondas: las ondas y la información

**4-PS4-1.** Desarrollar un modelo de ondas para describir los diferentes patrones en cuanto a la amplitud y longitud de onda, así como el hecho de que las ondas pueden provocar el movimiento de un objeto.

**4-PS4-3.** Generar y comparar diversas soluciones que hacen uso de patrones para la transmisión de información.

### Sistemas de la Tierra: procesos que dan forma a la Tierra

**4-ESS1-1.** Identificar la evidencia de los patrones de formaciones rocosas y fósiles en capas rocosas como apoyo para una explicación de los cambios sufridos por un paisaje a lo largo del tiempo.

**4-ESS2-1.** Realizar observaciones o medidas para proporcionar evidencia acerca de los efectos de la climatología o el grado de erosión provocado por el agua, el hielo, el viento o la vegetación.

**4-ESS2-2.** Analizar e interpretar los datos de mapas para describir patrones de características geológicas.

**4-ESS3-2.** Generar y comparar diversas soluciones para reducir el impacto de los procesos geológicos naturales en los seres humanos.

### Ingeniería

**3-5-ETS1-1.** Definir un problema de diseño sencillo que refleje una necesidad o un deseo que incluya criterios para satisfacerlos y comporte restricciones de materiales, tiempo o costes.

**3-5-ETS1-2.** Generar y comparar posibles soluciones para un problema en función del grado de posible cumplimiento de los criterios y las restricciones del problema por parte de cada solución.

**3-5-ETS1-3.** Planificar y realizar pruebas equitativas en las que se controlen las diferentes variables y se tengan en cuenta los puntos de error con el fin de identificar los aspectos del modelo o prototipo en cuestión que pueden mejorarse.



# Información general de plan de estudios de proyectos guiados organizados según las prácticas de los NGSS

	1 Fuerzas	2 Velocidad	3 Estructuras robustas	4 Metamorfosis de la rana	5 Plantas y polinizadores	6 Prevención contra inundaciones	7 Ayuda y rescate	8 Clasificación para reciclaje
<b>Práctica 1:</b> Formular preguntas y definir problemas	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Práctica 2:</b> Desarrollar y usar modelos				●	●			
<b>Práctica 3:</b> Planificar y llevar a cabo investigaciones	●	●	●					
<b>Práctica 4:</b> Analizar e interpretar datos	●	●	●					
<b>Práctica 5:</b> Usar el pensamiento matemático y computacional	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Práctica 6:</b> Desarrollar explicaciones y diseñar soluciones						●	●	●
<b>Práctica 7:</b> Defender un argumento a partir de la evidencia	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Práctica 8:</b> Obtener, evaluar y comunicar información	●	●	●	●	●	●	●	●



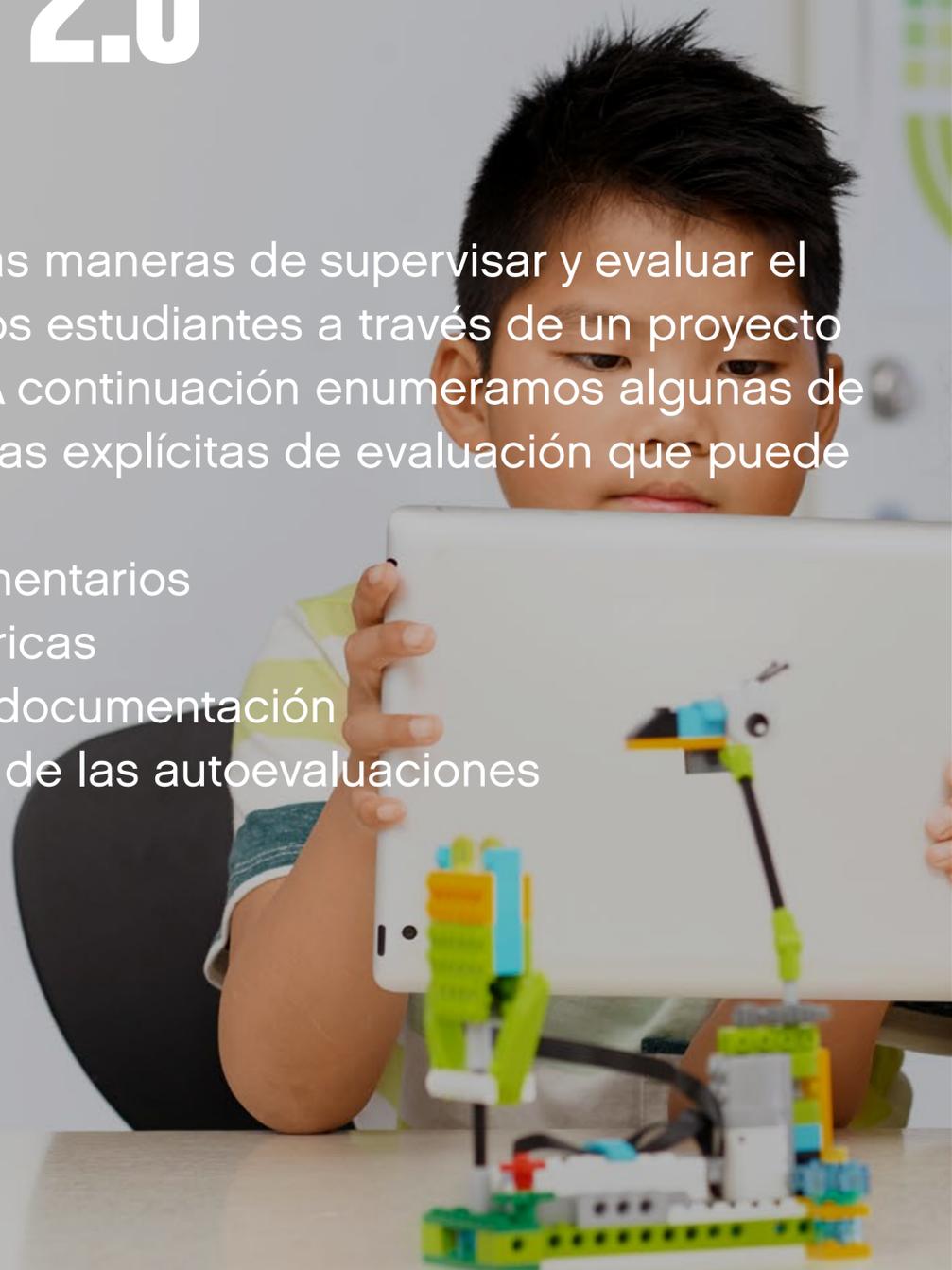
# Información general de plan de estudios de proyectos abiertos organizados según las prácticas de los NGSS

	9 Depredador y presa	10 Comunicación animal	11 Hábitats extremos	12 Exploración espacial	13 Alarma de riesgo	14 Limpieza del mar	15 Paso para animales salvajes	16 Transporte de materiales
<b>Práctica 1:</b> Formular preguntas y definir problemas	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Práctica 2:</b> Desarrollar y usar modelos	●	●			●			
<b>Práctica 3:</b> Planificar y llevar a cabo investigaciones								●
<b>Práctica 4:</b> Analizar e interpretar datos								
<b>Práctica 5:</b> Usar el pensamiento matemático y computacional	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Práctica 6:</b> Desarrollar explicaciones y diseñar soluciones			●	●		●	●	●
<b>Práctica 7:</b> Defender un argumento a partir de la evidencia	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Práctica 8:</b> Obtener, evaluar y comunicar información	●	●	●	●	●	●	●	●

# Evaluación con WeDo 2.0

Existen muchas maneras de supervisar y evaluar el progreso de los estudiantes a través de un proyecto de WeDo 2.0. A continuación enumeramos algunas de las herramientas explícitas de evaluación que puede usar:

- Hoja de comentarios
- Hoja de rúbricas
- Páginas de documentación
- Resúmenes de las autoevaluaciones





## Evaluación dirigida por el profesor

Para que los estudiantes desarrollen prácticas científicas y de ingeniería requiere tiempo e información. Al igual que en el ciclo de diseño, en el que los estudiantes deben saber que fallar forma parte del proceso, la evaluación debe proporcionar información a los estudiantes en relación a lo que hicieron bien y los puntos en los que pueden mejorar.

En el aprendizaje basado en problemas no se trata de acertar o fallar. Se trata de aprender de manera activa, así como de desarrollar y probar conceptos.

### Hoja de comentarios

La hoja de comentarios permite registrar cualquier tipo de observación que considere relevante acerca de cada estudiante. Use la plantilla de la página siguiente para proporcionar información a los estudiantes acerca del progreso que están realizando en su aprendizaje.





# Hoja de comentarios

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Proyecto: \_\_\_\_\_

Inicial	En desarrollo	Competente	Superado

Notas:



## Evaluación dirigida por el profesor

### Categorías de observación

Se proporciona un ejemplo de categoría para cada proyecto guiado. La hoja de categorías de observación de cada estudiante o equipo le permite:

- Evaluar el rendimiento del estudiante en cada etapa del proceso.
- Proporcionar opiniones constructivas que contribuyan al progreso del estudiante.

Las categorías de observación que se proporcionan en los proyectos guiados pueden adaptarse para ajustarse mejor a sus necesidades. Las categorías se basan en las siguientes etapas del progreso:

#### 1. Inicial

El estudiante se encuentra en las etapas iniciales de desarrollo en lo que respecta al conocimiento del contenido, la capacidad para comprender y aplicar contenido o la demostración de ideas coherentes acerca de un tema concreto.

#### 2. En desarrollo

El estudiante es capaz de presentar únicamente conocimientos básicos (vocabulario, por ejemplo), aunque todavía no sabe aplicar el conocimiento del contenido ni demostrar la comprensión de los conceptos que se le presentan.

#### 3. Superado

El estudiante ya exhibe niveles concretos de comprensión del contenido y los conceptos y sabe demostrar adecuadamente los temas, el contenido o los conceptos que se le enseñan. No posee aún, sin embargo, la capacidad para debatir ni aplicar esos conocimientos fuera de la tarea asignada.

#### 4. Cumplido

El estudiante sabe llevar los conceptos e ideas a otro nivel y aplicar conceptos en otras situaciones, además de sintetizar, aplicar y ampliar los conocimientos en debates que implican la ampliación de ideas.

### ► Sugerencia

Use la hoja de categorías de observación de la página siguiente para realizar un seguimiento del progreso de sus estudiantes.





# Hoja de categorías de observación

Clase:		Proyecto					
Nombres de los estudiantes		NGSS			ELA		
		Explorar	Crear	Compartir	Explorar	Crear	Compartir
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							







Para usar con la descripción de categorías del capítulo “Proyectos guiados” (1. Inicial, 2. En desarrollo, 3. Competente, 4. Superado).



## Autoevaluación del estudiante

### Páginas de documentación

En cada proyecto se pedirá a los estudiantes que elaboren documentos en los que se resuma el trabajo realizado. Para disponer de un informe científico completo, es imprescindible que los estudiantes:

- Documenten su trabajo con diversos tipos de soportes.
- Documenten cada etapa del proceso.
- Se tomen el tiempo necesario para organizar y finalizar su documento.

Lo más probable es que el primer documento que redacten sus estudiantes no sea tan bueno como el siguiente:

- Deles tiempo y aporte información para que vean dónde y de qué manera pueden mejorar determinadas partes del documento.
- Haga que los estudiantes compartan los documentos unos con otros. Al comunicar sus hallazgos científicos, los estudiantes se implicarán en el trabajo que desarrollan los científicos.

### Resúmenes de las autoevaluaciones

Después de cada proyecto, los estudiantes pueden analizar el trabajo que han realizado. Use la página siguiente como incentivo para el análisis y para que se marquen objetivos de cara al próximo proyecto.





# Matriz de autoevaluación del estudiante

Nombre: \_\_\_\_\_

Clase: \_\_\_\_\_

Proyecto: \_\_\_\_\_

	Explorar	Crear	Compartir
	He documentado y usado mi mejor razonamiento en relación con la pregunta o el problema.	He desempeñado mi mejor trabajo para solucionar el problema o la pregunta mediante la creación y programación de un modelo y la introducción de los cambios necesarios en este.	He documentado conceptos y evidencia a lo largo de todo el proyecto y he intentado realizar la mejor presentación posible para los demás.
<b>1</b>			
<b>2</b>			
<b>3</b>			
<b>4</b>			

## Análisis del proyecto

Ejemplo de lo que hice realmente bien: \_\_\_\_\_

Ejemplo de lo que quiero mejorar la próxima vez: \_\_\_\_\_

# Organización del aula

En este capítulo encontrará información e instrucciones destinadas a facilitarle la implementación de WeDo 2.0 en su aula.

El secreto del éxito reside en una serie de elementos clave:

- Preparación óptima del material
- Disposición óptima de la clase
- Preparación óptima del proyecto de WeDo 2.0
- Orientación óptima para los estudiantes



# Preparar el material

### Preparar el material

1. Instale el software en los diferentes ordenadores y tabletas.
2. Abra cada uno de los sets principales de LEGO® Education WeDo 2.0 y clasifique los elementos.
3. Coloque las etiquetas en los compartimentos correspondientes de la bandeja de clasificación.
4. Le recomendamos que identifique y etiquete la caja, el hub inteligente, el motor y los sensores mediante números. De este modo, podrá firmar el registro de salida de un kit numerado para cada estudiante o equipo. También puede resultar de ayuda mostrar la lista de componentes en la clase.
5. Coloque dos pilas AA en el hub inteligente o bien use la batería recargable complementaria del hub inteligente.

### Sugerencia

Para mejorar ostensiblemente la experiencia de la clase, se recomienda asignar un nombre a cada hub inteligente de la lista del centro de conexiones.

Cuando acceda al centro de conexiones:

1. Pulse el botón del hub inteligente.
2. Localice el nombre del hub inteligente en la lista.
3. Mantenga pulsado el nombre que desea cambiar.
4. A continuación, podrá introducir el nombre que prefiera.

Una idea es insertar nombres siguiendo un código como, por ejemplo:

- WeDo-001
- WeDo-002
- etc.

Al hacerlo, los estudiantes podrán conectarse con mayor facilidad al hub inteligente correcto.



## Antes de iniciar un proyecto

### Disposición del aula

1. Organice un armario, un carrito con ruedas u otro tipo de espacio para guardar los sets entre una sesión y otra.
2. Si no tiene en su aula herramientas de medición, prepare una caja con: reglas o cintas de medir y papel para recopilar los datos y trazar diagramas.
3. Asegúrese de que la clase disponga de suficiente espacio para llevar a cabo el proyecto.
4. Cuando planifique los proyectos, asegúrese de que los estudiantes dispongan de suficiente espacio para guardar sus modelos o volver a colocar las piezas en la caja al final de cada sesión.

### Preparativos del profesor

1. Dedique un tiempo a explorar los ladrillos del set, y piense en una serie reducida de expectativas clave para decidir qué hacer en clase con los materiales de WeDo 2.0.
2. Resérvese una hora para probar el proyecto Primeros pasos como si se tratara de un estudiante.
3. Consulte la información general y la descripción de los proyectos del capítulo "Proyectos abiertos" y seleccione el proyecto que desea realizar.
4. Revise la planificación del proyecto que ha seleccionado.

*¡Ya está listo para empezar!*





# Orientaciones para el estudiante

Es importante fijar unos buenos hábitos de organización en clase al trabajar con los dispositivos digitales y los sets de WeDo 2.0.

Puede que resulte útil fijar unas expectativas claras para las funciones del equipo:

- Los proyectos de WeDo 2.0 son ideales para equipos de dos estudiantes que colaboren juntos.
- Haga que los estudiantes trabajen en función de sus puntos fuertes en sus grupos.
- Realice ajustes para proponer nuevos retos a aquellos equipos que están listos para desarrollar nuevas habilidades y seguir mejorando.
- Asigne funciones específicas a cada miembro del equipo o bien haga que los propios estudiantes las decidan entre ellos.

### ► Sugerencia

Asigne una función a cada estudiante de modo que se promuevan en el equipo las competencias de colaboración y cooperación. Estas son algunas de las funciones que puede usar:

- Constructor, selector de ladrillos
- Constructor, montador de ladrillos
- Programador, creador de las cadenas del programa
- Documentador, encargado de tomar fotos y grabar vídeos
- Presentador, encargado de explicar el proyecto
- Capitán del equipo

También es recomendable hacer rotaciones en las funciones para que cada estudiante experimente los diferentes componentes del proyecto y, por consiguiente, tenga la oportunidad de desarrollar una serie de habilidades.

# Proyectos Primeros pasos

**Milo, el vehículo espacial científico 41-45**



**El sensor de movimiento de Milo 46-47**



**El sensor de inclinación de Milo 48-49**



**Colaborar 50-51**



Proyecto Primeros pasos, parte A

# Milo, el vehículo espacial científico

El objetivo de este proyecto es descubrir las maneras en las que los científicos e ingenieros usan los vehículos espaciales para explorar lugares a los que no pueden acceder los seres humanos.





## Referencia breve: Proyecto Primeros pasos, parte A

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización del aula”.
- Lea este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Prepárese para presentar el proyecto a sus estudiantes.
- Defina sus expectativas y las de los alumnos.
- Determine el resultado final del proyecto: cada participante deberá tener una oportunidad para construir, programar y documentar.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### Fase Explorar: 10 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.

### Fase Crear: 20 min

- Haga que los estudiantes construyan el primer modelo siguiendo las instrucciones de construcción proporcionadas.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo a los estudiantes para que realicen sus propios experimentos y cambien los parámetros del programa.
- Rételos a que descubran nuevos bloques de programación por su cuenta.

### Fase Compartir: 10 min

Algunas sugerencias para la fase de compartir:

- Asegúrese de que los estudiantes fotografíen su modelo.
- Asegúrese de que escriban sus nombres y comentarios mediante la herramienta de documentación.
- Haga que los estudiantes exporten los resultados del proyecto y los compartan con sus padres.

### ► Importante

Se recomienda que finalice los cuatro proyectos Primeros pasos seguidos, en una sola secuencia. De lo contrario, es preferible que los finalice antes de continuar con otros proyectos para que los estudiantes dispongan de tiempo suficiente para explorar los materiales. El tiempo aproximado para los cuatro proyectos Primeros pasos es el siguiente:

- Parte A: Milo, el vehículo espacial científico: 40 min
- Parte B: El sensor de movimiento de Milo: 15 min
- Parte C: El sensor de inclinación de Milo: 15 min
- Parte D: Colaborar: 15 min



## Fase Explorar

### Usar el vídeo introductorio

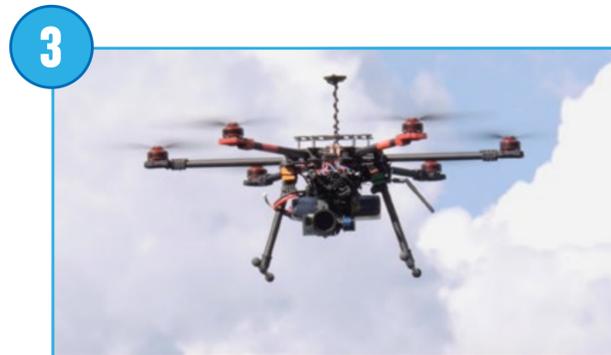
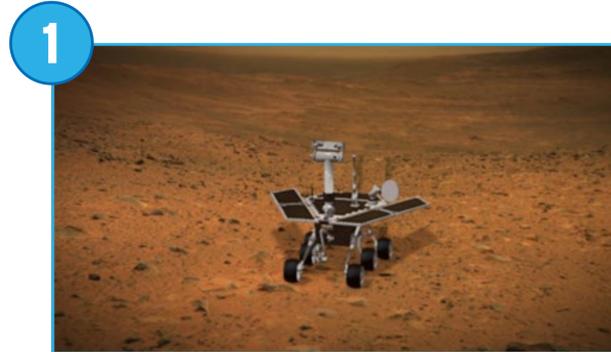
Los científicos e ingenieros se han planteado constantemente nuevos retos para explorar lugares remotos y realizar nuevos descubrimientos. Para ayudarles a llevar a cabo con éxito esta empresa, han diseñado naves y vehículos espaciales, satélites y robots que les permiten observar estos nuevos lugares y recopilar información acerca de ellos. Muchas veces han tenido éxito, pero otras muchas han fracasado. Recuerde que fallar es una oportunidad para aprender más. Con las siguientes ideas empezará a pensar como un científico:

1. Los científicos envían vehículos especiales a Marte.
2. Usan submarinos bajo el agua.
3. Hacen volar vehículos aéreos no tripulados por encima de un volcán.

### Preguntas de debate

1. ¿Qué hacen los científicos e ingenieros cuando no pueden acceder a los lugares que quieren explorar?

Los científicos e ingenieros asumen estas situaciones como retos que quieren superar. Tras poner los recursos y el compromiso adecuados, desarrollan prototipos como posibles soluciones y eligen en última instancia la mejor opción.





## Fase Crear

### Construir y programar a Milo

Los estudiantes deberán seguir las instrucciones de construcción para construir a Milo, el vehículo espacial científico.

#### 1. Milo, el vehículo espacial científico.

Este modelo aportará a los estudiantes una primera experiencia de construcción con WeDo 2.0.

#### ► Importante

Asegúrese de que todos los estudiantes puedan conectar el motor con el hub inteligente y conectar también este último con el dispositivo.

#### 2. Programar a Milo.

Con este programa se dirigirá el motor con potencia 8, el vehículo se desplazará hacia una dirección durante 2 segundos y, finalmente, se detendrá.

El motor puede arrancarse en ambas direcciones, detenerse y girar a diferentes velocidades, además de activarse durante un tiempo determinado, especificado en segundos.

#### ► Sugerencia

Deles tiempo a los estudiantes para que cambien los parámetros de esta cadena del programa. Deje que descubran nuevas características como, por ejemplo, la de añadir sonido.

Aproveche esta oportunidad para guiar a los estudiantes a través la biblioteca de diseños para que se inspiren con otras cadenas del programa que podrán explorar.





## Fase Compartir

### Presentar

Antes de pasar a la siguiente fase del proyecto Primeros pasos, permita a los estudiantes que se expresen con sus propias palabras:

- Organice un pequeño debate con sus estudiantes sobre los instrumentos científicos y de ingeniería.
- Haga que los estudiantes describan de qué manera los vehículos espaciales científicos son útiles para los seres humanos.

### Documentar

- Haga que los estudiantes descubran el uso de la herramienta de documentación.
- Haga que fotografíen el equipo con su modelo.

## Proyecto Primeros pasos, parte B

# El sensor de movimiento de Milo

En esta sección se introducirá a los estudiantes en el uso del sensor de movimiento para detectar la presencia de una nueva especie de planta.





## Usar un sensor de movimiento

### Fase Explorar

Cuando se envían los vehículos espaciales a un lugar remoto, estos necesitan estar equipados con sensores para poder realizar las tareas asignadas sin el control constante por parte de un humano.

### Preguntas de debate

1. ¿Qué importancia tiene el uso de instrumentos científicos para las tareas que deben realizar los científicos?

Cuando un vehículo espacial se encuentra en un lugar remoto, necesita estar equipado con sensores que le ayuden a tomar decisiones acerca de adónde ir y dónde detenerse.

### Fase Crear

Con las instrucciones de construcción suministradas, los estudiantes construirán un brazo con un sensor de movimiento que permitirá a Milo detectar la muestra de la planta. También construirán una muestra de planta en un plato redondo LEGO®.

La cadena del programa suministrada hará que el vehículo espacial avance hasta que detecte la presencia de este objeto de muestra. Se detendrá y emitirá un sonido.

Aproveche esta oportunidad para que los estudiantes graben su propio sonido para el descubrimiento.

### Fase Compartir

En esta parte del proyecto Primeros pasos, pida a sus estudiantes que graben un vídeo de su misión. Practicarán el manejo de la cámara y el grabarse a sí mismos, lo que les resultará de utilidad para futuros proyectos.



Proyecto Primeros pasos, parte C

# El sensor de inclinación de Milo

En esta sección se introducirá a los estudiantes en el uso del sensor de inclinación, que ayudará a Milo a enviar un mensaje a la base.





## Introducir el uso de un sensor de inclinación

### Fase Explorar

Cuando los vehículos espaciales localizan el objeto que están buscando, envían un mensaje a la base.

### Preguntas de debate

1. ¿Por qué es importante la comunicación entre un vehículo espacial y la base?  
*Si el vehículo espacial lleva a cabo su misión con éxito, pero falla a la hora de enviar los resultados, la misión no habrá servido de nada. La comunicación tiene el cometido de enlazar la misión remota con la base.*
2. Enumera algunos métodos de comunicación con vehículos espaciales.  
*Actualmente se utilizan satélites para enviar señales de radio entre la base y el vehículo espacial.*

### Fase Crear

Con las instrucciones de construcción suministradas, los estudiantes construirán un dispositivo con sensor de inclinación que pueda enviar un mensaje a la base.

La cadena del programa desencadenará dos acciones en función del ángulo que detecte el sensor de inclinación:

- Si se inclina hacia abajo, se iluminará la luz LED roja.
- Si se inclina hacia arriba, aparecerá un mensaje de texto en el dispositivo.

### Fase Compartir

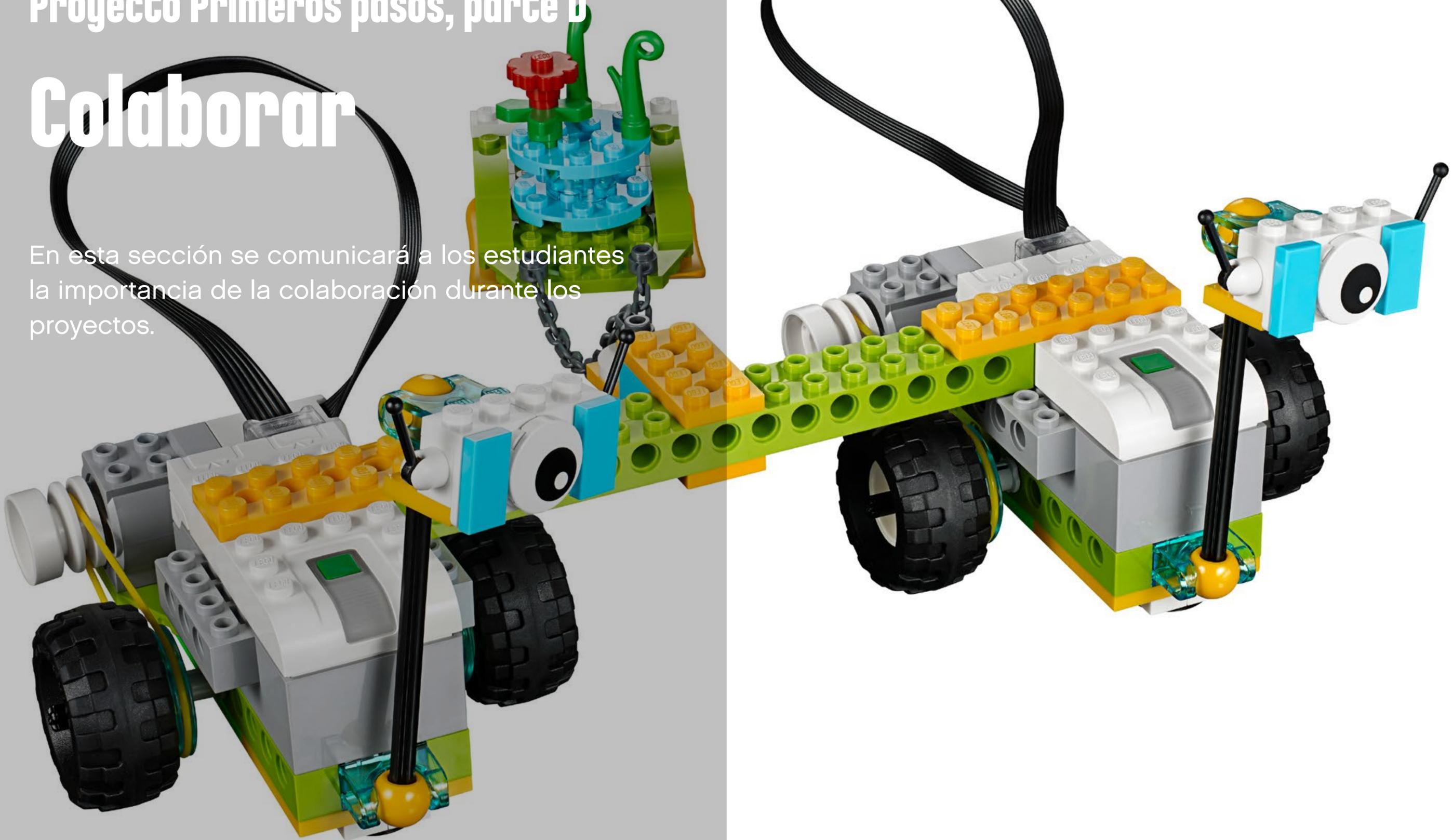
En esta sección del proyecto Primeros pasos, pida a los estudiantes que hagan una captura de pantalla de su programa definitivo. Haga que practiquen documentando las cadenas del programa que han usado en su proyecto.



## Proyecto Primeros pasos, parte D

# Colaborar

En esta sección se comunicará a los estudiantes la importancia de la colaboración durante los proyectos.



# Colaborar con otros vehículos espaciales

## Fase Explorar

Ahora que su vehículo espacial ha encontrado la muestra de la planta, ha llegado el momento de llevarla de regreso. Pero, un momento. ¿No pesará demasiado? Veamos si es capaz de colaborar con otro vehículo espacial para transportar la muestra juntos.

## Fase Crear

Formen equipos para llevar a cabo esta parte final de la misión:

1. Haga que construyan el dispositivo de transporte para conectar físicamente los dos vehículos espaciales.
2. Deje que los estudiantes creen sus propias cadenas del programa para mover la planta del punto A al B. La ubicación de los dos puntos no es relevante. Los estudiantes pueden usar las cadenas del programa siguientes.
3. Cuando todo el mundo esté listo, haga que el equipo mueva con cuidado la muestra de la planta.

## ► Sugerencia

Para los equipos que trabajen por su cuenta, tenga en cuenta que puede conectar hasta tres hubs inteligentes a una misma tableta. Consulte el capítulo “Toolbox” para obtener instrucciones sobre cómo hacerlo.

## Fase Compartir

Haga que los estudiantes hablen de sus experiencias:

- ¿Por qué es importante la colaboración para resolver un problema?
- Proporcione un ejemplo de buena comunicación entre equipos.

Por último, haga que los estudiantes completen su documento con la herramienta de documentación recopilando y organizando la información más importante.

## ► Importante

Dado que no todos los motores de WeDo son iguales, los equipos tendrán que colaborar para alcanzar el éxito.



# Descripción general de los proyectos guiados

**1. Fuerzas**  
53-65



**2. Velocidad**  
66-78



**3. Estructuras robustas**  
79-91



**4. Metamorfosis de la rana**  
92-104



**5. Plantas y polinizadores**  
105-117



**6. Prevención contra inundaciones**  
118-131



**7. Ayuda y rescate**  
132-145



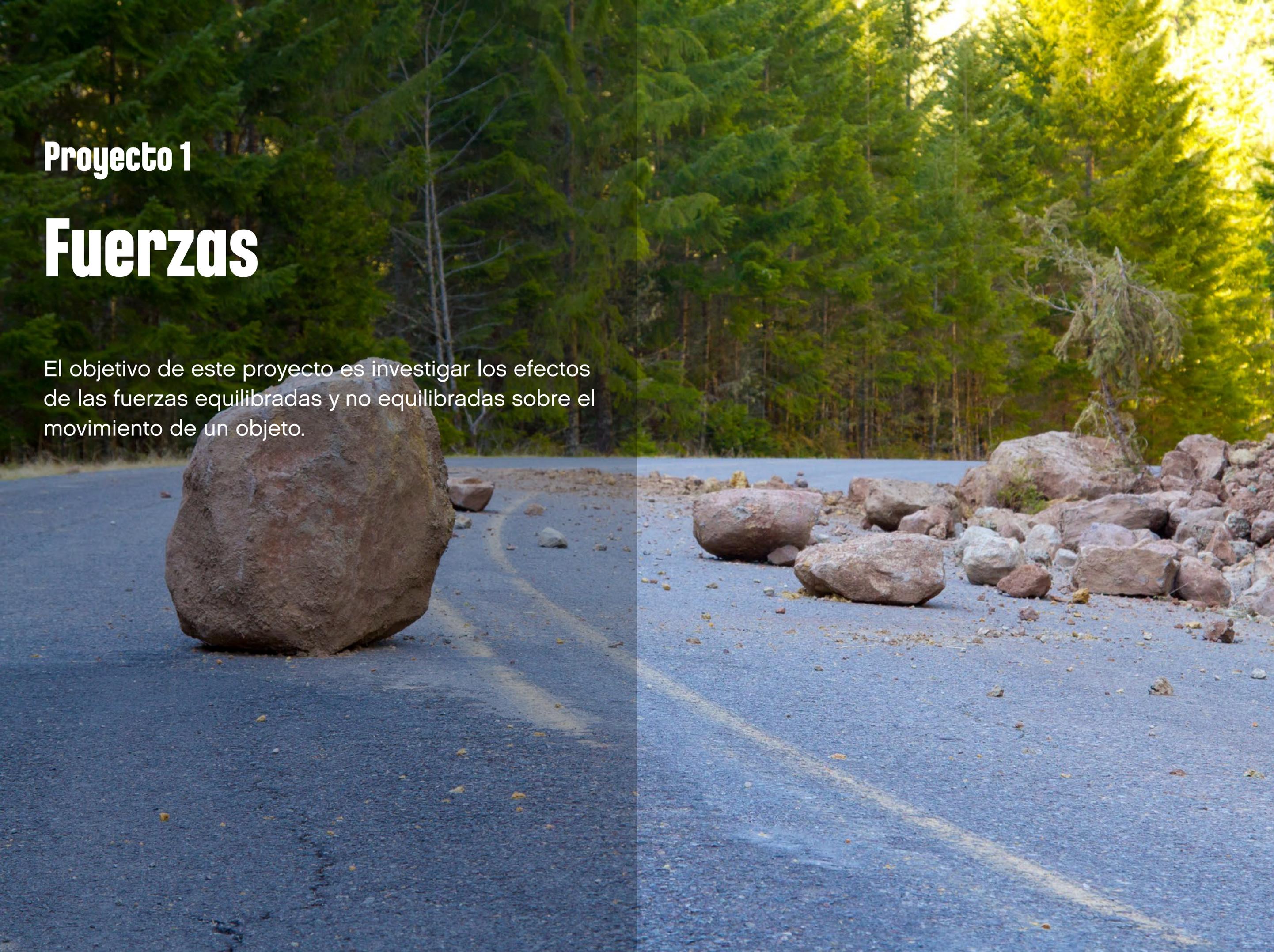
**8. Clasificación para reciclaje**  
146-158



## Proyecto 1

# Fuerzas

El objetivo de este proyecto es investigar los efectos de las fuerzas equilibradas y no equilibradas sobre el movimiento de un objeto.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.

7. Memorizar y reproducir textos breves y sencillos cercanos a sus gustos e intereses, utilizando con corrección y creatividad las distintas estrategias de comunicación oral que han estudiado.

10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-PS2-1:** Planificar y llevar a cabo una investigación para proporcionar evidencia de los efectos que las fuerzas equilibradas y no equilibradas tienen sobre el movimiento de un objeto.

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.7:** Llevar a cabo proyectos de investigación breves que generen conocimientos acerca de un tema.

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.8:** Extraer información de las experiencias o reunir información de fuentes impresas y digitales; tomar notas breves sobre las fuentes y clasificar la evidencia en las categorías proporcionadas.

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.a:** Prepararse antes de los debates leyendo o estudiando el material necesario; recurrir explícitamente a esa preparación, así como a otra información conocida sobre el tema para explorar posibles ideas durante el debate.

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.d:** Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.





## Referencia breve: planificar este proyecto de WeDo 2.0

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización del aula”.
- Lea la información de este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Defina la manera en la que desea introducir este proyecto: Use el vídeo suministrado del proyecto en el software WeDo 2.0 o use material de su propia elección.
- Determine el resultado final de este proyecto: los parámetros para presentar y elaborar el documento.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### ► Importante

Este proyecto es una investigación; consulte el capítulo “WeDo 2.0 en el plan de estudios” para obtener más explicaciones sobre las prácticas de investigación.

### Fase Explorar: 30–60 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.
- Permita a los estudiantes que documenten sus ideas sobre las preguntas de Max y Mia mediante la herramienta de documentación.

### Fase Crear: 45–60 min

- Haga que los estudiantes construyan el primer modelo siguiendo las instrucciones de construcción proporcionadas.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo para que prueben distintas combinaciones con diferentes objetos. Asegúrese de explicarles lo que sucede en relación con las fuerzas equilibradas y no equilibradas.

### Fase Seguir creando (opcional): 45–60 min

- Si lo desea, use este nivel adicional del proyecto a modo de diferenciación o para los estudiantes de mayor edad.

### Fase Compartir: 45 min o más

- Asegúrese de que los estudiantes documenten los resultados de cada prueba que realicen.
- Haga que los estudiantes compartan sus observaciones basadas en la evidencia que hayan reunido durante sus investigaciones.
- Pídales que predigan el resultado de añadir más peso.
- Haga que los estudiantes creen sus presentaciones finales.
- Proponga diferentes maneras de hacer que los estudiantes compartan los resultados.
- Haga que los estudiantes presenten su proyecto.

### ► Sugerencia

Después de este proyecto, consulte los siguientes proyectos abiertos:

- [Limpieza del mar](#)
- [Exploración espacial](#)



## Consideraciones

Se recomienda empezar con este proyecto.

Para asegurarse el éxito, considere la posibilidad de ofrecer más orientación en la construcción y programación como, por ejemplo:

- Explicar el uso de los motores.
- Explicar cadenas sencillas del programa.
- Explicar cómo llevar a cabo la investigación.
- Definir los factores en los que centrar la atención, como las fuerzas de tracción o fricción.

Asimismo, explíqueles con detalle cómo quiere que presenten y documenten sus hallazgos (considere, por ejemplo, la opción de organizar una sesión para compartir recursos entre los equipos).

### Seguir investigando

Como reto añadido, reserve un tiempo adicional para experimentar con el diseño, la construcción y la programación que han creado los estudiantes. Esto les permitirá explorar las otras leyes de presión y tracción.

Asimismo, para seguir investigando, pida a los estudiantes que comparen la fuerza de sus robots colocándolos en un juego de tirar de la cuerda. ¿Listos para pasar un buen rato?

### Ideas equivocadas por parte de los estudiantes

Es muy probable que los estudiantes crean que si un objeto no se mueve es porque no hay ninguna fuerza que actúe sobre este. Un buen ejemplo a considerar es cuando se intenta mover un coche con el freno de mano puesto. Como el coche no se mueve, los estudiantes piensan que no hay implicada ninguna fuerza, cuando sí la hay. Desde el punto de vista científico, se entiende que trabajan diversas fuerzas equilibradas.

## Vocabulario

Fuerza

*Tracción o presión ejercida sobre un objeto*

Fuerza neta

*Fuerza total resultante que actúa sobre un objeto*

Fricción

*Fuerza de resistencia que se produce cuando dos objetos están en contacto*

Fricción estática

*Fuerza que se produce cuando dos objetos no se mueven en relación uno con otro (ejemplo: un escritorio en el suelo)*

Resistencia a la rodadura

*Fuerza que se produce cuando un objeto rueda sobre otro*

*(ejemplo: las ruedas de un coche en una carretera)*

Fricción cinética o fricción de deslizamiento

*Fuerza que se produce cuando dos objetos están en movimiento en relación uno con otro y se frotan (ejemplo: un trineo en la nieve)*

Equilibrio

*Condición en la que todas las fuerzas están equilibradas o anuladas por fuerzas opuestas iguales. Es decir, cuando la fuerza neta es igual a 0.*



## Rúbricas de evaluación del proyecto de NGSS

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante se implique activamente en el debate, formule y responda preguntas y use correctamente los términos presión y tracción, fuerzas y fricción.

1. El estudiante no es capaz de proporcionar respuestas a las preguntas, participar adecuadamente en debates, describir adecuadamente los conceptos de presión y tracción ni relacionarlos con el hecho de que son fuerzas.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de proporcionar respuestas a preguntas o de participar adecuadamente o bien con ayuda en debates, así como describir los conceptos de presión y tracción como ejemplos de fuerza.
3. El estudiante es capaz de proporcionar respuestas adecuadas a preguntas y de participar en los debates de clase, así como describir los conceptos de presión y tracción como ejemplos de fuerza.
4. El estudiante es capaz de ampliar las explicaciones en el debate o de describir con detalle el concepto de fuerza con presión y tracción.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante trabaje como parte de un equipo, pueda realizar predicciones acerca de lo que deberá ocurrir y pueda usar la información recopilada en la fase Explorar.

1. El estudiante no es capaz de trabajar bien en equipo, realizar predicciones acerca de lo que deberá ocurrir ni usar la información recopilada.
2. El estudiante es capaz de trabajar en equipo y de predecir, con ayuda, lo que podría ocurrir en el transcurso de la investigación.

3. El estudiante es capaz de recopilar y usar la información con orientación, trabajar en equipo y realizar su aportación a los debates del equipo, realizar predicciones y recopilar información para usarla en una presentación y explicar el contenido.
4. El estudiante es capaz de trabajar en equipo, asumir la función de líder y justificar las predicciones para explicar las fuerzas de presión y tracción con información.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante pueda explicar lo que ocurre con el modelo en lo que respecta a la fuerza, haya probado las diferentes combinaciones y pueda predecir otras, y pueda usar la información importante de su proyecto para elaborar un informe final.

1. El estudiante no es capaz de implicarse en el debate acerca de la investigación, explicar el modelo mediante el concepto de fuerza ni usar la información para crear un proyecto final.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de implicarse en el debate sobre las fuerzas, completar diversos escenarios de pruebas con el fin de realizar predicciones y usar información limitada para crear un proyecto final.
3. El estudiante es capaz de implicarse en debates sobre la investigación acerca de las fuerzas y de usar la información reunida durante las pruebas para llevar a cabo un proyecto final.
4. El estudiante es capaz de implicarse ampliamente en los debates de clase relativos al tema en cuestión y usa la información reunida para crear un proyecto final que incluye otros elementos obligatorios.



## Categorías de evaluación del proyecto de ELA

Puede usar estos criterios de evaluación con la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante pueda explicar con efectividad sus ideas y comprensión propias en relación con las preguntas formuladas.

1. El estudiante no es capaz de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
3. El estudiante expresa adecuadamente sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
4. El estudiante amplía con detalles la explicación de sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante elija las opciones adecuadas (captura de pantalla, imagen, vídeo, texto) y cumpla las expectativas previstas en lo que respecta a documentar los hallazgos.

1. El estudiante no documenta los hallazgos a lo largo de toda la investigación.
2. El estudiante reúne la documentación de sus hallazgos, pero esta resulta incompleta o bien no cumple las expectativas previstas.
3. El estudiante documenta adecuadamente los hallazgos de cada componente de la investigación y selecciona las opciones apropiadas.
4. El estudiante hace uso de diversos métodos para elaborar la documentación y supera las expectativas previstas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante usa la evidencia de sus propios hallazgos durante la investigación para justificar su razonamiento y que cumple las directrices establecidas en lo que respecta a la presentación ante el público de los hallazgos.

1. El estudiante no usa la evidencia de sus hallazgos en relación con los conceptos compartidos durante la presentación o no cumple las directrices establecidas.
2. El estudiante usa parte de la evidencia de sus propios hallazgos, si bien la justificación es limitada. Cumple con las directrices establecidas, pero presenta lagunas en una o más áreas.
3. El estudiante proporciona adecuadamente evidencia para justificar sus hallazgos y cumple las directrices establecidas en lo relativo a la presentación.
4. El estudiante habla con detalle de sus hallazgos y aprovecha al máximo la evidencia adecuada para justificar su razonamiento, a la vez que cumple con todas las directrices establecidas.



## Fase Explorar

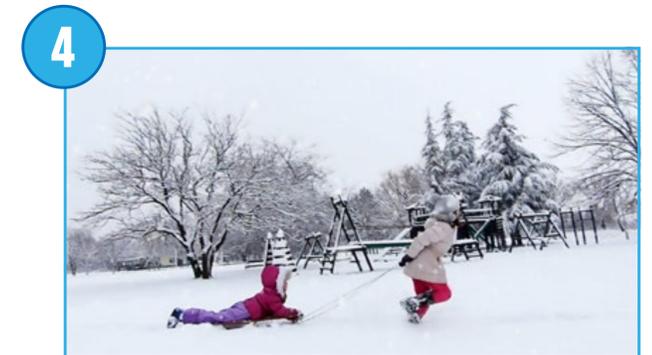
Con el vídeo introductorio se pretende crear la atmósfera adecuada para repasar y debatir los siguientes conceptos con los estudiantes del proyecto.

### Vídeo introductorio

Ha pasado muchísimo tiempo desde que el ser humano intentara mover objetos de gran tamaño por primera vez. Desde las civilizaciones antiguas hasta la edad moderna, el hombre ha usado una gran variedad de herramientas para aplicar presión o tracción a los objetos.

1. Si no consigue aplicar tracción a un objeto, es porque se le está aplicando tracción con una fuerza igual o mayor en la dirección opuesta.
2. Cuando un objeto empieza a moverse, significa que hay una fuerza mayor en la dirección del movimiento.
3. La fricción juega un papel importante en este sistema en la Tierra.
4. Resultará más fácil tirar del mismo peso sobre una superficie con menos fricción que sobre una superficie más rugosa.

Este tema sobre fuerza y movimiento lo exploró y analizó en detalle Isaac Newton en el siglo XVII. Las leyes de la física que definió Newton las experimentamos día tras día.





## Fase Explorar

### Preguntas de debate

1. Indica varias maneras de hacer que un objeto se mueva.  
Para hacer que se mueva, tire de él, empújelo o, hablando en términos más generales, aplíquese una fuerza.
2. Explica en qué consiste la fricción. ¿Resulta más fácil tirar de un objeto sobre una superficie normal que sobre una superficie resbaladiza?  
Esta pregunta hace referencia a la fricción. Resulta más fácil mover un objeto sobre una superficie resbaladiza que sobre una rugosa.  
En función de la masa del objeto en cuestión, puede resultar también más difícil mover el objeto sobre una superficie resbaladiza, ya que hay menos puntos de agarre para empujar o tirar.
3. Predice lo que ocurrirá si la fuerza de tracción es mayor en una dirección que en la otra.  
Esta respuesta deberá basarse en las predicciones iniciales de los estudiantes. Esto significa que, llegados a este punto, las respuestas de los estudiantes pueden ser incorrectas. Siguiendo la lección, los estudiantes deberán ser capaces de hablar del hecho de que el movimiento del objeto se produce en la dirección en la que se esté aplicando la fuerza de presión o tracción mayor.

Haga que los estudiantes recopilen sus respuestas con texto o imágenes en la herramienta de documentación.

### Otras preguntas para explorar

1. ¿Puedes deducir la relación que existe entre las fuerzas equilibradas y la capacidad que tienen los objetos para moverse?  
Las fuerzas no equilibradas pueden provocar un cambio en el movimiento de un objeto (aceleración, ralentización, etc.).



## Fase Crear

### Construir y programar un robot de tracción

Los estudiantes crearán un robot de tracción siguiendo las instrucciones de construcción. Este robot de tracción tirará de algunos objetos colocados en su cesta. Esta investigación puede realizarse sobre varios tipos de superficie, como madera o una alfombra. Use la misma superficie durante todo el proyecto.

#### 1. Construir un robot de tracción.

El módulo de balanceo empleado en el proyecto usa un engranaje cónico. Este engranaje cambia el eje de rotación de vertical a horizontal, con lo que el movimiento se transmite del motor a las ruedas.

La cesta contiene algunos ladrillos deslizantes para reducir la fricción.

#### 2. Programar el robot para que ejecute la tracción.

Este programa mostrará los números 3, 2, 1 antes de que el motor se encienda durante 2 segundos con una potencia de 10.

### ► Sugerencia

Antes de que los estudiantes inicien su investigación, haga que cambien los parámetros del programa de modo que comprendan completamente su funcionamiento.





## Fase Crear

### Probar el robot de tracción

Con este modelo, los estudiantes deberán poder llevar a cabo una investigación sobre las fuerzas de tracción.

#### 1. Investigue añadiendo objetos pequeños, primero, y luego objetos pesados a la cesta hasta que el dispositivo deje de moverse.

Harán falta unos 300 g sobre una superficie normal para detener el movimiento del robot de tracción. Los estudiantes pueden usar cualquier objeto, si bien cada uno de los objetos no deberá ser demasiado pesado, ya que el objetivo de esta parte es precisamente alcanzar el equilibrio. Llegados a este punto, los estudiantes tendrán ante sí lo que se conoce como fuerzas equilibradas. Puede usar una flecha para simbolizar la dirección de la fuerza.

También puede usar los neumáticos pequeños como objetos para colocar en la cesta. Estos provocarán un aumento de la fricción en la cesta.

#### 2. Con la misma cantidad de ladrillos, coloque los neumáticos grandes en el modelo y haga la prueba para ver qué ocurre.

Los estudiantes le colocarán neumáticos al robot de tracción. Esto provocará que la fricción entre las ruedas y la superficie sea mayor en el robot de tracción, con lo que aumentará la fuerza de tracción en esa misma dirección. El sistema quedará de repente desequilibrado.

Esta evidencia respalda la idea de que, cuando la fuerza de tracción es mayor que las fuerzas que se oponen a esta, los objetos se mueven.

#### 3. Encuentre el objeto más pesado del que podrá tirar con el modelo equipado con los neumáticos.

Este último paso dependerá de la fricción de la superficie con la que están trabajando los estudiantes.





## Fase Crear

Use la sección “Seguir investigando” del proyecto del estudiante como ampliación opcional. Tenga en cuenta que estas tareas son una ampliación de las de la sección “Investigar” y que están pensadas para los estudiantes más avanzados o de mayor edad.

### Seguir investigando

El robot de tracción con el que están trabajando los estudiantes usa un mecanismo de engranaje cónico para cambiar la dirección de rotación del motor. No aumenta en gran medida la fuerza del movimiento.

#### 1. Construir un robot de tracción distinto.

Deje que los estudiantes exploren nuevos diseños de máquina de tracción. Deje que construyan su propio modelo, realicen las mismas pruebas que con el robot de tracción original y comparen los hallazgos de ambas investigaciones. La biblioteca de diseños le servirá de inspiración. Busque en ella.

### Sugerencia de colaboración

#### Identificar la máquina más fuerte de la clase

Cuando crea que todos los equipos han terminado las pruebas, organice una competición con el juego de tirar de la cuerda:

- Forme dos equipos.
- Conecte los robots espalda con espalda por medio de una cadena LEGO®.
- Haga que los equipos pongan las mismas cantidades de peso, y masa, en la cesta antes de la competición.
- Haga que, cuando usted dé la señal, arranquen sus motores, de modo que los robots empiecen a alejarse uno del otro. ¿Qué robot es el más fuerte?





## Fase Compartir

### Completar el documento

Haga que los estudiantes documenten su proyecto de distintas maneras.

Estas son algunas sugerencias:

- Pídales que tomen una captura de pantalla de sus resultados.
- Haga que comparen estas imágenes con las de la vida real.
- Invite a los estudiantes a grabar un vídeo de ellos mismos en el que describan su proyecto a la clase.

### ► Sugerencias

Los estudiantes pueden recopilar los datos en forma de gráfico o en una hoja de cálculo.

Los estudiantes pueden también crear un gráfico con los resultados de sus pruebas.

### Presentar los resultados

Al final del proyecto, los estudiantes deberán presentar el resultado de su investigación.

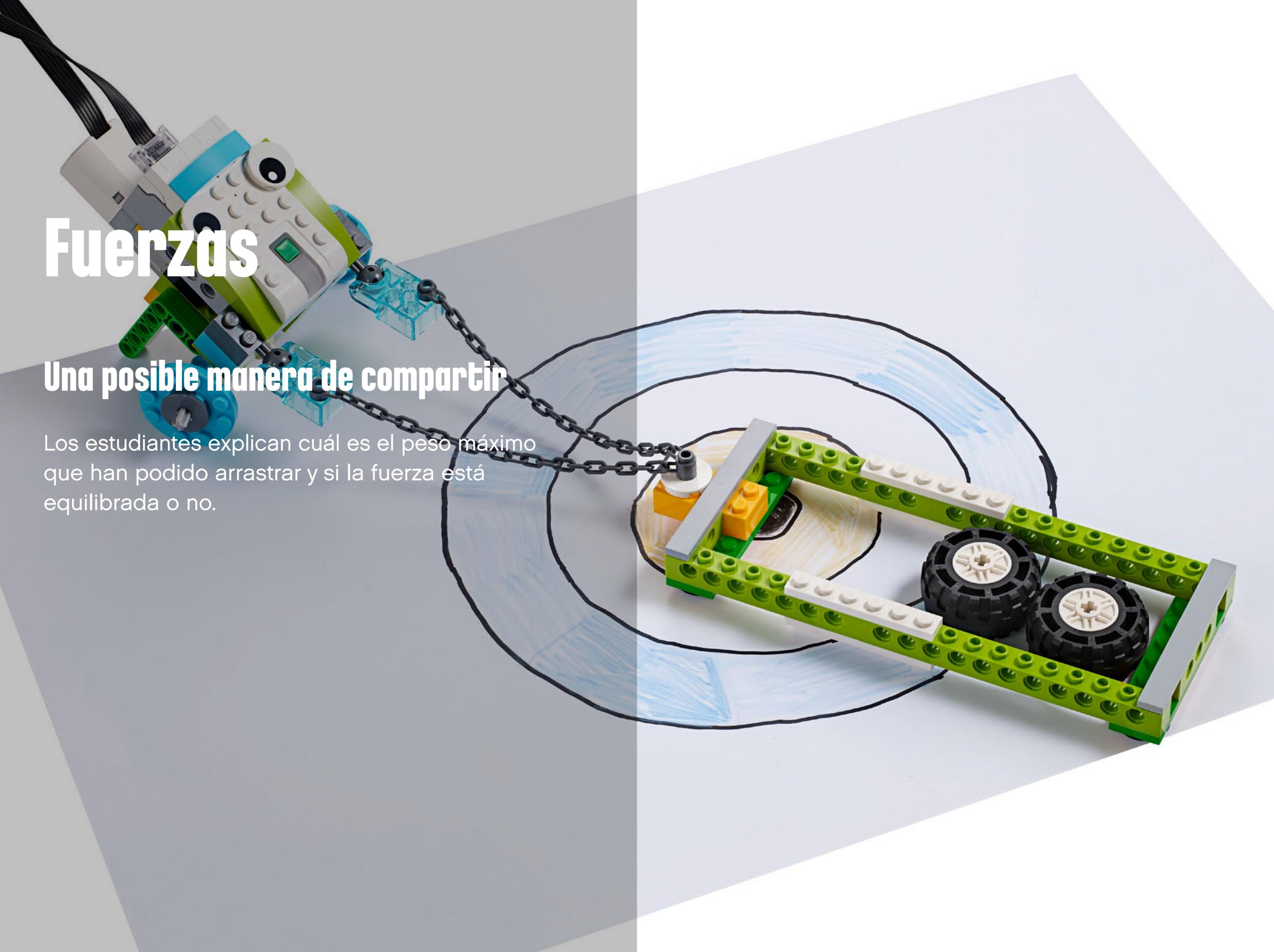
Para mejorar la presentación de los estudiantes:

- Asegúrese de que los estudiantes usen términos como fuerza equilibrada, fuerza no equilibrada, presión, tracción, fricción o peso.
- Pídales que usen flechas para representar las fuerzas.
- Pídales que pongan su explicación en contexto.
- Pídales que analicen sus proyectos en relación con situaciones de la vida real en las que hayan observado la presencia de fuerzas equilibradas y no equilibradas.
- Hable de la conexión que existe entre sus hallazgos y estas situaciones concretas.

# Fuerzas

## Una posible manera de compartir

Los estudiantes explican cuál es el peso máximo que han podido arrastrar y si la fuerza está equilibrada o no.



## Proyecto 2

# Velocidad

El objetivo de este proyecto es investigar los factores que pueden hacer que un coche vaya más rápido para ayudar a predecir el movimiento.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.
7. Memorizar y reproducir textos breves y sencillos cercanos a sus gustos e intereses, utilizando con corrección y creatividad las distintas estrategias de comunicación oral que han estudiado.
10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-PS2-2:** Realizar observaciones o medidas del movimiento de un objeto para proporcionar evidencia de que se puede usar un patrón para predecir el movimiento futuro.

**4-PS3-1:** Usar la evidencia para elaborar una explicación que relacione la velocidad de un objeto con la energía de este.

### Conceptos transversales de NGSS

Patrones

\*NGSS

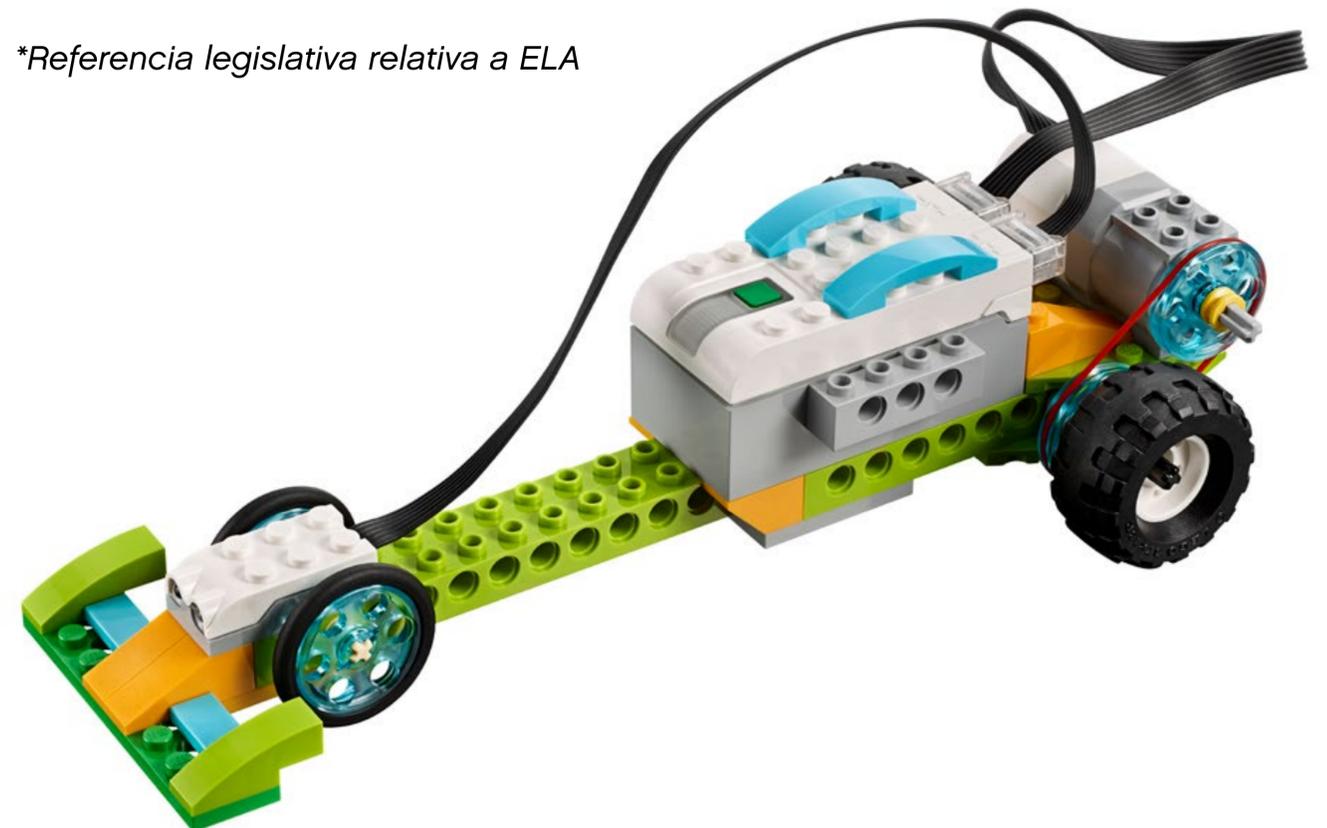
### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.a:** Prepararse antes de los debates leyendo o estudiando el material necesario; recurrir explícitamente a esa preparación, así como a otra información conocida sobre el tema para explorar posibles ideas durante el debate.

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.d:** Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.8:** Extraer información de las experiencias o reunir información de fuentes impresas y digitales; tomar notas breves sobre las fuentes y clasificar la evidencia en las categorías proporcionadas.

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*





## Referencia breve: planificar este proyecto de WeDo 2.0

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización en clase”.
- Lea la información de este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Defina la manera en la que desea introducir este proyecto: Use el vídeo suministrado del proyecto en el software WeDo 2.0 o use material de su propia elección.
- Determine el resultado final de este proyecto: los parámetros para presentar y elaborar el documento.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### ► Importante

Este proyecto es una investigación; consulte el capítulo “WeDo 2.0 en el plan de estudios” para obtener más explicaciones sobre las prácticas de investigación.

### Fase Explorar: 30–60 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.
- Permita a los estudiantes que documenten sus ideas sobre las preguntas de Max y Mia mediante la herramienta de documentación.

### Fase Crear: 45–60 min

- Haga que los estudiantes construyan el primer modelo siguiendo las instrucciones de construcción proporcionadas.
- Haga que los estudiantes usen una distancia mínima de 2 m o más. Asegúrese de que los estudiantes marquen su punto de inicio y creen un obstáculo que haga que el coche se detenga.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo para que prueben las diferentes combinaciones para lograr que el coche vaya más rápido.

### Fase Seguir creando (opcional): 45–60 min

- Si lo desea, use este nivel adicional del proyecto a modo de diferenciación o para los estudiantes de mayor edad.

### Fase Compartir: 45 min o más

- Asegúrese de que los estudiantes documenten los resultados de cada prueba que realicen.
- Haga que los estudiantes compartan sus observaciones basadas en la evidencia que hayan reunido durante sus investigaciones.
- Pídales que predigan el patrón resultante de doblar la distancia.
- Haga que los estudiantes creen sus presentaciones finales.
- Proponga diferentes maneras de hacer que los estudiantes compartan los resultados.
- Haga que los estudiantes presenten su proyecto.

### ► Sugerencia

Después de este proyecto, consulte los siguientes proyectos abiertos:

- [Exploración espacial](#)
- [Transporte de materiales](#)



## Consideraciones

Para asegurarse el éxito, considere la posibilidad de ofrecer más orientación en la construcción y programación como, por ejemplo:

- Explicar cómo llevar a cabo la investigación.
- Definir los factores en los que se concentrarán los estudiantes, como el tamaño de las ruedas, la potencia del motor o el tipo de ajuste de la polea.

Asimismo, sea específico a la hora de establecer las expectativas relacionadas con la presentación y documentación de los hallazgos de los estudiantes.

### Seguir investigando

Como reto añadido, reserve un tiempo adicional para investigar los diseños y programas que han creado los estudiantes. De este modo podrán explorar otros factores que influyen en la velocidad.

### Ideas equivocadas por parte de los estudiantes

Los estudiantes a menudo tienen problemas para distinguir velocidad de aceleración. Una idea equivocada frecuente del alumnado es el concepto de que, si la velocidad es constante, entonces la aceleración también lo es. Velocidad y aceleración son dos conceptos distintos relacionados uno con otro; sin embargo, si no hay cambio en la velocidad, entonces no hay ni aceleración ni deceleración.

## Vocabulario

Velocidad

*Velocidad es la medida de cuán rápido se desplaza un objeto en relación con un punto de referencia. La velocidad se calcula dividiendo la distancia entre el tiempo.*

Aceleración

*Medida del cambio de velocidad*



# Rúbricas de evaluación del proyecto de NGSS

Puede usar estas categorías de evaluación con la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante se implique de manera activa en los debates preguntando y respondiendo a preguntas y que pueda describir los factores que afectan a la velocidad en los coches.

1. El estudiante no es capaz de proporcionar adecuadamente respuestas a las preguntas ni de participar en debates o describir los factores que afectan a la velocidad.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de proporcionar adecuadamente respuestas a las preguntas o de participar en debates o incluso describir con ayuda los factores que afectan a la velocidad.
3. El estudiante es capaz de proporcionar respuestas adecuadas a preguntas y de participar en los debates de clase, así como describir los factores que afectan a la velocidad, aunque no de manera detallada.
4. El estudiante es capaz de ampliar las explicaciones en los debates o de describir con detalle los factores que afectan a la velocidad.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante sea capaz de trabajar en equipo, probar un factor a la vez para determinar la manera en que este influye en la velocidad y usar la información recopilada en la fase Explorar.

1. El estudiante no es capaz de trabajar correctamente en equipo ni de llevar a cabo las pruebas de cada factor que afecta a la velocidad con el fin de usar esa información.
2. El estudiante es capaz de trabajar en equipo y de llevar a cabo, con ayuda, las pruebas de cada factor que afecta a la velocidad con el fin de usar esa información.

3. El estudiante es capaz de trabajar en equipo, participar en los debates del equipo y llevar a cabo las pruebas de cada factor con el fin de usar esa información.
4. El estudiante es capaz de trabajar en equipo, asumir la función de líder y ampliar las pruebas de los factores que afectan a la velocidad más allá de los puntos obligatorios.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante puede participar en debates sobre la investigación, explicar sus hallazgos y usar la información importante del proyecto para elaborar un informe final.

1. El estudiante no es capaz de participar en debates sobre la investigación ni de usar la información para llevar a cabo un proyecto final.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de participar en debates sobre la investigación y usar parte de la información para llevar a cabo un proyecto final básico.
3. El estudiante es capaz de participar en debates sobre la investigación y usar la información reunida para llevar a cabo un proyecto final.
4. El estudiante es capaz de implicarse ampliamente en los debates de clase relativos al tema en cuestión y usa la información reunida para crear un proyecto final que incluye otros elementos obligatorios.



# Rúbricas de evaluación del proyecto de ELA

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante pueda explicar con efectividad y comprensión sus propias ideas en relación con las preguntas formuladas.

1. El estudiante no es capaz de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
3. El estudiante expresa adecuadamente sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
4. El estudiante amplía con detalles la explicación de sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante elija las opciones adecuadas (captura de pantalla, imagen, vídeo, texto) y cumpla las expectativas previstas en lo que respecta a documentar los hallazgos.

1. El estudiante no documenta los hallazgos a lo largo de toda la investigación.
2. El estudiante reúne la documentación de sus hallazgos, pero esta resulta incompleta o bien no cumple las expectativas previstas.
3. El estudiante documenta adecuadamente los hallazgos de cada componente de la investigación y selecciona las opciones apropiadas.
4. El estudiante hace uso de diversos métodos para elaborar la documentación y supera las expectativas previstas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante use la evidencia de sus propios hallazgos durante la investigación para justificar su razonamiento y cumpla las directrices establecidas en lo que respecta a la presentación ante el público de los hallazgos.

1. El estudiante no usa la evidencia de sus hallazgos en relación con los conceptos compartidos durante la presentación. El estudiante no cumple las directrices establecidas.
2. El estudiante usa parte de la evidencia de sus propios hallazgos, si bien la justificación es limitada. Cumple con las directrices establecidas, pero presenta lagunas en una o más áreas.
3. El estudiante proporciona adecuadamente evidencia para justificar sus hallazgos y cumple las directrices establecidas en lo relativo a la presentación.
4. El estudiante habla con detalle de sus hallazgos y aprovecha al máximo la evidencia adecuada para justificar su razonamiento, a la vez que cumple con todas las directrices establecidas.



## Fase Explorar

Con el vídeo introductorio se pretende crear la atmósfera adecuada para repasar y debatir los siguientes conceptos con los estudiantes del proyecto.

### Vídeo introductorio

A continuación se incluyen algunos temas de discusión sobre el vídeo:

1. Los coches nos permiten desplazarnos de un punto a otro más rápidamente. Sin embargo, hubo un tiempo en el que los coches eran más lentos que los caballos.
2. Con el objetivo de mejorar los automóviles, los ingenieros trataron de encontrar los elementos que podían influir en la velocidad de un coche.
3. Los ingenieros analizaron todas las piezas y partes del coche con el fin de diseñar motores y mecanismos más potentes.
4. Los ingenieros mejoraron las ruedas y los neumáticos y cambiaron el tamaño y los materiales empleados.
5. Hoy en día, los coches pueden ir a velocidades de hasta 400 km/h.





## Fase Explorar

### Preguntas de debate

Utilice estas preguntas antes y después de la lección.

1. ¿De qué diferentes maneras se han mejorado los coches para que sean más rápidos?

Existen numerosos factores que pueden influir en la velocidad de un coche. El tamaño de las ruedas, la potencia del motor, las marchas, la aerodinámica o el peso serían los más comunes. El color del coche, la marca o la experiencia del conductor no deberían considerarse posibles elementos de estudio.

2. ¿Qué elementos pueden influir en el tiempo que necesita un coche para recorrer una distancia determinada a la máxima velocidad?

La respuesta deberá aportar conocimientos previos en relación con la comprensión del contenido. Esto significa que, al principio de la lección, las respuestas de los estudiantes pueden ser incorrectas. Sin embargo, al final de esta, los estudiantes deberán ser capaces de proporcionar una respuesta precisa a la pregunta.

Asimismo, le recomendamos que haga que los estudiantes respondan a estas preguntas con texto o imágenes de la herramienta de documentación según se indica en la lección.

### Otras preguntas que explorar

1. ¿Qué puede deducir de la relación que existe entre el tamaño de la rueda y el tiempo que necesita el coche para recorrer una distancia?

Cuanto mayor sea el tamaño de la rueda más rápido recorrerá la distancia el coche, siempre que todos los demás parámetros se mantengan constantes.

2. ¿Qué observó en relación con la configuración de la polea y el efecto de esta en la velocidad del coche al recorrer la distancia?

Una de las configuraciones de la polea hace que el coche vaya más rápido, mientras que la otra reduce su velocidad.

3. ¿Cómo se puede medir la velocidad de un objeto?

La velocidad se mide dividiendo el tiempo necesario para recorrer una distancia entre la medida de dicha distancia. La unidad de velocidad siempre se expresa como la distancia durante un periodo específico de tiempo.



## Fase Crear

### Construir y programar un coche de carreras

Los estudiantes crearán un coche de carreras siguiendo las instrucciones de construcción. Los vehículos de este tipo están optimizados para alcanzar la máxima velocidad.

#### 1. Construir un coche de carreras.

El módulo de conducción que se usa en este proyecto hace uso de una polea. Este sistema de poleas puede montarse en dos posiciones distintas: posición de velocidad reducida (polea pequeña y polea grande) o posición de velocidad normal (polea grande a polea grande).

#### 2. Programar el coche de carreras para calcular el tiempo.

Los estudiantes deberán poner una mano delante del coche antes del inicio del programa. El programa se iniciará cuando se muestre el número 0 y esperará la señal de comienzo. Cuando los estudiantes retiren sus manos, el programa encenderá el motor, alcanzará la máxima potencia y repetirá el proceso, con lo que añadirá el número 1 en la pantalla. Este bucle se repetirá hasta que se llegue al final de la carrera, momento en el que se apagará el motor.

#### ► Importante

Para este programa, los estudiantes necesitarán poner sus manos delante del coche antes de ejecutar la cadena del programa. Cuando retiren las manos, el coche comenzará la carrera.

#### ► Importante

Para esta investigación, es imprescindible contar con la misma configuración durante toda la prueba. Es la única manera de que los estudiantes puedan identificar y aislar un elemento a la vez:

- La línea de salida deberá encontrarse siempre a la misma distancia de la de meta, que será una pared o una caja.
- La distancia entre la línea de salida y la de meta es mayor que 2 m.





## Fase Crear

### Investigar los factores que influyen en la velocidad

A partir de este modelo, los estudiantes deberán ser capaces de probar diferentes factores, siempre uno a la vez. Deberán probar una distancia mayor que 2 m para ver los resultados.

#### 1. Realizar la carrera con ruedas PEQUEÑAS y una potencia del motor de 10.

Al ejecutar esta prueba, los estudiantes deberán registrar el número que aparece en la pantalla. Deberán repetir la prueba tres veces para garantizar su coherencia.

Si el valor de una de las tres pruebas es desproporcionado, repita la prueba una cuarta vez. Este valor es el número aproximado de segundos que tardó el coche de carreras en recorrer la distancia.

#### 2. Realizar la carrera con ruedas GRANDES y una potencia del motor de 10.

Al cambiar las ruedas, el coche de carreras deberá tardar menos en recorrer la misma distancia y, por consiguiente, tener una mayor velocidad. Deberán repetir la prueba tres veces para garantizar su coherencia. Si el valor de una de las tres pruebas es desproporcionado, repita la prueba una cuarta vez.

### ► Sugerencia

Se pueden considerar otras opciones para obtener un resultado más preciso como, por ejemplo, aumentar el número de intentos o calcular la media.

#### 3. Predecir el tiempo que tardará en recorrer dos veces la distancia.

Cuando se dobla la distancia y el nivel de potencia del motor y el tamaño de los neumáticos no cambian respecto a la prueba anterior, el número de segundos también deberá ser el doble.



## Fase Crear

Use la sección “Seguir investigando” del proyecto del estudiante como ampliación opcional si lo considera apropiado para alumnado. Tenga en cuenta que estas tareas son una ampliación de las de la sección “Investigar” y que están pensadas para estudiantes más avanzados o de mayor edad.

### Investigar otros factores que influyen en la velocidad

Con el mismo modelo de coche de carreras y la misma configuración, los estudiantes podrán emitir hipótesis y probar otros factores que pueden influir en la velocidad del coche.

#### 1. Cambiar la potencia del motor.

Cambiar el nivel de potencia del motor de 10 a 5 hará que el coche de carreras tarde más en recorrer la misma distancia.

#### 2. Cambiar el mecanismo de cambio de marchas (configuración de la polea).

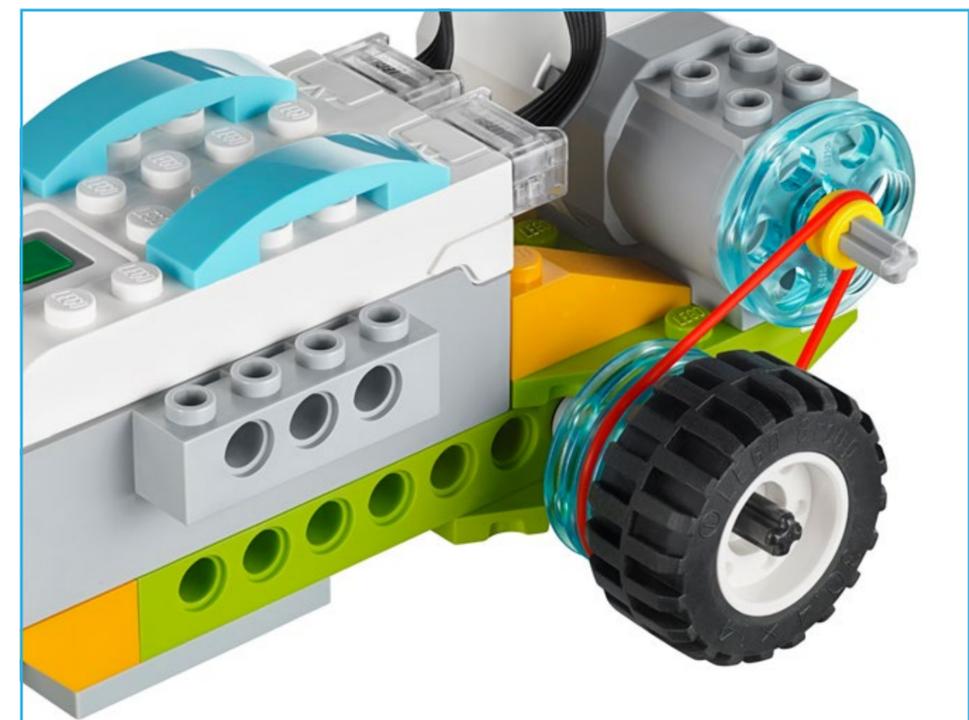
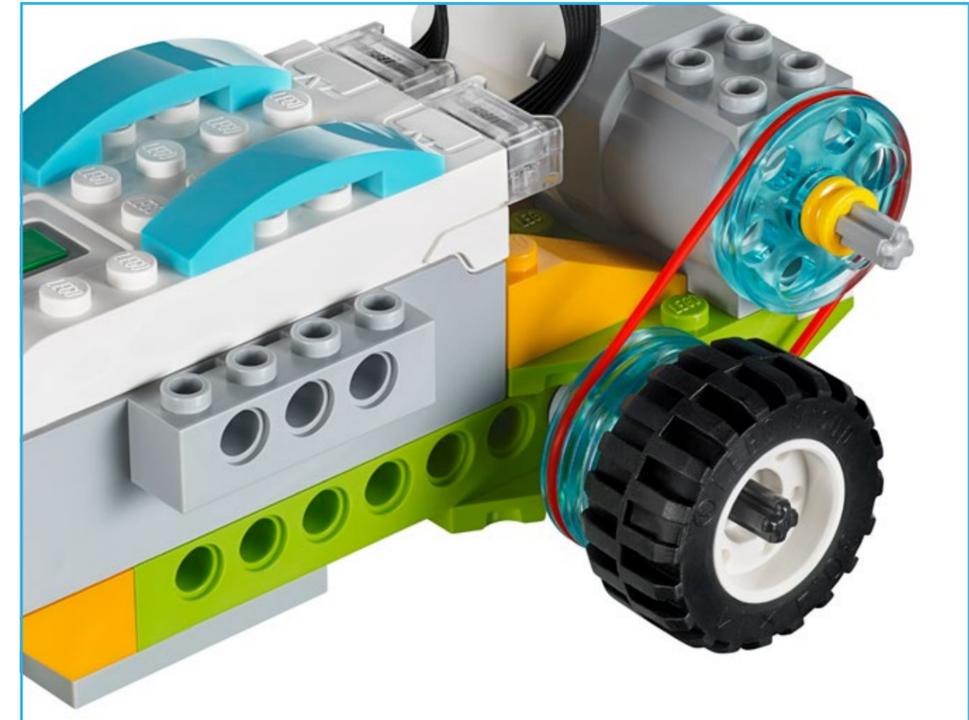
Cambiar el mecanismo de cambio de marchas de la posición normal a la de velocidad reducida hará que el coche de carreras tarde más en recorrer la misma distancia.

#### 3. Investigar otro elemento.

Haga que los estudiantes realicen la prueba en función de otro factor que crean que puede influir en la velocidad del coche de carreras: la anchura, la longitud, la altura, el peso u otro factor de su elección.

### Sugerencia de colaboración

Deles tiempo a los estudiantes para que diseñen y construyan sus propios coches de carreras definitivos para que les apliquen sus hallazgos y hagan que corran a la máxima velocidad. Vuelva a reunir a los equipos, organice una carrera y compruebe qué coche es el más rápido.





## Fase Compartir

### Completar el documento

Haga que los estudiantes documenten su proyecto de distintas maneras.

Estas son algunas sugerencias:

- Pídeles que hagan una captura de pantalla de sus resultados.
- Haga que comparen estas imágenes con las de la vida real.
- Invite a los estudiantes a que graben un vídeo de ellos mismos en el que describan su proyecto a la clase.

### ► Sugerencias

Los estudiantes pueden recopilar los datos en forma de gráfico o en una hoja de cálculo.

Los estudiantes pueden crear un gráfico con los resultados de sus pruebas.

### Presentar los resultados

Al final de este proyecto, los estudiantes deberán presentar qué elementos influyen en la velocidad de un coche. Las conclusiones deberán reflejar el hecho de que unos neumáticos más grandes, un motor más robusto y una mayor potencia del motor contribuyen a generar velocidades mucho más altas.

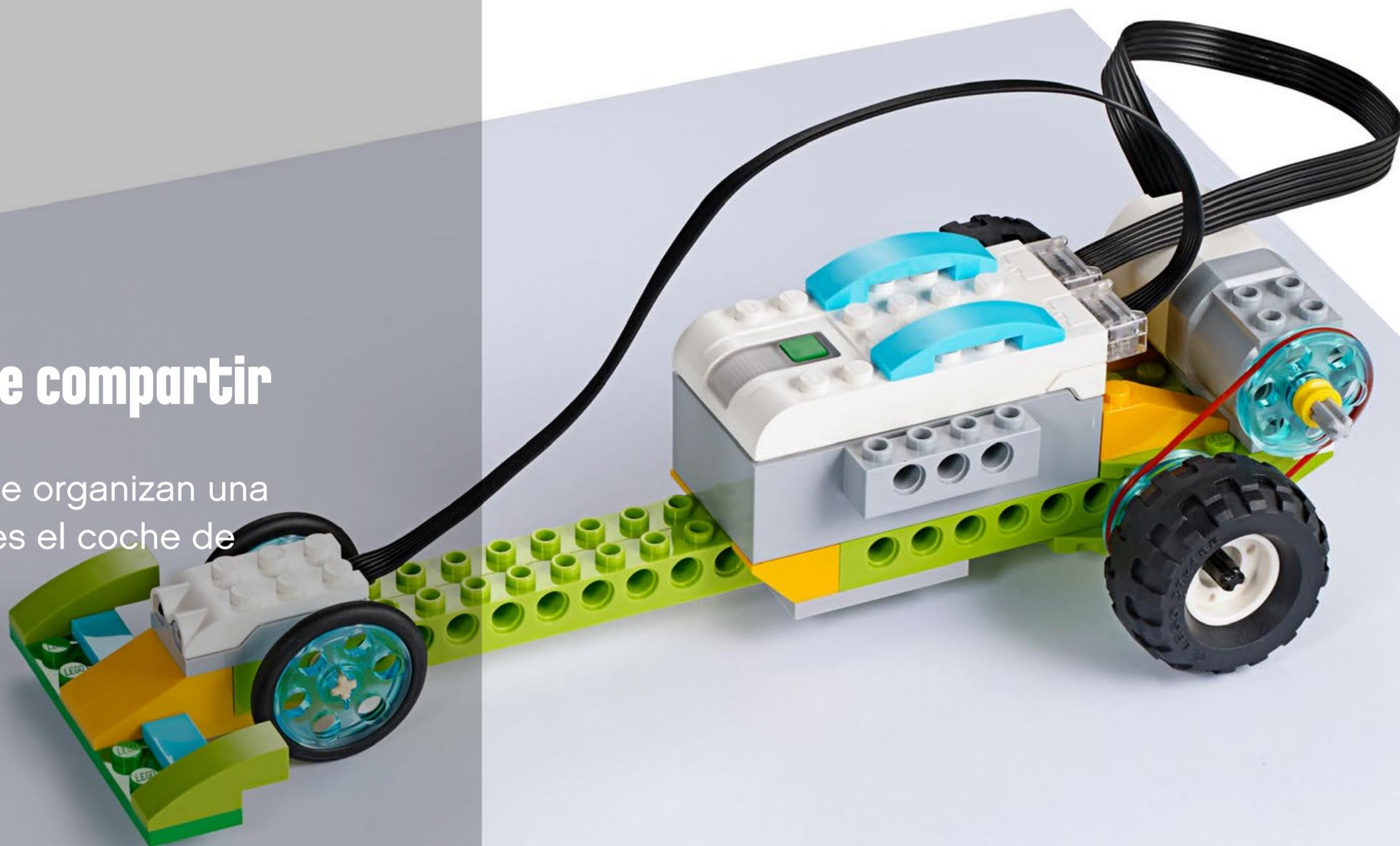
Para mejorar las presentaciones de los estudiantes:

- Pídeles que pongan su explicación en contexto.
- Pídeles que analicen situaciones de la vida real en las que hayan observado la velocidad como un elemento.
- Hable de la conexión que existe entre sus hallazgos y estas situaciones concretas.

# Velocidad

## Una posible manera de compartir

Los estudiantes de esta clase organizan una carrera para averiguar cuál es el coche de carreras más rápido.



## Proyecto 3

# Estructuras robustas

El objetivo de este proyecto consiste en investigar que características de un edificio contribuirán a aumentar su resistencia frente a un terremoto usando para ello un simulador de terremotos construido con ladrillos LEGO®.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.
5. Realizar proyectos y presentar informes.

Bloque 4. Materia y energía

5. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 3. Comunicación escrita: escribir

1. Producir textos con diferentes intenciones comunicativas con coherencia, respetando su estructura y aplicando las reglas ortográficas, cuidando la caligrafía, el orden y la presentación.
6. Favorecer a través del lenguaje la formación de un pensamiento crítico que impida discriminaciones y prejuicios.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-5-ETS1-3:** Planificar y realizar pruebas equitativas en las que se controlen las diferentes variables y se tengan en cuenta los puntos de error con el fin de identificar los aspectos del modelo o prototipo en cuestión que pueden mejorarse.

**4-ESS3-2:** Generar y comparar diversas soluciones para reducir el impacto de los procesos geológicos naturales en los seres humanos.

### Conceptos transversales de NGSS

*Causa y efecto*

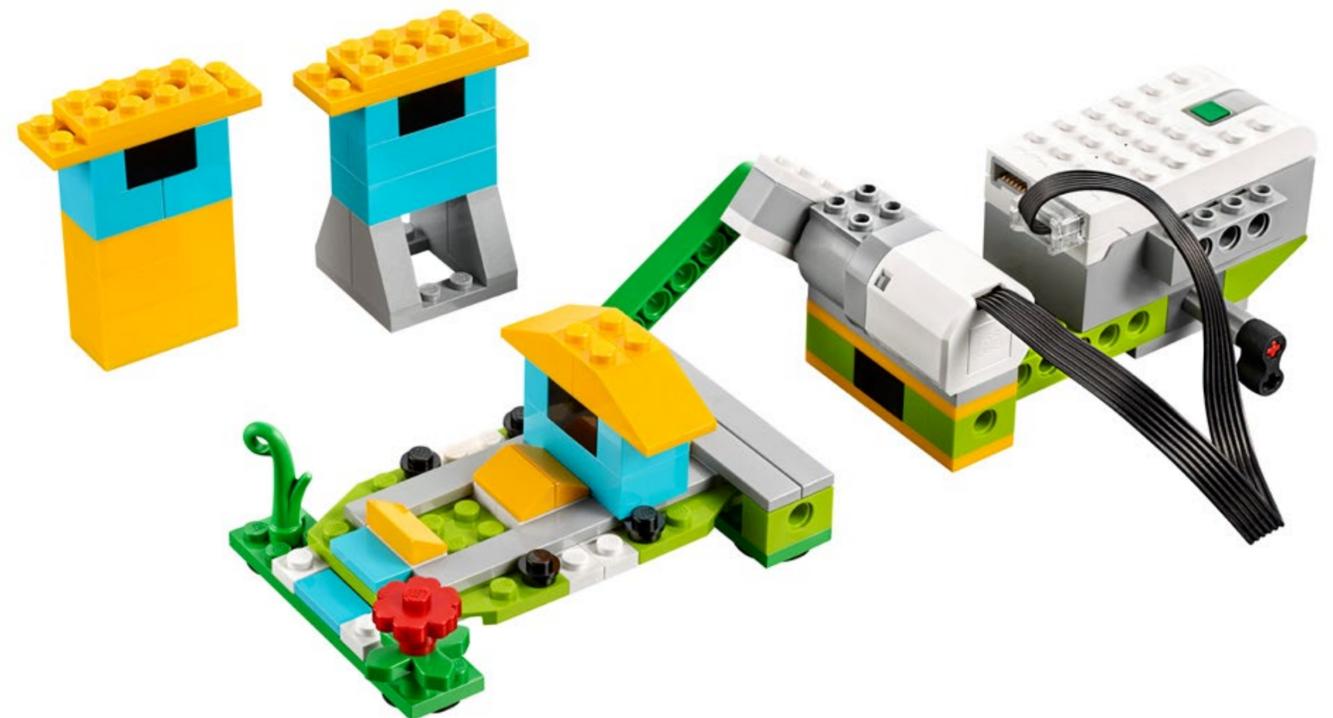
\*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.RI.2.3:** Describir la conexión entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos o pasos de un procedimiento técnico en un texto.

**CCSS.ELA-Literacy.RI.4.3:** Explicar los acontecimientos, procedimientos, ideas o conceptos de un texto histórico, científico o técnico, incluidos lo sucedido y el porqué de lo sucedido, a partir de información específica del texto.

\*Referencia legislativa relativa a ELA





## Referencia breve: planificar este proyecto de WeDo 2.0

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización del aula”.
- Lea la información de este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Defina la manera en la que desea introducir este proyecto: Use el vídeo suministrado del proyecto en el software WeDo 2.0 o use material de su propia elección.
- Determine el resultado final de este proyecto: los parámetros para presentar y elaborar el documento.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### ► Importante

Este proyecto es una investigación; consulte el capítulo “WeDo 2.0 en el plan de estudios” para obtener más explicaciones sobre las prácticas de investigación.

### Fase Explorar: 30–60 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.
- Permita a los estudiantes que documenten sus ideas sobre las preguntas de Max y Mia mediante la herramienta de documentación.

### Fase Crear: 45–60 min

- Haga que los estudiantes construyan el simulador de terremotos y tres edificios siguiendo las instrucciones de construcción suministradas.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo a los estudiantes para que comprendan el funcionamiento del programa, así como para que modifiquen los parámetros y lleven a cabo otras pruebas.

### Fase Seguir creando (opcional): 45–60 min

- Si lo desea, use este nivel adicional del proyecto a modo de ampliación para los estudiantes de mayor edad.

### Fase Compartir: 45 min o más

- Asegúrese de que los estudiantes documenten su trabajo cuando prueben los diferentes edificios.
- Deje que los estudiantes compartan sus experiencias de distintas maneras.
- Haga que los estudiantes confeccionen sus informes finales y presenten sus proyectos.

### ► Sugerencia

Después de este proyecto, consulte los siguientes proyectos abiertos:

- Alarma de riesgo
- Transporte de materiales



## Consideraciones

Para asegurarse el éxito, considere la posibilidad de ofrecer más orientación en la construcción y programación como, por ejemplo:

- Explicar cómo llevar a cabo la investigación.
- Utilice la evidencia para desarrollar explicaciones.
- Ofrezcales otras experiencias con variables aisladas para probar hipótesis.

Asimismo, sea específico a la hora de establecer las expectativas relacionadas con la presentación y documentación de los hallazgos de los estudiantes.

### ► Sugerencia

En el caso de los estudiantes con mayor experiencia, desles tiempo adicional para que construyan y programen de modo que puedan diseñar sus propios proyectos a partir de sus propias investigaciones. Los estudiantes podrán cambiar los parámetros, como el nivel del simulador de terremotos, los materiales empleados para construir los edificios o la superficie sobre la que probarán los edificios.

### Seguir investigando

Los estudiantes diseñarán el edificio más alto capaz de resistir un terremoto de grado 8. Aplicarán los conceptos aprendidos de la investigación anterior.

### Posibles ideas equivocadas por parte de los estudiantes

Los estudiantes podrían creer que los terremotos se producen en lugares aleatorios sobre la superficie de la Tierra. La mayoría de la actividad sísmica del mundo está relacionada con los límites de las placas tectónicas. Aunque pueden formarse grietas superficiales durante un terremoto a causa de desprendimientos o fallos de la tierra, esta no se “abre” a lo largo de una falla geológica.

## Vocabulario

Terremoto

*Vibraciones de la tierra producidas cuando las placas tectónicas de la Tierra friccionan entre si.*

Placas tectónicas

*Piezas de gran tamaño de la corteza terrestre que se desplazan en relación unas con otras debido a las corrientes de convección de la capa subyacente*

Escala de Richter

*Escala logarítmica que clasifica el nivel de energía que libera un terremoto*

Variable

*En un experimento científico, elemento que puede manipularse, controlarse o medirse*

Prototipo

*Muestra o modelo previos que se usan para probar un concepto*



## Rúbricas de evaluación del proyecto de NGSS

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante se implique activamente en los debates, formule y responda preguntas y pueda responder con sus propias palabras las preguntas que se le formulen sobre terremotos.

1. El estudiante no es capaz de proporcionar respuestas a las preguntas ni de participar en debates de forma adecuada.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de proporcionar respuestas a preguntas o de participar adecuadamente en debates, así como describir los elementos que pueden influir en la resistencia de una estructura frente a un terremoto.
3. El estudiante es capaz de proporcionar respuestas adecuadas a preguntas o de participar en debates en clase, así como describir los elementos que pueden influir en la resistencia de una estructura frente a un terremoto.
4. El estudiante es capaz de ampliar las explicaciones en el debate y describir con detalle los factores que pueden influir en la resistencia de una estructura frente a un terremoto.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante use la documentación para registrar sus predicciones y hallazgos y que cambie una sola variable a la vez cuando lleve a cabo las investigaciones.

1. El estudiante no completa la documentación necesaria en todas las investigaciones y rara vez demuestra precisión a la hora de cambiar una única variable a la vez durante el curso de las investigaciones.
2. El estudiante usa la documentación, pero en ella faltan elementos críticos; además, demuestra precisión de manera incoherente a la hora de cambiar una única variable a la vez durante el curso de las investigaciones.

3. El estudiante usa la documentación adecuada para registrar sus predicciones y hallazgos o demuestra por lo general precisión a la hora de cambiar una única variable a la vez durante el curso de las investigaciones.
4. El estudiante usa una documentación excelente para registrar sus predicciones y hallazgos o demuestra de manera coherente precisión a la hora de cambiar una única variable a la vez durante el curso de las investigaciones.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante pueda utilizar eficazmente los documentos y la comunicación verbal para explicar lo que ocurre con el simulador de terremotos y las conclusiones que se pueden extraer de los resultados de las pruebas.

1. El estudiante no ofrece ninguna explicación, ni en su documento ni a través de la comunicación verbal.
2. El estudiante utiliza ineficazmente los documentos y la comunicación verbal para explicar lo que ocurre y las conclusiones que se pueden extraer. La explicación es incompleta o imprecisa.
3. El estudiante utiliza eficazmente los documentos y la comunicación verbal para explicar lo que ocurre y las conclusiones que se pueden extraer.
4. El estudiante utiliza eficazmente los documentos y la comunicación verbal para ofrecer una explicación sofisticada y precisa de lo que ocurre y las conclusiones que se pueden extraer.



## Rúbricas de evaluación del proyecto de ELA

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante pueda explicar con efectividad sus ideas y comprensión propias en relación con las preguntas formuladas.

1. El estudiante no es capaz de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
3. El estudiante expresa adecuadamente sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
4. El estudiante amplía con detalles la explicación de sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante elija las opciones adecuadas (captura de pantalla, imagen, vídeo, texto) y cumpla las expectativas previstas en lo que respecta a documentar los hallazgos.

1. El estudiante no documenta los hallazgos a lo largo de toda la investigación.
2. El estudiante reúne la documentación de sus hallazgos, pero esta resulta incompleta o bien no cumple las expectativas previstas.
3. El estudiante documenta adecuadamente los hallazgos de cada componente de la investigación y selecciona las opciones apropiadas.
4. El estudiante hace uso de diversos métodos para elaborar la documentación y supera las expectativas previstas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante use la evidencia del texto y vídeo de su propio documento para explicar los conceptos, incluidos lo sucedido y el porqué de lo sucedido.

1. El estudiante no usa la evidencia del texto y vídeo de su propio documento y no sabe explicar los conceptos, incluidos lo que sucede y el motivo por el que sucede.
2. El estudiante usa parte de la evidencia del texto y vídeo de su propio documento, pero no sabe explicar del todo los conceptos, incluidos lo que sucede y el motivo por el que sucede.
3. El estudiante usa la evidencia del texto y vídeo de su propio documento para explicar los conceptos, incluidos lo sucedido y el porqué de lo sucedido.
4. El estudiante usa diversos tipos de evidencia del texto y el vídeo de su propio documento para explicar a fondo los conceptos, incluido lo sucedido y el porqué de lo sucedido.



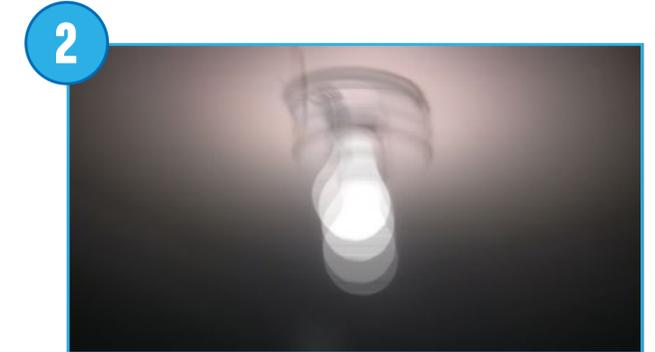
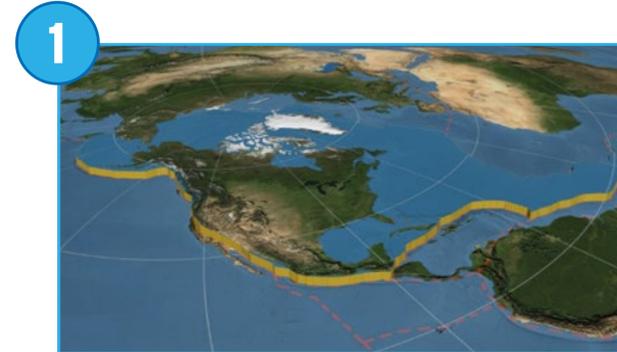
## Fase Explorar

Con el vídeo introductorio se pretende crear la atmósfera adecuada para repasar y debatir los siguientes conceptos con los estudiantes del proyecto.

### Vídeo introductorio

A continuación se incluyen algunos temas de discusión sobre el vídeo:

1. Desde su formación, la Tierra ha estado constantemente cambiando de forma. Como si fueran grandes trozos de galleta desplazados sobre una capa de miel, las placas tectónicas que componen la Tierra se deslizan, se frotan entre sí y chocan.
2. Al hacerlo, la fricción provoca vibraciones en la superficie de la Tierra en la que vivimos.
3. Durante un terremoto, los edificios y otras estructuras pueden quedar dañados o destruidos en función de la intensidad de las vibraciones y de otros diversos factores.
4. Actualmente, somos capaces de construir edificios más resistentes que los de hace décadas, gracias a los descubrimientos científicos que han conducido a mejoras de diseño.





## Fase Explorar

### Preguntas de debate

Durante la fase Explorar, las siguientes preguntas están pensadas para que los estudiantes expresen sus ideas iniciales o para resumirlas antes de aprender a evaluar las expectativas de rendimiento de este proyecto.

Haga que los estudiantes documenten los conceptos comprendidos y que consulten nuevamente estas preguntas durante y después de la fase Crear.

1. ¿Qué provoca los terremotos y qué riesgos comportan?

Los terremotos son vibraciones de la corteza terrestre provocadas por el desplazamiento de las placas tectónicas.

2. ¿Cómo evalúan los científicos la intensidad de un terremoto?

Los científicos se basan en una escala denominada de Richter para evaluar la intensidad de los terremotos. En una escala del 1 al 10, cuanto mayor sea el número, más intensas son las vibraciones de la Tierra.

3. ¿Qué elementos pueden influir en la resistencia de un edificio durante un terremoto?

Esta respuesta deberá servir como hipótesis para los estudiantes.

Esto significa que, llegados a este punto, las respuestas de los estudiantes pueden ser incorrectas.

Haga que los estudiantes recopilen sus respuestas con texto o imágenes en la herramienta de documentación.

### Otras preguntas que explorar

1. ¿Qué has observado acerca de la relación existente entre el tamaño de la planta, la altura y la capacidad de resistir el impacto de un terremoto de un edificio?

Las estructuras altas o delgadas son por lo general menos estables y más propensas a caer cuando se ven sometidas a fuerzas laterales.

2. ¿Cómo garantizas que las pruebas se realizan cada vez de manera equitativa?

Solo se cambiaba un parámetro a la vez.

3. ¿Qué otros factores sería importante investigar?

Los diseños estructurales y los diversos materiales empleados son otros factores importantes que considerar al probar la resistencia de un edificio.

4. ¿Cómo se diseñan los edificios modernos para que resistan los terremotos?

Los arquitectos e ingenieros usan estructuras, principios y simulaciones para probar los prototipos y descubrir sus puntos débiles.

5. ¿Significa “resistente” lo mismo que “fuerte”?

Depende de una serie de factores. Hay veces en que las estructuras o los materiales flexibles son más resistentes que otros más rígidos y fuertes.



## Fase Crear

### Construir y programar un simulador de terremotos y modelar edificios

Los estudiantes crearán un simulador de terremotos siguiendo las instrucciones de construcción. Con este dispositivo, reunirán la evidencia necesaria para decidir qué edificio superaría la prueba del terremoto.

#### 1. Construir un simulador de terremotos.

El modelo de sacudida empleado en el proyecto usa un pistón para empujar y tirar de la placa de prueba. El nivel de potencia del motor del programa determina la amplitud del terremoto generado.

#### 2. Programar el simulador.

Este programa se iniciará mostrando el número 0 en la pantalla. A continuación, repetirá cinco veces una serie de acciones. Añadirá el número 1 en la pantalla, que pasará a ser la magnitud de la sacudida, encenderá el motor en esa magnitud durante 2 segundos y finalmente esperará durante 1 segundo.

### ► Importante

Con este programa, si los estudiantes quieren probar con un terremoto de mayor o menor intensidad, deberán cambiar el número de ciclos. Si lo desean, podrán utilizar un programa propio.





## Fase Crear

### Investigar el diseño del edificio

Ahora que los estudiantes ya comprenden la manera en la que funciona el simulador de terremotos, deje que investiguen los diferentes factores aislando una variable cada vez.

#### 1. Cambiar la altura.

Los estudiantes deberán usar los edificios bajo y alto, ambos con una base estrecha (edificios A y B).

Con el edificio alto en la base de sacudida, los estudiantes deberán averiguar cuál es la magnitud más pequeña con la que cae el edificio. A continuación, con el mismo programa, deberán probar qué edificio resiste mejor, si el estrecho o el bajo.

Los estudiantes deberán ser capaces de descubrir que, con la misma superficie de base, el edificio bajo resiste mejor que el alto.

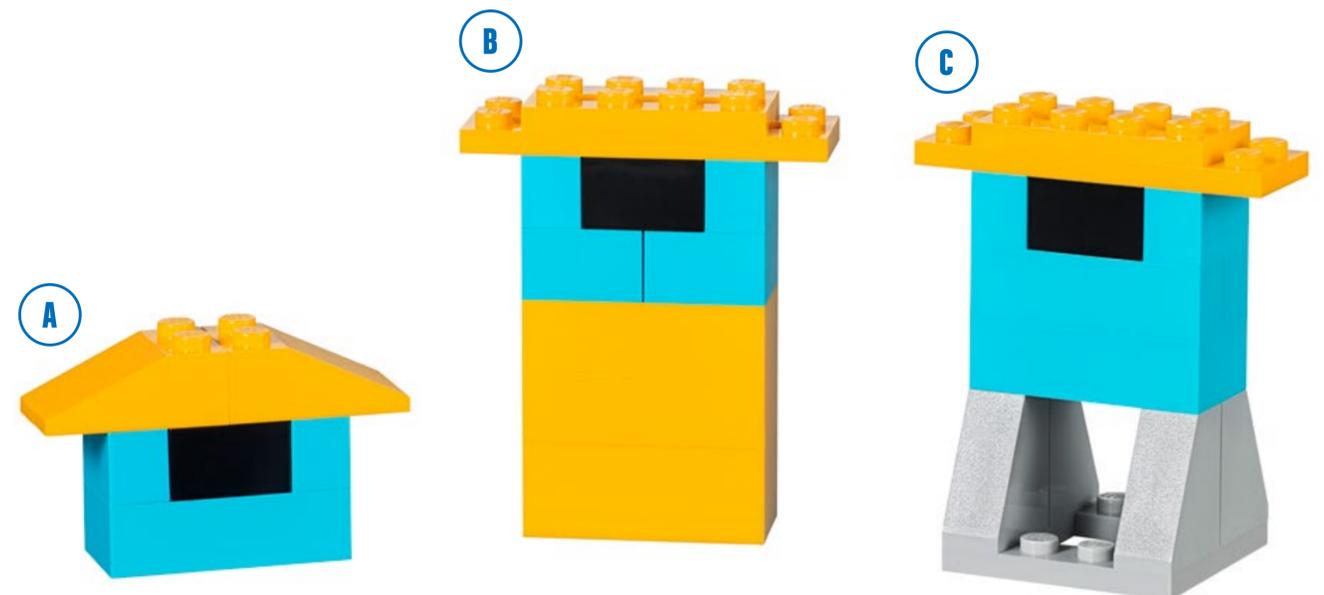
### ► Importante

Dado que no todos los motores reaccionan exactamente de la misma manera, es posible que los equipos obtengan diferentes magnitudes en la investigación.

#### 2. Cambiar la anchura de la base.

Con el mismo programa, haga que prueben si el edificio alto con la base estrecha (edificio B) resiste mejor que el edificio alto y estrecho con la base ancha (edificio C).

Los estudiantes deberán ser capaces de descubrir que, con una mayor superficie de base, un edificio alto resiste mucho mejor.





## Fase Crear

Use la sección “Seguir investigando” del proyecto del estudiante como ampliación opcional. Tenga en cuenta que estas tareas son una ampliación de las de la sección “Investigar” y que están pensadas para estudiantes más avanzados o de mayor edad.

### Seguir investigando con el simulador de terremotos

Haga que los estudiantes exploren otros elementos que afecten a la resistencia de un edificio frente a las vibraciones.

#### 1. Cambiar la magnitud.

Haga que los estudiantes predigan qué les ocurrirá a los edificios A, B y C si se aumenta la magnitud del terremoto, por ejemplo, hasta el nivel 8.

Haga que registren sus predicciones y que hagan pruebas con cada caso.

#### 2. Cambiar los edificios.

Aplicando el hecho de que una base mayor contribuirá a que un edificio resista mejor una vibración más intensa, rete a su clase a que construyan el edificio más alto capaz de resistir un terremoto de nivel 8.

Haga que los estudiantes exploren diferentes composiciones de edificios:

- Explorando diferentes formas estructurales.
- Introduciendo nuevos materiales.

### Sugerencia de colaboración

Deje que los equipos comparen sus diseños de edificios. Haga que un equipo describa y pruebe el trabajo de otro equipo:

- ¿Qué puntos fuertes presenta la estructura?
- ¿Qué puntos débiles presenta la estructura?
- ¿Resistirá el edificio la prueba del terremoto?



## Fase Compartir

### Completar el documento

Haga que los estudiantes documenten sus proyectos de distintas maneras:

- Pida a los estudiantes que graben un vídeo de cada prueba que lleven a cabo para que demuestren sus conclusiones.
- Pida a los estudiantes que comparen estas conclusiones con casos de la vida real.

### ► Sugerencias

Los estudiantes pueden recopilar los datos en forma de gráfico o en una hoja de cálculo.

Los estudiantes pueden también crear un gráfico con los resultados de sus pruebas.

### Presentar los resultados

Al final del proyecto, los estudiantes deberán presentar el resultado de su investigación.

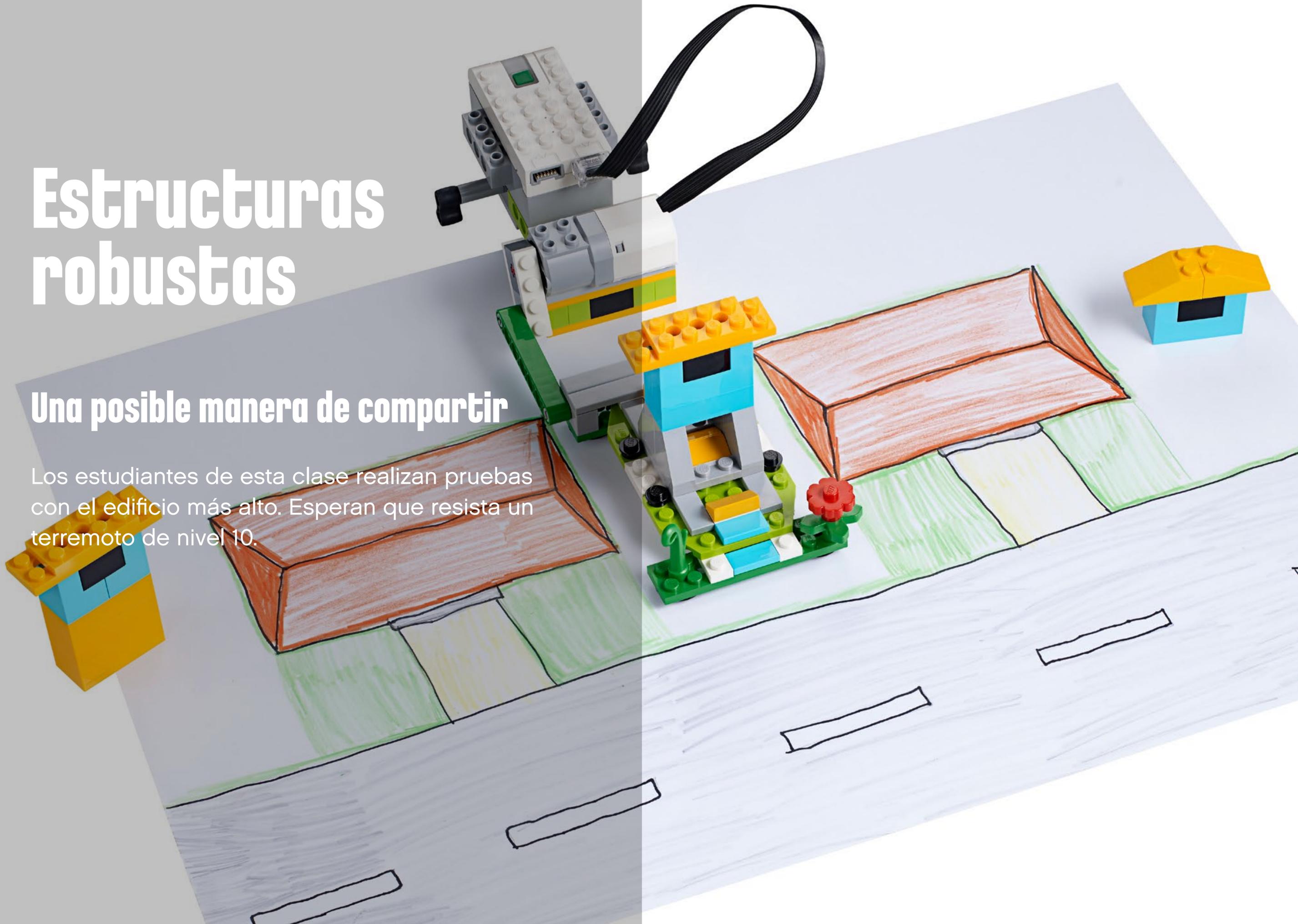
Para mejorar la presentación de los estudiantes:

- Pídales que describan qué factor influye en la estabilidad de un edificio.
- Pídales que comparen estas ideas con sus hallazgos.
- Pídales que pongan su explicación en contexto.
- Pídales que mediten sus conclusiones.
- Analice si sus resultados reflejan o no la realidad.

# Estructuras robustas

## Una posible manera de compartir

Los estudiantes de esta clase realizan pruebas con el edificio más alto. Esperan que resista un terremoto de nivel 10.



## Proyecto 4

# Metamorfosis de la rana

El objetivo de este proyecto consiste en modelar la metamorfosis de una rana mediante una representación de LEGO® e identificar las características del organismo en cada etapa.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 3. Los seres vivos

1. Conocer la estructura de los seres vivos: células, tejidos, tipos, órganos, aparatos y sistemas: identificando las principales características y funciones.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

5. Ampliar el vocabulario para lograr una expresión precisa utilizando el diccionario como recurso básico

Bloque 4. Conocimiento de la lengua

2. Desarrollar las destrezas y competencias lingüísticas a través del uso de la lengua.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-LS1-1:** Desarrollar modelos para describir que los organismos poseen ciclos de vida únicos y diversos, pero que todos ellos tienen en común 4 etapas: nacimiento, crecimiento, reproducción y muerte.

**3-LS3-1:** Analizar e interpretar datos para proporcionar evidencia de que los animales y las plantas poseen rasgos heredados de sus padres y que existen variaciones de estos rasgos dentro de un grupo de organismos similares.

**3-LS3-2:** Usar la evidencia como apoyo para explicar que los rasgos pueden estar influidos por el entorno.

#### Conceptos transversales de NGSS

Patrones: Causa y efecto

\*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.SL.2.1:** Participar en conversaciones de colaboración con diferentes colaboradores sobre temas y textos de grado 2 con compañeros y adultos en grupos reducidos y de mayor tamaño.

**CCSS.ELA-Literacy.RI.3.3:** Describir la relación existente entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos o pasos de un procedimiento técnico en un texto empleando un lenguaje relativo al tiempo, la secuencia y la relación causa/efecto.\*

\*El uso de textos suplementarios sobre los ciclos de vida animal como componente de este proyecto ofrece la oportunidad de tratar este requisito con los estudiantes.

\*Referencia legislativa relativa a ELA





## Referencia breve: planificar este proyecto de WeDo 2.0

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización del aula”.
- Lea la información de este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Defina la manera en la que desea introducir este proyecto: Use el vídeo suministrado del proyecto en el software WeDo 2.0 o use material de su propia elección.
- Determine el resultado final de este proyecto: los parámetros para presentar y elaborar el documento.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### ► Importante

En este proyecto se usan modelos para representar conceptos del mundo real. Consulte el capítulo “WeDo 2.0 en el plan de estudios” para obtener más explicaciones sobre las prácticas de modelado. Se introduce la vida de una rana como una representación de un ciclo vital. Este proyecto está pensado como una aplicación de los conocimientos anteriores de los estudiantes en lo relativo a los ciclos vitales de plantas y animales. El propio proyecto podría usarse como evaluación.

### Fase Explorar: 30–60 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.
- Permita a los estudiantes que documenten sus ideas sobre las preguntas de Max y Mia mediante la herramienta de documentación.

### Fase Crear: 45–60 min

- Haga que los estudiantes construyan el primer modelo siguiendo las instrucciones de construcción proporcionadas.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo para que puedan lograr que la rana joven evolucione hasta convertirse en una rana adulta. En este paso, guíelos en la construcción de la rana según lo que hayan acordado en la fase Explorar.

### Fase Seguir creando (opcional): 45–60 min

- Si lo desea, use este nivel adicional del proyecto a modo de ampliación o para los estudiantes de mayor edad.

### Fase Compartir: 45 min o más

- Asegúrese de que los estudiantes documenten los cambios que se hayan producido en sus ranas y expliquen de qué manera han modificado sus modelos para reflejar los cambios en las diferentes fases de la metamorfosis de la rana.
- Proponga diferentes maneras de hacer que los estudiantes compartan sus experiencias.
- Haga que los estudiantes creen sus informes científicos finales.
- Haga que los estudiantes presenten sus proyectos.

### ► Sugerencia

Después de este proyecto, consulte los siguientes proyectos abiertos:

- Depredador y presa
- Hábitats extremos



## Consideraciones

Para asegurarse el éxito, considere la posibilidad de ofrecer más orientación en la construcción y programación como, por ejemplo:

- Cómo hacer las ancas más largas o crear las patas delanteras
- Cómo cambiarle el aspecto modificando los ojos
- Usar el sensor de movimiento para detectar depredadores y escapar.

Asimismo, explíqueles con detalle cómo quiere que presenten y documenten sus hallazgos como, por ejemplo, organizando una sesión para compartir recursos entre los equipos.

### ► Sugerencia

En el caso de los estudiantes con mayor experiencia, recomendamos darles tiempo adicional para que construyan y programen de modo que puedan crear modelos de diferentes animales. A continuación, pídeles también que comparen y contrasten los diferentes modelos de ciclo de vida animal.

Si lo desea, también puede revisar el modelo del renacuajo y determinar la manera de construir una cola funcional. Revise el módulo de base giratoria de la biblioteca de diseños para obtener ayuda.

### Seguir usando el modelo

Para seguir usando el modelo, pida a los estudiantes que estudien los factores externos que pueden influir en el ciclo vital de la rana y su efecto en el cuerpo de esta. Algunos ejemplos: efectos de la contaminación, eliminación de depredadores o cambios en la población.

### Ideas equivocadas por parte de los estudiantes

Los estudiantes podrían pensar que la metamorfosis se produce en todos los animales. Algunos animales poseen ciclos vitales muy similares, mientras que otros poseen ciclos muy distintos. Los mamíferos, por ejemplos, poseen ciclos vitales muy diferentes de los insectos; sin embargo, el ciclo de un caballo es muy parecido al de un gato, dado que ambos son mamíferos. Explore los siguientes términos a la hora de definir un ciclo vital.

### Vocabulario

Ciclo vital

*Cambios importantes en la forma de un organismo que se producen en determinadas fases*

Metamorfosis

*Transformación física extrema de un organismo, que por lo general viene acompañada de un cambio de hábitat o comportamiento*

Metamorfosis incompleta

*Animal que solo pasa por tres fases del ciclo vital como, por ejemplo, una libélula*

Metamorfosis completa

*Animal que completa las cuatro fases del ciclo vital como, por ejemplo, una mariposa o una rana*

Larva

*Forma juvenil, larva, de un animal que sufre una metamorfosis (en el caso de las ranas, la fase larvaria sería el renacuajo)*



## Rúbricas de evaluación del proyecto de NGSS

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante se implique activamente en el debate, formule y responda preguntas y documente y proporcione respuestas a preguntas como “¿Cuáles son las diferentes fases de la vida de una rana?” con sus propias palabras.

1. El estudiante no se implica en el debate de las preguntas formuladas durante la fase Explorar y no aporta ninguna documentación.
2. El estudiante participa poco en el debate de las preguntas formuladas durante la fase Explorar y documenta algunas de sus respuestas.
3. El estudiante participa lo suficiente en el debate de las preguntas formuladas durante la fase Explorar y documenta adecuadamente sus respuestas.
4. El estudiante participa activamente en el debate de las preguntas formuladas durante la fase Explorar y documenta sus respuestas.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante investigue activamente las posibles soluciones mediante la planificación, el diseño y el rediseño, si es necesario, y que puede aplicar sus conocimientos del ciclo vital de una rana para representarlos en un modelo.

1. El estudiante no crea ningún modelo para representar el ciclo vital de la rana que aporte evidencia de su comprensión.
2. El estudiante crea un modelo para representar el ciclo vital de la rana que aporta evidencia de parte de su comprensión.
3. El estudiante crea con éxito un modelo para representar el ciclo vital de la rana que aporta evidencia adecuada de su comprensión.

4. El estudiante crea un modelo para representar el ciclo vital de la rana que aporta evidencia de parte de una comprensión muy desarrollada.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante es capaz de explicar el ciclo vital de la rana y los cambios que esta sufre, identifica las limitaciones de su modelo (lo que sí se acerca a la realidad y lo que no) y usa información importante de su proyecto para redactar el informe final.

1. El estudiante no habla de las limitaciones del modelo ni del ciclo vital de la rana. Tampoco usa la información para redactar el informe final.
2. El estudiante es capaz de hablar, si se le pide, de algunas de las limitaciones del modelo y del ciclo vital de la rana. También usa parte de la información para redactar el informe final.
3. El estudiante es capaz de hablar adecuadamente de las limitaciones del modelo y del ciclo vital de la rana y usa toda la información necesaria para redactar el informe final.
4. El estudiante habla de las limitaciones del modelo y del ciclo vital de la rana y usa toda la información necesaria para redactar el informe final.



## Rúbricas de evaluación del proyecto de ELA

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante pueda explicar con efectividad sus propias ideas a través de la colaboración con sus compañeros.

1. El estudiante no comparte sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar ni aporta evidencia alguna de colaborar con sus compañeros.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de compartir sus ideas a través de la colaboración con sus compañeros durante la fase Explorar.
3. El estudiante comparte adecuadamente sus ideas a través de la colaboración con sus compañeros durante la fase Explorar.
4. El estudiante hace uso de detalles para compartir ideas profundas a través de la colaboración con sus compañeros durante la fase Explorar.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante hace uso de un lenguaje preciso y un vocabulario apropiado y que elige las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos por medio de la herramienta de documentación.

1. El estudiante no hace uso de un lenguaje preciso ni de un vocabulario apropiado ni demuestra haber meditado para elegir las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos mediante la herramienta de documentación.
2. Si se le pide, el estudiante puede incorporar parte del vocabulario apropiado y por lo general elige las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos por medio de la herramienta de documentación.

3. El estudiante hace uso de un lenguaje preciso y un vocabulario apropiado y elige las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos por medio de la herramienta de documentación.
4. El estudiante hace uso de un lenguaje preciso y un vocabulario avanzado y elige las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos por medio de la herramienta de documentación.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante describe la relación existente entre el modelo y los conceptos científicos relacionados con el ciclo vital de la rana usando para ello un vocabulario apropiado.

1. El estudiante no describe de una manera efectiva la relación existente entre el modelo y los conceptos científicos relacionados con el ciclo vital de la rana.
2. El estudiante describe la relación existente entre el modelo y los conceptos científicos relacionados con el ciclo vital de la rana, aunque lo hace con ciertas imprecisiones y olvidando datos relevantes.
3. El estudiante describe adecuadamente la relación existente entre el modelo y los conceptos científicos relacionados con el ciclo vital de la rana usando para ello un vocabulario apropiado.
4. El estudiante describe con detalle la relación existente entre el modelo y los conceptos científicos relacionados con el ciclo vital de la rana usando para ello un vocabulario avanzado.



## Fase Explorar

Con el vídeo introductorio se pretende crear la atmósfera adecuada para repasar y debatir los siguientes conceptos con los estudiantes del proyecto.

### Vídeo introductorio

A diferencia de los mamíferos, las ranas pasan por el proceso de metamorfosis en sus vidas:

1. Las ranas nacen de huevos. No todas las crías rana sobreviven, ya que muchos serán devorados por los depredadores.
2. En cuanto rompen el cascarón, los renacuajos ya empiezan a buscar fuentes de alimento.
3. A los renacuajos les crecen poco a poco las patas para convertirse en ranas jóvenes.
4. En el caso de muchas especies, transcurridas unas 12 semanas, la rana ya cuenta con su forma adulta y está a punto para saltar, comer moscas y reproducirse.

Aunque varía de una especie de rana a otra, la metamorfosis de una rana común desde su nacimiento hasta su edad adulta tarda una media de 16 semanas. Una vez que la rana alcanza la edad adulta, ya puede reproducirse. Algunas especies de rana cuentan con una esperanza de vida de menos de 2 años, mientras que otras pueden vivir hasta 15 o incluso más años.





## Fase Explorar

### Preguntas de debate

1. ¿Qué características físicas cambian en una rana cuando esta cambia de renacuajo a rana adulta?

La mandíbula cambia de forma, la cola se acorta, la lengua para cazar moscas se desarrolla, las ancas, y luego las patas delanteras, empiezan a crecer y se desarrollan los pulmones según van desapareciendo las branquias. Esta es simplemente una lista de algunos de los cambios más evidentes que se producen durante la metamorfosis de una rana, por lo que no pretende ser una descripción exhaustiva.

2. Mencione algunos de los vínculos entre los cambios de las características físicas de una rana y su hábitat.

Los animales cambian para poder sobrevivir en un nuevo entorno.

Los renacuajos pasan con frecuencia de entornos acuáticos a terrestres cuando cambian a ranas adultas, para que sus cuerpos tengan que adaptarse a diferentes maneras de comer, respirar y desplazarse.

Los estudiantes pueden recopilar sus respuestas en la herramienta de documentación.

### Otras preguntas que explorar

1. ¿En qué se parecen los ciclos vitales de las plantas a los de los animales?

Las plantas poseen ciclos vitales similares a las ranas porque ambas cambian de forma durante sus vidas y tienen una fase en la que no tienen el aspecto de la fase adulta (el renacuajo en el caso de la rana o la plántula en el caso de la planta).

2. ¿De qué fases se compone la vida de una rana?

En el caso de las ranas, sería huevo-->renacuajo-->rana joven-->rana adulta.

Para otros animales, las respuestas pueden variar.

3. ¿Es la rana el único animal en pasar por la metamorfosis durante su ciclo vital?

No. Las mariposas y las polillas también sufren metamorfosis completas, mientras que las libélulas y muchas especies de peces sufren metamorfosis incompletas (lo mismo ocurre con otros organismos diversos).

4. ¿Sufrimos los seres humanos el proceso de metamorfosis? ¿En qué basa su respuesta?

Aunque la forma del cuerpo de los seres humanos crece durante sus vidas, este no cambia.



## Fase Crear

### 1. Construir un modelo de renacuajo (larva).

Los estudiantes empezarán construyendo un renacuajo solo con ojos, una larga cola y, de momento, sin patas delanteras. Haga que fotografíen o que realicen un esbozo de esta fase para documentarla antes del cambio a rana joven.

### 2. Construir un modelo de rana joven.

Siguiendo las instrucciones de construcción, los estudiantes cambiarán el renacuajo en una rana joven que se moverá cuando se active mediante un programa. Haga que los estudiantes describan los cambios que anoten con el progreso del modelo.

Una característica nueva e importante que ha cambiado en la rana joven es que le han crecido las ancas. El módulo para caminar que se usa en el proyecto emplea engranajes. Estos engranajes hacen que las ancas se muevan.

Los estudiantes deberán nuevamente documentar sus modelos con fotos o esbozos.

### 3. Programar la rana joven.

Este programa encenderá el motor en una dirección con una potencia de 8 durante 3 segundos y, a continuación, lo detendrá.

### ► Sugerencia

Antes de que los estudiantes empiecen a modificar su modelo, haga que cambien los parámetros del programa de modo que comprendan completamente su funcionamiento.





## Fase Crear

### Cambio de rana joven a rana adulta

Una vez construida la rana joven, los estudiantes deberán modificarla para crear su propio modelo.

Existen multitud de posibles soluciones. Estos son algunos ejemplos:

#### 1. Cambiar las patas delanteras y las ancas.

A la rana joven le crecerán las ancas y las patas delanteras durante su vida. Los estudiantes pueden construir unas ancas más largas y crear las patas delanteras. Los estudiantes también pueden cambiar las posiciones de las patas para mostrar los diferentes tipos de movimientos que realiza una rana adulta. Los estudiantes pueden modificar sus programas o crear nuevos programas para el movimiento de las patas.

#### 2. Otros cambios de aspecto.

Eliminar la cola, añadir una lengua madura, cambiar la posición de los ojos o añadir patrones en la piel son otras maneras de conseguir que el modelo tenga el aspecto de una rana adulta.

#### 3. Imitar el comportamiento de una rana adulta.

Los estudiantes pueden usar sonidos o el sensor de movimiento para cambiar el comportamiento de la rana. Por ejemplo, con un sensor de movimiento colocado en la cabeza de la rana, esta se puede programar para que espere hasta que detecte un objeto como, por ejemplo, una mano, y seguidamente se desplace hacia atrás.

### ► Importante

Es importante tener en cuenta que, dado que los modelos de los estudiantes variarán en función de las opciones que elijan, no se suministran instrucciones de construcción ni programas de muestra para esta parte del proyecto.





## Fase Crear

La sección “Seguir usando el modelo” del proyecto del estudiante es una ampliación opcional. Tenga en cuenta que estas tareas son una ampliación de las de la sección “Usar el modelo” y que están pensadas para estudiantes más avanzados o de mayor edad.

### Seguir usando el modelo

Las ranas son anfibios muy sensibles al entorno. Tienen, por ejemplo, una piel porosa que permite que los productos químicos afecten a su desarrollo.

Pida a los estudiantes que investiguen los efectos resultantes de dañar los factores externos en el ciclo vital de la rana. Por ejemplo:

- Cambios (como daños o destrucción) del hábitat: Las ranas no encontrarán con quién aparearse o no podrán moverse con libertad ni encontrar el alimento que necesitan.
- Contaminación o enfermedades: las ranas podrían mutar de manera que les crece otra pata o perdiendo una.

Haga que los estudiantes ilustren con su modelo los efectos de este tipo de factores en el comportamiento y el ciclo vital de la rana.

### ► Sugerencia

El sistema de educación científica destaca el hecho de que las plantas y los animales cuentan con características predecibles en relación con los procesos vitales, el cambio y el crecimiento. Los animales y las plantas tienen procesos de crecimiento similares, y las crías están relacionadas con las generaciones anteriores a través de rasgos heredados evidentes. Puede ampliar este proyecto de modelado incluyendo otras plantas u otros animales.

### Sugerencia de colaboración

Haga que los equipos comparen y compartan sus hallazgos; asimismo, haga que compartan el impacto de los factores externos en las poblaciones de ranas.



## Fase Compartir

### Completar el documento

Haga que los estudiantes documenten su proyecto de distintas maneras:

- Pida a los estudiantes que fotografíen cada fase que creen y que se preparen para hablar sobre cómo el modelo representa la metamorfosis de una rana.
- Pida a los estudiantes que comparen las imágenes de sus modelos con imágenes de la vida real.
- Pida a los estudiantes que graben un vídeo de ellos mismos en el que describan su proyecto.

### Presentar los resultados

Al final del proyecto, los estudiantes deberán presentar lo que han aprendido.

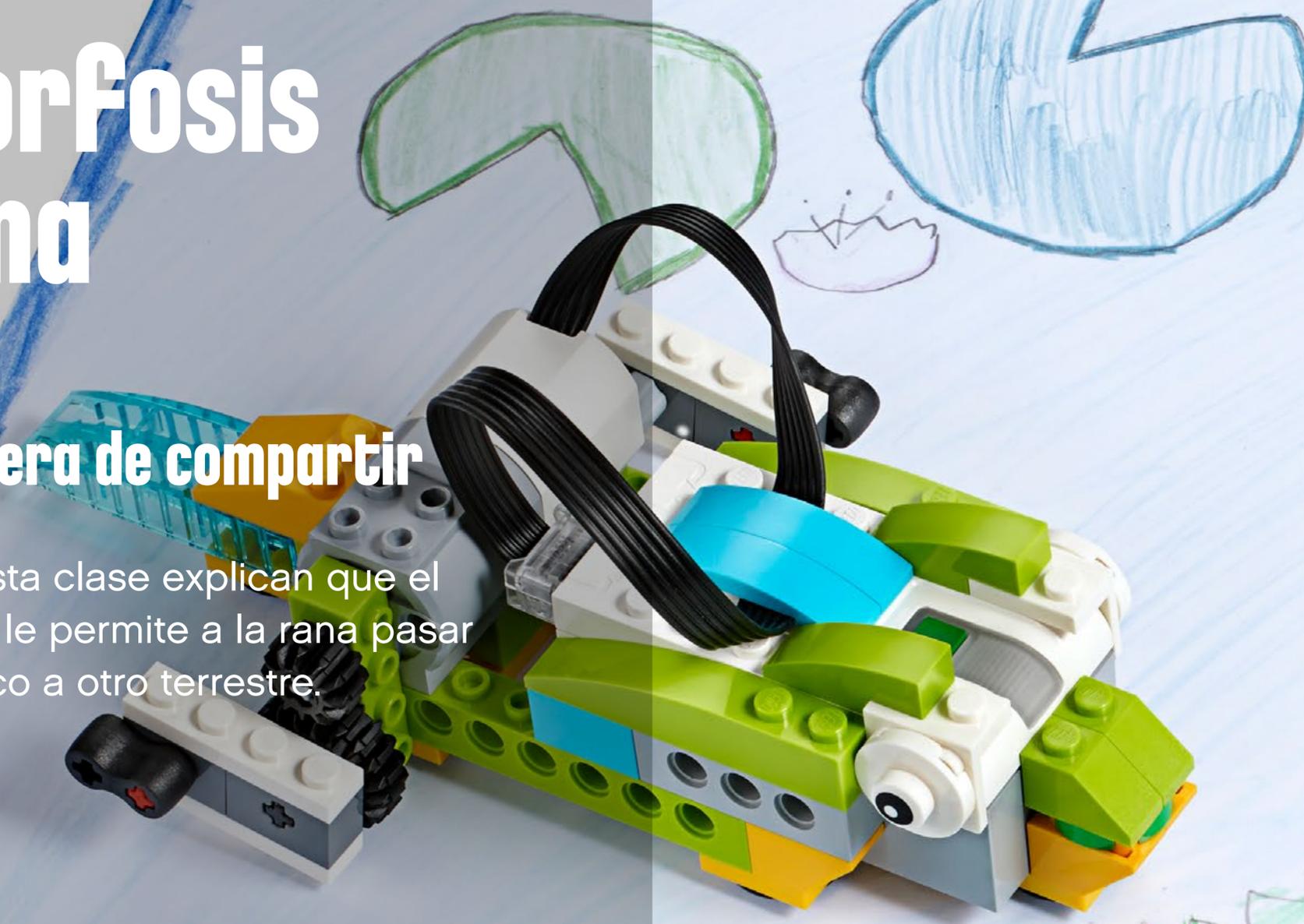
Para mejorar la presentación de los estudiantes:

- Haga que los estudiantes expliquen el ciclo vital de la rana.
- Asegúrese de que puedan explicar las diferentes fases.
- Haga que comparen este ciclo vital con el de otros animales.
- Haga que describan las limitaciones de su modelo.
- Pídales que creen una presentación para poner la metamorfosis de la rana en contexto.

# Metamorfosis de la rana

## Una posible manera de compartir

Los estudiantes de esta clase explican que el cambio a rana adulta le permite a la rana pasar de un entorno acuático a otro terrestre.



## Proyecto 5

# Plantas y polinizadores

El objetivo de este proyecto consiste en modelar una representación de LEGO® de la relación que existe entre un polinizador y una flor durante la fase reproductora.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza.

Bloque 3. Los seres vivos

1. Conocer la estructura de los seres vivos: células, tejidos, tipos, órganos, aparatos y sistemas: identificando las principales características y funciones.
3. Conocer las características y componentes de un ecosistema.

#### Lengua Castellana y Literatura.

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

5. Ampliar el vocabulario para lograr una expresión precisa utilizando el diccionario como recurso básico

Bloque 3. Comunicación escrita: escribir

8. Utilizar las TIC de modo eficiente y responsable para presentar sus producciones.

Bloque 4. Conocimiento de la lengua

2. Desarrollar las destrezas y competencias lingüísticas a través del uso de la lengua.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**2-LS2-2:** Desarrollar un modelo sencillo que imite la función de un animal de dispersión de semillas o de polinización de plantas.

**4-LS1-1:** Desarrollar un argumento sobre el hecho de que los animales y las plantas poseen estructuras internas y externas cuyo funcionamiento está destinado a la supervivencia, el crecimiento, el comportamiento o la reproducción.

#### Conceptos transversales de NGSS

Sistemas y modelos de sistemas y estructura y función.

\*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.W.2.6:** Con la orientación y asistencia de adultos, usar diversas herramientas digitales para elaborar y publicar escritos, también en colaboración con otros compañeros.

**CCSS.ELA-Literacy.W.4.1.b:** Proporcionar motivos basados en hechos y detalles.

**CCSS.ELA-Literacy.W.4.2.d:** Usar un lenguaje preciso y un vocabulario específico del dominio para informar del tema o explicarlo.

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*





## Referencia breve: planificar este proyecto de WeDo 2.0

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización del aula”.
- Lea la información de este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Defina la manera en la que desea introducir este proyecto: Use el vídeo suministrado del proyecto en el software WeDo 2.0 o use material de su propia elección.
- Determine el resultado final de este proyecto: los parámetros para presentar y elaborar el documento.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### ► Importante

En este proyecto se usan modelos para representar conceptos del mundo real. Consulte el capítulo “WeDo 2.0 en el plan de estudios” para obtener más explicaciones sobre las prácticas de modelado.

### Fase Explorar: 30–60 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.
- Permita a los estudiantes que documenten sus ideas sobre las preguntas de Max y Mia mediante la herramienta de documentación.

### Fase Crear: 45–60 min

- Haga que los estudiantes construyan el primer modelo siguiendo las instrucciones de construcción proporcionadas.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo para que puedan realizar diferentes tipos de flores y sus correspondientes polinizadores. Asegúrese de que los estudiantes puedan explicar los vínculos existentes entre ambos organismos.

### Fase Seguir creando (opcional): 45–60 min

- Si lo desea, use este nivel adicional del proyecto a modo de ampliación o para los estudiantes de mayor edad.

### Fase Compartir: 45 min o más

- Asegúrese de que los estudiantes documenten su trabajo cuando construyan nuevas flores y nuevos polinizadores.
- Mediante diferentes métodos, haga que los estudiantes compartan lo que han aprendido, así como sus conclusiones sobre estas experiencias.
- Haga que los estudiantes confeccionen sus informes finales y presenten sus proyectos.

### ► Sugerencia

Después de este proyecto, consulte los siguientes proyectos abiertos:

- Comunicación animal
- Paso para animales salvajes



## Consideraciones

Para asegurarse el éxito, considere la posibilidad de ofrecer más orientación en la construcción y programación como, por ejemplo:

- Proporcione una lista e imágenes de posibles polinizadores.
- Proporcione una lista de características de las flores.

Demuestre flexibilidad en la manera en que se construyan las flores y concéntrese en lo más importante: la forma general de la flor y su color.

Asimismo, explíqueles con detalle cómo quiere que presenten y documenten sus hallazgos como, por ejemplo, organizando una sesión para compartir recursos entre los equipos.

### Sugerencia

En el caso de los estudiantes con mayor experiencia, recomendamos que les dé tiempo adicional para que construyan y programen de modo que puedan modelar flores que imiten mejor la realidad, con estambres, estigma, pétalos y otras partes.

### Seguir usando el modelo

Para seguir usando el modelo, pida a los estudiantes que exploren las fases del ciclo vital una vez que la planta ha sido polinizada como, por ejemplo, la dispersión de las semillas.

### Ideas equivocadas por parte de los estudiantes

Los estudiantes pueden creer que el objetivo principal de un polinizador es en realidad ser el responsable deliberado de la reproducción de una planta. Este fenómeno se produce más bien por casualidad. El polinizador visita la flor con la intención de obtener nutrientes de ella y es solo de manera indirecta que transporta el polen.

## Vocabulario

Polen

*Partículas en polvo necesarias para la reproducción de las plantas*

Néctar

*Líquido relleno de azúcar que producen las plantas para atraer a los animales*

Semilla

*Embrión de una planta envuelto en una carcasa protectora*

Estambre

*Órgano reproductivo productor de polen de una flor*

Estigma

*Órgano receptor de polen de una flor*

Polinizador

*Ser vivo implicado en el transporte del polen*

Polinización cruzada

*Fertilización de una planta por parte de otra*



## Rúbricas de evaluación del proyecto de NGSS

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante se implique activamente en el debate formulando y respondiendo preguntas y pueda responder con sus propias palabras las preguntas que se le formulan como, por ejemplo: ¿Qué es lo que hace que un polinizador elija la flor adecuada?

1. El estudiante no es capaz de proporcionar respuestas a las preguntas ni de participar adecuadamente en debates o bien no responde a las preguntas que se formulan durante la fase Explorar.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de proporcionar respuestas a las preguntas o de participar adecuadamente en debates o bien, si se le pide, responde a algunas o todas las preguntas que se formulan durante la fase Explorar.
3. El estudiante es capaz de proporcionar respuestas adecuadas a las preguntas y de participar en los debates de clase, así como de responder a las preguntas que se formulan durante la fase Explorar con sus propias palabras.
4. El estudiante es capaz de ampliar las explicaciones en los debates, así como de responder a las preguntas que se formulan durante la fase Explorar con sus propias palabras.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante desarrolle un modelo que demuestre satisfactoriamente la función de un animal de dispersar semillas o de polinizar plantas.

1. El estudiante proporciona poca o ninguna evidencia de intentar desarrollar un modelo que demuestre la función de un animal de dispersar semillas o de polinizar plantas.

2. El estudiante ha intentado desarrollar un modelo que demuestre la función de un animal de dispersar semillas o de polinizar plantas, si bien algunos componentes del modelo son incompletos o incorrectos.
3. El estudiante ha desarrollado un modelo que demuestra satisfactoriamente la función de un animal de dispersar semillas o de polinizar plantas.
4. El estudiante ha desarrollado un modelo excepcional que demuestra satisfactoriamente la función de un animal de dispersar semillas o de polinizar plantas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante pueda explicar lo que ocurre en la fase de polinización de una flor e identificar las limitaciones del modelo, es decir, qué es lo que se acerca más a la realidad y qué es lo que podría considerarse más irreal.

1. El estudiante proporciona pocas explicaciones precisas o no proporciona ninguna explicación sobre lo que ocurre en la fase de polinización y no es capaz de identificar las limitaciones del modelo.
2. Si se le pide, el estudiante puede explicar con precisión lo que ocurre en la fase de polinización y es capaz o no de identificar las limitaciones del modelo.
3. El estudiante es capaz de explicar con precisión lo que ocurre en la fase de polinización y de identificar las limitaciones concretas del modelo.
4. El estudiante es capaz de explicar con facilidad y precisión lo que ocurre en la fase de polinización y de identificar claramente las limitaciones concretas del modelo.



## Rúbricas de evaluación del proyecto de ELA

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante pueda explicar con efectividad sus ideas y comprensión propias en relación con las preguntas formuladas.

1. El estudiante no es capaz de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
3. El estudiante expresa adecuadamente sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
4. El estudiante amplía con detalles la explicación de sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante hace uso de un lenguaje preciso y un vocabulario apropiado y que elige las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos por medio de la herramienta de documentación.

1. El estudiante no hace uso de un lenguaje preciso ni de un vocabulario apropiado ni demuestra haber meditado para elegir las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos mediante la herramienta de documentación.
2. Si se le pide, el estudiante puede incorporar parte del vocabulario apropiado y por lo general elige las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos por medio de la herramienta de documentación.
3. El estudiante hace uso de un lenguaje preciso y un vocabulario apropiado y elige las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos por medio de la herramienta de documentación.

4. El estudiante hace uso de un lenguaje preciso y un vocabulario avanzado y elige las opciones más apropiadas para comunicar los conceptos por medio de la herramienta de documentación.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante proporcione motivos basados en datos científicos acerca de la polinización para hablar sobre la manera en la que su modelo demuestra cómo los animales contribuyen al ciclo vital de las plantas.

1. El estudiante no proporciona motivos con datos que los sustenten acerca de la polinización para hablar sobre la manera en la que su modelo demuestra cómo los animales contribuyen al ciclo vital de las plantas.
2. El estudiante proporciona un motivo con datos científicos que lo sustenten acerca de la polinización para hablar sobre la manera en la que su modelo demuestra cómo los animales contribuyen al ciclo vital de las plantas.
3. El estudiante proporciona más de un motivo con datos científicos que los sustenten acerca de la polinización para hablar sobre la manera en la que su modelo demuestra cómo los animales contribuyen al ciclo vital de las plantas.
4. El estudiante proporciona diversos motivos perfectamente sustentados en datos científicos acerca de la polinización para hablar sobre la manera en la que su modelo demuestra cómo los animales contribuyen al ciclo vital de las plantas.



## Fase Explorar

Con el vídeo introductorio se pretende crear la atmósfera adecuada para repasar y debatir los siguientes conceptos con los estudiantes del proyecto.

### Vídeo introductorio

La polinización es un proceso vital mediante el cual una flor queda afectada por un factor externo para que el polen sea transportado al estigma:

1. Las flores dependen de factores externos, como el viento o los animales, para poder reproducirse.
2. La flor de una planta está pensada para atraer a los animales. El color, el tamaño, el olor y el néctar son todos ellos «trucos» para atraerlos.
3. La mariposa y la polilla tienen lenguas largas, así que les gustan las flores en forma de tubo, y se sienten atraídas por flores de color rojo brillante.
4. El colibrí tiene un pico largo, perfecto para alcanzar el néctar del interior de las flores tubulares.
5. Los murciélagos también juegan su papel en la polinización al usar sus larguísimas lenguas para extraer el néctar de las flores, principalmente de noche.

La polinización es el único paso del ciclo de vida de una planta con flor. Una vez que la flor ha sido polinizada, se desarrollará el fruto o la semilla en la planta.

La planta, a continuación, contará con la ayuda de los animales o de una fuerza externa, como el viento o la lluvia, para dispersar las semillas.





## Fase Explorar

### Preguntas de debate

1. ¿Cuáles son las partes de una flor?  
Antera, estambre, estigma, estilo, polen y néctar
2. Explique algunas de las maneras en las que los animales ayudan a las plantas a reproducirse.  
Los animales polinizadores van a la flor en busca de néctar y a menudo se manchan del polen cercano, que transportarán (por lo general) de una flor a la siguiente. La mayoría de las plantas con flor necesitan a los animales para la polinización; asimismo, los animales ayudan a dispersar las semillas de numerosas plantas.
3. ¿Cómo se denominan estos procesos?  
La polinización es el proceso de reproducción de las flores. Cerca del 90 % de todas las polinizaciones del planeta implican la presencia de organismos. Es lo que se conoce como polinización biótica.

Haga que los estudiantes recopilen sus respuestas con texto o imágenes en la herramienta de documentación.

### Otras preguntas que explorar

1. Nombre tres fases de la vida de una planta con flor.  
Semilla, plántula (planta pequeña) y planta madura en flor
2. ¿Qué papel desempeña la flor?  
La flor es el órgano desarrollado por una planta para atraer a los animales con el fin de que la ayuden en el proceso reproductivo y de creación de semillas.
3. ¿Se polinizan todas las flores mediante un polinizador?  
Hay polinizaciones que se producen por medio del viento o de la lluvia.



## Fase Crear

### Construir y programar un modelo de polinización

Los estudiantes crearán un modelo de abeja y una flor genérica siguiendo las instrucciones de construcción.

#### 1. Construir un escenario de polinización.

Este modelo de proyecto usa engranajes. Los engranajes se mueven sobre un eje al que se encuentra conectada la abeja. La flor emplea un sensor de movimiento para detectar cuándo la abeja está colocada encima de ella.

#### 2. Programar la abeja y la flor.

Este programa encenderá el motor en una dirección hasta que se detecte la abeja situada encima de la flor. Cuando esto suceda, el motor se detendrá y se reproducirá el sonido de la abeja.

Haga que los estudiantes usen el ladrillo transparente para representar el polen.

### ► Sugerencia

Antes de que los estudiantes empiecen a modificar su modelo, haga que cambien los parámetros del programa de modo que comprendan completamente su funcionamiento.





## Fase Crear

### Describir un escenario de polinización

Aprovechando las ideas del primer modelo, el estudiante deberá ser capaz de cambiar el polinizador y la flor.

Una vez que los estudiantes hayan construido la abeja, pídeles que piensen en cómo podrían construir una nueva flor y un polinizador que se sintiera atraído por ella. Anime a los estudiantes a que planifiquen y prueben sus propios diseños.

#### 1. Construir una nueva flor.

A modo de ejemplo, los estudiantes pueden construir una flor en forma de tubo, coloreada o de gran tamaño. Cuando diseñen la flor, asegúrese de que:

- Conserven el sensor de movimiento en la nueva flor.
- Usen el ladrillo transparente para representar el polen.
- Diseñen también el polinizador apropiado.

#### 2. Construir un nuevo polinizador.

A modo de ejemplo, los estudiantes pueden construir un colibrí, una mariposa, un insecto, un murciélago o cualquier otro organismo que sepan que actúa de polinizador. Cuando diseñen el polinizador, asegúrese de que sepan:

- Conectar los nuevos polinizadores al eje.
- Diseñar la flor apropiada para el polinizador.

#### 3. Programar un nuevo escenario.

A modo de ejemplo, los estudiantes pueden usar una segunda flor para ilustrar la polinización cruzada. Para ello, asegúrese de que:

- Programen el nuevo modelo de polinizador para que actúe de forma distinta del anterior.

### ▶ Importante

Es importante tener en cuenta que, dado que los modelos de los estudiantes variarán en función de las opciones que elijan, no se suministran instrucciones de construcción ni programas de muestra para esta parte del proyecto.

### Sugerencia de colaboración

Si los equipos colaboran juntos unos con otros, los estudiantes podrán preguntarse mutuamente si el polinizador de uno puede polinizar la flor del otro y viceversa.



## Fase Crear

La sección “Seguir usando el modelo” del proyecto del estudiante es una ampliación opcional. Tenga en cuenta que estas tareas son una ampliación de las de la sección “Usar el modelo” y que están pensadas para estudiantes más avanzados o de mayor edad.

### Seguir usando el modelo

Una vez que la flor se ha polinizado, aparecerán las semillas o el fruto en la planta.

#### 1. Construir y programar un escenario de dispersión de semillas.

Pida a los estudiantes que modifiquen la planta una vez que se ha polinizado la flor. Haga que los estudiantes exploren los diferentes tipos de dispersión de semillas. Haga que elijan un tipo y que creen un modelo para representarlo.

Por ejemplo:

- Las semillas ocultas en el interior de un fruto atractivo que comerá un animal
- Las semillas transportadas por otros animales y aves
- Las semillas transportadas por el viento o el agua
- Las semillas que cuentan con mecanismos de autopropulsión



## Fase Compartir

### Completar el documento

Haga que los estudiantes incluyan en sus productos finales una imagen de cada fase del proceso de polinización:

- Pida a los estudiantes que comparen estas imágenes con las de la vida real.
- Pida a los estudiantes que graben un vídeo de ellos mismos describiendo cómo los animales ayudan a las plantas a reproducirse.

### Presentar los resultados

Al final del proyecto, los estudiantes deberán presentar lo que han aprendido.

Para mejorar las presentaciones de los estudiantes:

- Haga que los estudiantes empleen el modelo para explicar la relación existente entre el polinizador y la flor en el contexto del ciclo vital de una planta.
- Asegúrese de que sepan explicar el motivo por el cual el polinizador juega un papel activo en el proceso de polinización y el modo en el que lo desempeña.
- Pídeles que añadan algo de contexto a sus explicaciones como, por ejemplo, una descripción del lugar en el que se encuentra la flor, la estación del año en la que se produce el fenómeno, etc.

# Plantas y polinizadores

## Una posible manera de compartir

Los estudiantes de esta clase usan sus modelos para explicar cómo la abeja puede polinizar la flor.



## Proyecto 6

# Prevención contra inundaciones

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar una compuerta de esclusa automática de LEGO® para controlar el paso del agua en función de diversos patrones de precipitación.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.

Bloque 4. Materia y energía

2. Conocer los procedimientos para la medida de la masa, el volumen, la densidad de un cuerpo.
5. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad

Bloque 2. Comunicación escrita: leer

7. Utilizar textos científicos en diferentes soportes para recoger información, ampliar conocimientos y aplicarlos en trabajos personales.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**2-ESS2-1:** Comparar varias soluciones diseñadas para ralentizar o impedir el proceso de transformación de la forma de la tierra por parte del viento o del agua.

**3-ESS2-1:** Representar datos en tablas y gráficos para describir las condiciones climáticas típicas previstas durante una estación determinada.

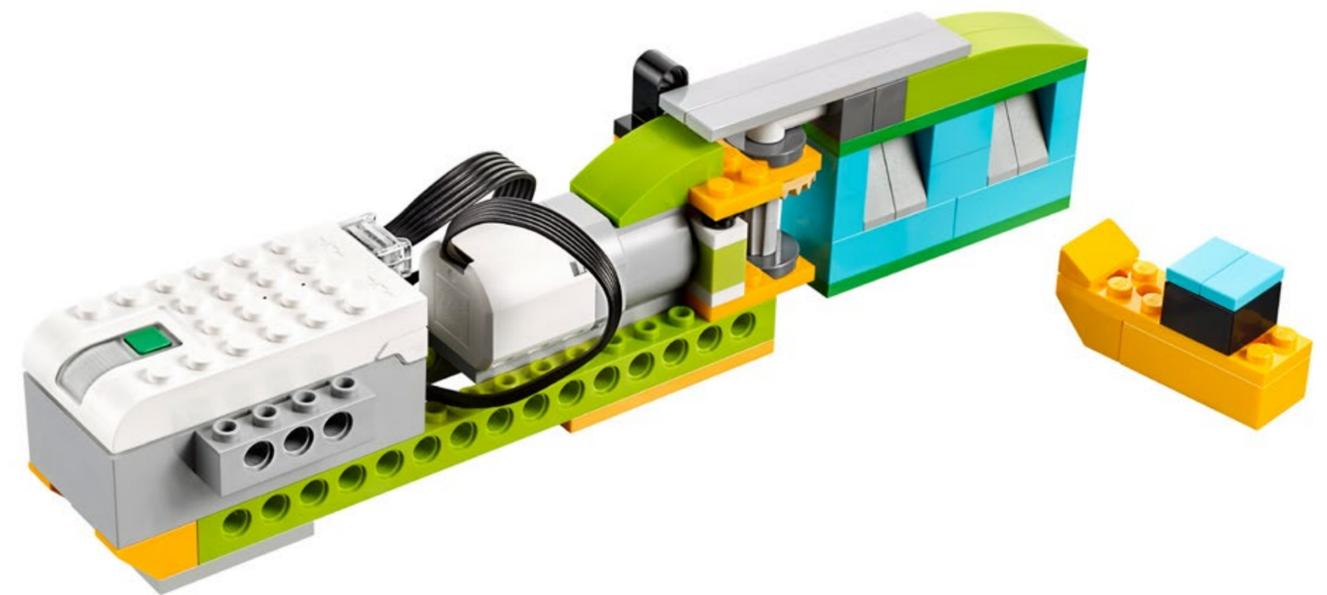
**3-ESS3-1:** Proclamar el mérito de una solución de diseño que reduzca el impacto de un fenómeno climático.

**4-ESS2-2:** Analizar e interpretar los datos de mapas para describir patrones de características geológicas.

#### Conceptos transversales de NGSS

*Patrones, estabilidad y cambio*

\*NGSS





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.W.2.7:** Participar en proyectos de investigación y redacción compartida (por ejemplo, leer una serie de libros sobre un mismo tema para elaborar un informe o registrar observaciones científicas).

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.a:** Prepararse antes de los debates leyendo o estudiando el material necesario; recurrir explícitamente a esa preparación, así como a otra información conocida sobre el tema para explorar posibles ideas durante el debate.

**CCSS.ELA-Literacy.RL.3.7:** Usar la información obtenida de las ilustraciones (por ejemplo, mapas o fotografías) y las palabras de un texto para demostrar la comprensión del texto.

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*



## Referencia breve: planificar este proyecto de WeDo 2.0

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización del aula”.
- Lea la información de este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Defina la manera en la que desea introducir este proyecto: Use el vídeo suministrado del proyecto en el software WeDo 2.0 o use material de su propia elección.
- Determine el resultado final de este proyecto: los parámetros para presentar y elaborar el documento.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### ► Importante

Este proyecto es un programa de diseño. Consulte el capítulo “WeDo 2.0 en el plan de estudios” para obtener más explicaciones sobre las prácticas de diseño.

### Fase Explorar: 30–60 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.
- Permita a los estudiantes que documenten sus ideas sobre las preguntas de Max y Mia mediante la herramienta de documentación.

### Fase Crear: 45–60 min

- Haga que los estudiantes construyan el primer modelo siguiendo las instrucciones de construcción proporcionadas.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo para que construyan diferentes dispositivos para crear puertas automáticas.

### Fase Seguir creando (opcional): 45–60 min

- Si lo desea, use este nivel adicional del proyecto a modo de ampliación o para los estudiantes de mayor edad.

### Fase Compartir: 45 min o más

- Asegúrese de que los estudiantes documenten su trabajo cuando usen sensores.
- Deje que los estudiantes compartan sus experiencias de distintas maneras.
- Haga que los estudiantes confeccionen su informe científico final y presenten sus proyectos.

### ► Sugerencia

Después de este proyecto, consulte los siguientes proyectos abiertos:

- Alarma de riesgo
- Hábitats extremos



## Consideraciones

Para asegurarse el éxito, considere la posibilidad de ofrecer más orientación en la construcción y programación como, por ejemplo:

- Explicar cómo se usan los sensores.
- Definir los tipos de precipitación de cada estación con los estudiantes y ayudarles a decidir en qué tipo centrarse.
- Explicar el diseño basado en ingeniería.

Asimismo, explíqueles con detalle cómo quiere que presenten y documenten sus hallazgos como, por ejemplo, organizando una sesión para compartir recursos entre los equipos.

### ► Sugerencia

En el caso de los estudiantes con mayor experiencia, recomendamos darles tiempo adicional para que construyan y programen de modo que puedan crear tipos de dispositivos diferentes y más amplios. Pídeles que usen el proceso de diseño para explicar las diferentes versiones que han realizado.

### Diseñar otras soluciones

Para diseñar otras soluciones, pida a los estudiantes que empleen sus conocimientos sobre compuertas de esclusa y las diferentes fuentes de agua para describir la corriente de agua que intentarán controlar, así como la posición de montañas, ciudades y lagos. Ofrézcales oportunidades para que amplíen el proceso de diseño e incluyan otras ideas y conceptos sobre el funcionamiento de las compuertas de esclusa u otros tipos de puertas automáticas.

### Ideas equivocadas por parte de los estudiantes

Los estudiantes tienden a ver la Tierra como estática, estable e inmutable. A menudo les cuesta creer que las rocas puedan cambiar o desgastarse a través del proceso de erosión. A menudo también les cuesta comprender el papel que juega una presa o compuerta de esclusa en la protección de masas terrestres.

## Vocabulario

Compuerta de esclusa

*Compuerta ajustable empleada para controlar el flujo de agua*

Esclusa

*Canal artificial de agua controlado por una compuerta en la parte superior*

Dique

*Muro que retiene el agua*

Contracorriente

*Movimiento hacia la fuente de agua*

Con la corriente

*Agua que corre desde la fuente original*

Precipitación

*Cualquier forma de agua, como lluvia, nieve, aguanieve o granizo, que cae sobre la superficie terrestre*

Presa

*Barrera que retiene el agua o las corrientes subterráneas*

Erosión

*Proceso en la que la tierra se desgasta, por lo general por la acción del agua, el viento o el hielo*

Automatizar

*Funcionar de manera independiente, operado por una máquina o un ordenador en lugar de una persona*



## Rúbricas de evaluación del proyecto de NGSS

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante se implique activamente en el debate formulando y respondiendo preguntas y pueda crear un gráfico de precipitaciones para cada estación:

1. El estudiante no es capaz de proporcionar respuestas a las preguntas ni de participar en debates de forma adecuada o crear un gráfico de precipitaciones para cada estación.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de proporcionar respuestas a las preguntas o de participar en debates de forma adecuada o con ayuda, así como crear un gráfico de precipitaciones para cada estación.
3. El estudiante es capaz de proporcionar respuestas adecuadas a las preguntas y participar en debates de clase, así como crear un gráfico de precipitaciones para cada estación.
4. El estudiante es capaz de ampliar las explicaciones en el debate y crear un gráfico de precipitaciones para cada estación.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante trabaje correctamente en equipo, justifique su mejor solución y use la información recopilada en la fase Explorar.

1. El estudiante no es capaz de trabajar bien en equipo, justificar las soluciones ni usar la información recopilada para seguir el desarrollo.
2. El estudiante es capaz de trabajar en equipo, recopilar y usar información con orientación o justificar soluciones con ayuda.

3. El estudiante es capaz de trabajar en equipo y de contribuir a los debates de equipo, justificar soluciones y recopilar y usar la información relacionada con el contenido.
4. El estudiante es capaz de trabajar en equipo y de asumir la función de líder, así como justificar y debatir soluciones que permiten la recopilación y el uso de información.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante sepa explicar el proceso de creación del nuevo diseño de la compuerta de esclusa y el uso de sensores para controlar la compuerta de esclusa, así como usar la información importante del proyecto para elaborar un informe final.

1. El estudiante no es capaz de implicarse en debates acerca del diseño, explicar el modelo mediante el uso de sensores ni usar la información para crear un proyecto final.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de participar en debates sobre el diseño de la compuerta de esclusa y el uso de sensores y usar parte de la información para llevar a cabo un proyecto final.
3. El estudiante es capaz de participar en debates sobre el diseño de la compuerta de esclusa y el uso de sensores y usar la información recopilada para llevar a cabo un proyecto final.
4. El estudiante es capaz de implicarse ampliamente en los debates de clase relativos al tema en cuestión y de usar la información reunida para crear un proyecto final que incluye otros elementos obligatorios.



## Rúbricas de evaluación del proyecto de ELA

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante pueda explicar con efectividad sus ideas y comprensión propias en relación con las preguntas formuladas.

1. El estudiante no es capaz de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
3. El estudiante expresa adecuadamente sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
4. El estudiante amplía con detalles la explicación de sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante elija las opciones adecuadas (captura de pantalla, imagen, vídeo, texto) y cumpla las expectativas previstas en lo que respecta a documentar los hallazgos.

1. El estudiante no documenta los hallazgos a lo largo de toda la investigación.
2. El estudiante reúne documentación de sus hallazgos, pero esta resulta incompleta o bien no cumple las expectativas previstas.
3. El estudiante documenta adecuadamente los hallazgos de cada componente de la investigación y selecciona las opciones apropiadas.
4. El estudiante hace uso de diversos métodos apropiados para elaborar la documentación y supera las expectativas previstas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante use la evidencia de sus propios hallazgos durante la investigación para justificar su razonamiento. El estudiante cumple las directrices establecidas en lo que respecta a la presentación ante el público de los hallazgos.

1. El estudiante no usa la evidencia de sus hallazgos en relación con los conceptos compartidos durante la presentación. El estudiante no cumple las directrices establecidas.
2. El estudiante usa parte de la evidencia de sus propios hallazgos, si bien su justificación es limitada. Cumple por lo general con las directrices establecidas, pero presenta lagunas en una o más áreas.
3. El estudiante proporciona adecuadamente evidencia para justificar sus hallazgos y cumple las directrices establecidas en lo relativo a la presentación.
4. El estudiante habla con detalle de sus hallazgos y aprovecha al máximo la evidencia adecuada para justificar su razonamiento, a la vez que cumple con todas las directrices establecidas.



## Fase Explorar

Con el vídeo introductorio se pretende crear la atmósfera adecuada para repasar y debatir los siguientes conceptos con los estudiantes del proyecto.

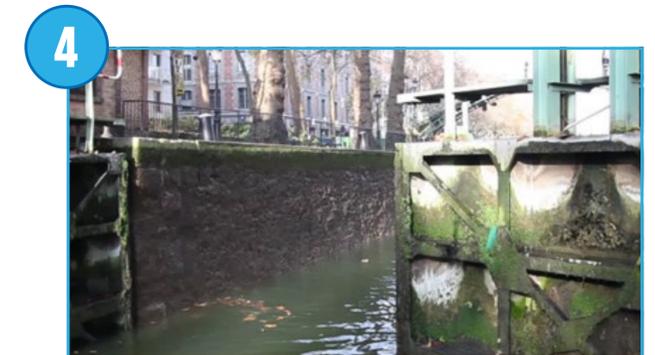
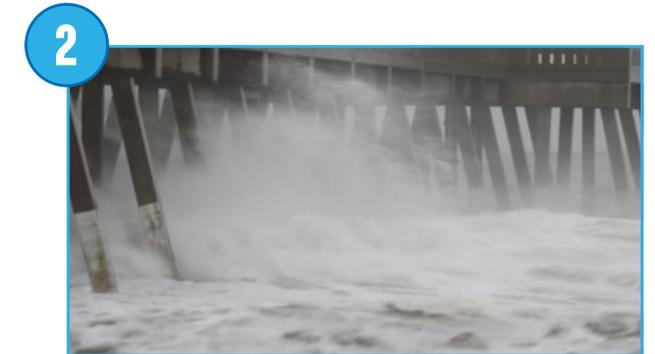
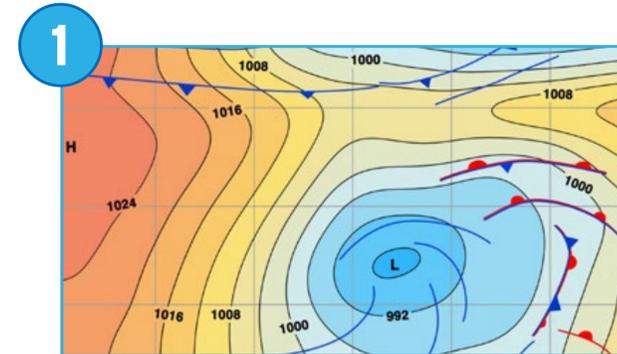
### Vídeo introductorio

Durante siglos, el ser humano ha creado dispositivos destinados a evitar el agua en áreas pobladas inundadas:

1. El clima ofrece varios tipos de precipitación durante el año.
2. A veces, hay tanta agua que los ríos y arroyos no pueden contenerla del todo.
3. La erosión es un fenómeno natural que se produce con frecuencia en áreas que reciben numerosas precipitaciones.
4. Las compuertas de esclusa son dispositivos que permiten que el agua fluya siguiendo la corriente en canales o ríos.
5. Cuando se producen precipitaciones regulares, las compuertas de esclusa se dejan abiertas mantener bajo el nivel del embalse.
6. En época de muchas precipitaciones, las compuertas de esclusa se cierran para llenar el embalse con el agua sobrante.

Puede comparar el concepto de compuertas de esclusa con el de llenar una bañera:

- Al abrir las compuertas, se deja pasar más agua que siga la corriente o, lo que es lo mismo, del grifo a la bañera para ir a parar finalmente al desagüe.
- Al cerrar completamente las compuertas de esclusa, se evita que el agua se escape, lo que crea un flujo contracorriente, o lo que es lo mismo, cuando se llena la bañera.





## Fase Explorar

### Preguntas de debate

1. Describe los niveles de precipitación de cada estación de tu zona por medio de un gráfico de barras.  
La respuesta a esta pregunta variará en función de la ubicación. Use términos descriptivos como temporada de precipitaciones abundantes, temporada de escasez de precipitaciones o inundaciones.  
La barra deberá mostrar si el nivel de precipitación es alto, medio o bajo.
2. ¿De qué manera influyen las precipitaciones en los niveles de agua de un río?  
Las precipitaciones no son el único factor que influye en el nivel de agua de los ríos, aunque por lo general:
  - Las precipitaciones abundantes hacen aumentar el nivel de agua.
  - La escasez de precipitaciones hace disminuir el nivel de agua.
3. Enumera diversas maneras de evitar una inundación.  
El ser humano dispone de numerosas maneras de evitar inundaciones: diques, presas, zanjas, reforestación, etc.
4. Imagina un dispositivo que pueda evitar que se produzcan inundaciones.  
La respuesta a esta pregunta guiará a los estudiantes hasta el proceso de diseño.

Haga que los estudiantes recopilen sus respuestas con texto o imágenes en la herramienta de documentación.

### Otras preguntas que explorar

1. ¿Qué es la erosión hídrica?  
La erosión hídrica es un proceso natural mediante el cual el agua va cambiando la forma de la tierra.
2. ¿En qué se diferencia este gráfico de barras del de tu propia región?  
La respuesta a esta pregunta variará en función de la ubicación del estudiante.



## Fase Crear

### Construir y programar una compuerta de esclusa

Los estudiantes crearán una compuerta de esclusa siguiendo las instrucciones de construcción. La compuerta se podrá cerrar y abrir por medio de un motor.

#### 1. Construir una compuerta de esclusa.

El módulo empleado en el proyecto usa un engranaje cónico. Este engranaje puede cambiar el eje de rotación, lo que permite a la compuerta de esclusa abrirse y cerrarse.

#### 2. Programar el modelo para que abra y cierre la compuerta de esclusa.

Este programa mostrará la imagen de una precipitación y encenderá el motor en una dirección durante 2 segundos. A continuación, mostrará la imagen del sol y encenderá el motor en la dirección opuesta durante otros 2 segundos.

#### ► Importante

El gráfico de barras deberá permitir a los estudiantes explicar por qué necesitan abrir o cerrar la compuerta de esclusa.

#### ► Sugerencia

Antes de que los estudiantes empiecen a diseñar sus soluciones, haga que cambien los parámetros del programa de modo que comprendan completamente su funcionamiento.





## Fase Crear

### Automatizar la compuerta de esclusa

Con este modelo, los estudiantes deberán poder añadir sensores al modelo de modo que la compuerta de esclusa reaccione al entorno. Deberán considerar al menos una de las opciones siguientes:

#### 1. Añadir una manivela de sensor de inclinación para operar la compuerta.

La manivela del sensor de inclinación permitirá a un operario en tierra abrir y cerrar la compuerta.

#### 2. Añadir un sensor de movimiento para detectar la crecida del agua.

El sensor de movimiento le permitirá abrir y cerrar la compuerta en función del nivel del agua. Use sus propias manos o los ladrillos de LEGO® para simular los diferentes niveles del agua.

#### 3. Añadir una entrada de sensor acústico para activar el protocolo de emergencia.

El protocolo de emergencia puede usarse para emitir un sonido, emitir destellos luminosos, enviar un mensaje de texto o cerrar las compuertas de esclusa.

### ► Importante

Es importante tener en cuenta que, dado que los modelos de los estudiantes variarán en función de las opciones que elijan, no se suministran instrucciones de construcción ni programas de muestra para esta parte del proyecto.

### ► Sugerencia

Si los estudiantes necesitan inspiración para estos elementos, siempre puede consultarlos en la biblioteca de diseños.



## Fase Crear

Use la sección “Diseñar nuevas soluciones” del proyecto del estudiante como ampliación opcional. Tenga en cuenta que estas tareas son una ampliación de las de la sección “Diseñar una solución” y que están pensadas para estudiantes más avanzados o de mayor edad.

### Diseñar otras soluciones

Las inundaciones y la erosión no se producen en cualquier lugar.

#### 1. Trazar un mapa de la zona de la compuerta de esclusa, incluidas las áreas terrestres y fluviales:

- Pida a los estudiantes que creen un mapa o una presentación del río junto con otros elementos, como montañas, valles, ciudades, etc.
- Pídales que describan los lugares en los que se podría usar una compuerta de esclusa.
- Pídales que ilustren de dónde proviene el agua y hacia dónde va.

#### 2. Encontrar otros usos para la compuerta de esclusa.

Las compuertas de esclusa se pueden usar en otras situaciones además de las inundaciones. Haga que los estudiantes piensen en las compuertas o en una puerta en general.

### Sugerencia de colaboración

Las compuertas de esclusa también se usan en la navegación por canales. Forme equipos para que ilustren lo que podría ocurrir en una secuencia de transporte de un barco.

#### 3. Programe dos compuertas de esclusa para controlar la navegación del agua dentro y fuera de una sección del río.

Haga que los estudiantes describan y programen la secuencia de operación de las compuertas de esclusa.



## Fase Compartir

### Completar el documento

Haga que los estudiantes documenten sus proyectos de distintas maneras:

- Pida a los estudiantes que fotografíen cada versión que creen. Consiga que expliquen cuál es la mejor solución y que proporcionen evidencia para su razonamiento.
- Pida a los estudiantes que comparen estas imágenes con las de la vida real.
- Pida a los estudiantes que graben un vídeo de ellos mismos en el que describan su proyecto.

### Presentar los resultados

En este proyecto concreto, haga que los estudiantes presenten cómo funciona la compuerta de esclusa con el uso de un sensor.

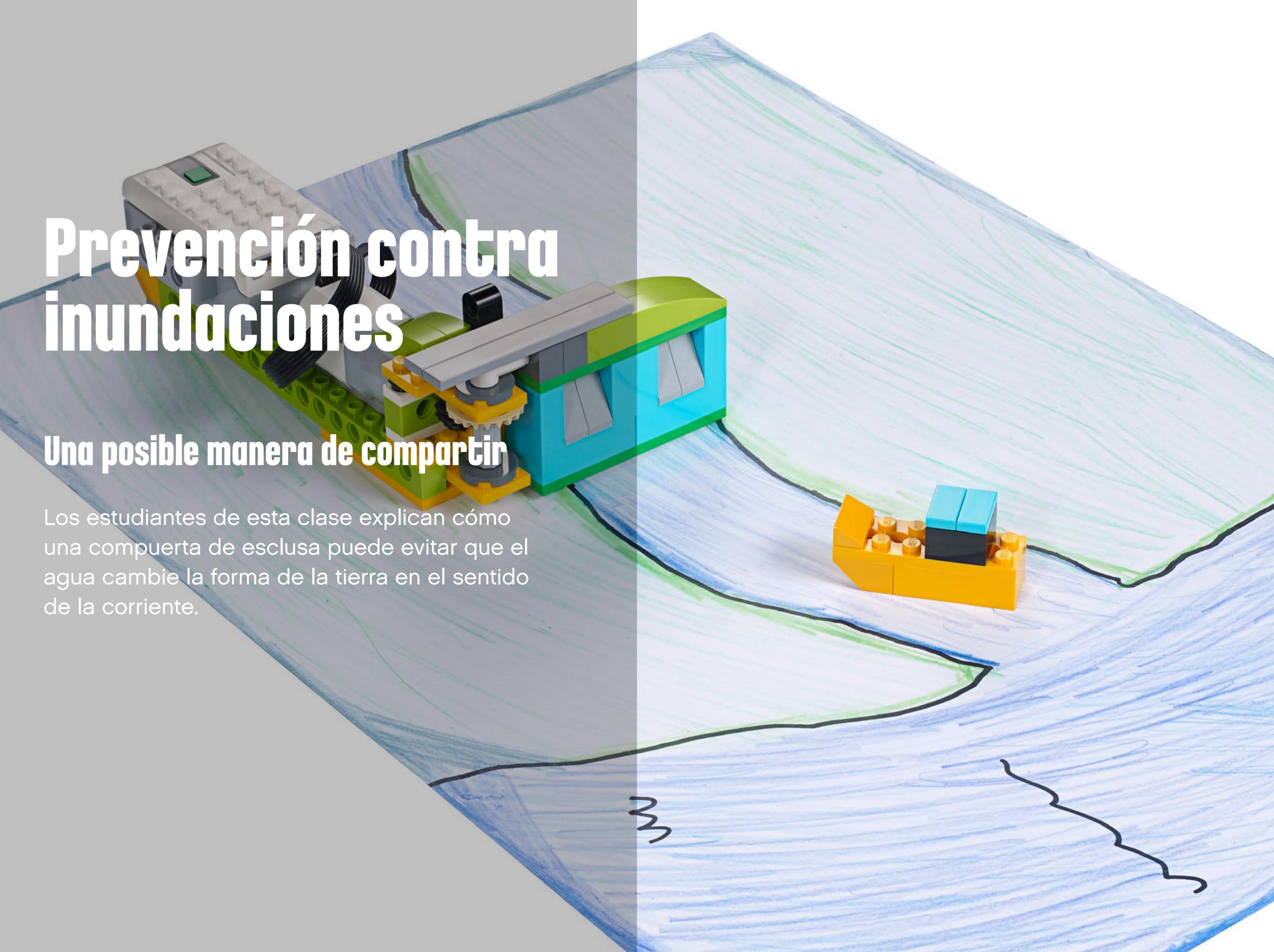
Para mejorar las presentaciones de los estudiantes:

- Asegúrese de que sepan explicar el motivo por el cual las compuertas de esclusa pueden evitar que el agua cambie la forma de la tierra.
- Pídeles que pongan su explicación en contexto: ¿Dónde sucede?  
¿En qué estación? ¿En qué condiciones?

# Prevención contra inundaciones

## Una posible manera de compartir

Los estudiantes de esta clase explican cómo una compuerta de esclusa puede evitar que el agua cambie la forma de la tierra en el sentido de la corriente.





Proyecto 7

# Ayuda y rescate

El objetivo de este proyecto es diseñar un dispositivo para reducir el impacto en seres humanos, animales y en el entorno después de que una zona haya quedado dañada por un fenómeno climático.



## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.
2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
5. Realizar proyectos y presentar informes.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.
10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.

Bloque 3. Comunicación escrita: escribir

2. Aplicar todas las fases del proceso de escritura en la producción de textos escritos de distinta índole: planificación, textualización, revisión y reescritura, utilizando esquemas y mapas conceptuales, aplicando estrategias de tratamiento de la información, redactando sus textos con claridad, precisión y corrección, revisándolos para mejorarlos y evaluando, con la ayuda de guías, las producciones propias y ajenas.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

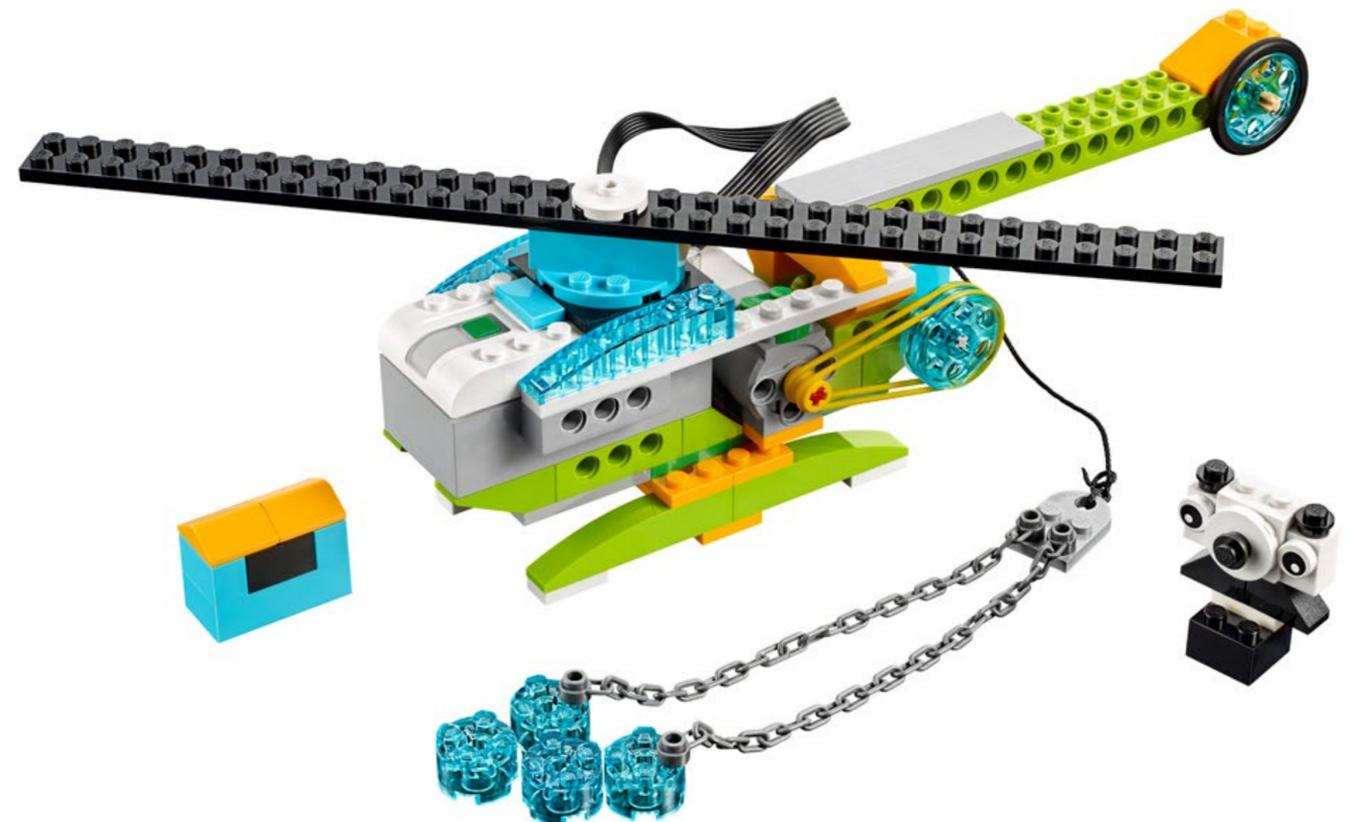
**3-ESS3-1:** Proclamar el mérito de una solución de diseño que reduzca el impacto de un fenómeno climático.

**3-5-ETS1-2:** Generar y comparar varias posibles soluciones para un problema en función del grado de posible cumplimiento de los criterios y las restricciones del problema por parte de cada solución.

#### Conceptos transversales de NGSS

*Causa y efecto*

\*NGSS





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.7:** Llevar a cabo proyectos de investigación breves que generen conocimientos acerca de un tema.

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.8:** Extraer información de las experiencias o reunir información de fuentes impresas y digitales; tomar notas breves sobre las fuentes y clasificar la evidencia en las categorías proporcionadas.

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.a:** Prepararse antes de los debates leyendo o estudiando el material necesario; recurrir explícitamente a esa preparación, así como a otra información conocida sobre el tema para explorar posibles ideas durante el debate.

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.d:** Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*



## Referencia breve: planificar este proyecto de WeDo 2.0

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización del aula”.
- Lea la información de este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Defina la manera en la que desea introducir este proyecto: Use el vídeo suministrado del proyecto en el software WeDo 2.0 o use material de su propia elección.
- Determine el resultado final de este proyecto: los parámetros para presentar y elaborar el documento.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### ► Importante

Este proyecto es un programa de diseño. Consulte el capítulo “WeDo 2.0 en el plan de estudios” para obtener más explicaciones sobre las prácticas de diseño.

### Fase Explorar: 30–60 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.
- Permita a los estudiantes que documenten sus ideas sobre las preguntas de Max y Mia mediante la herramienta de documentación.

### Fase Crear: 45–60 min

- Haga que los estudiantes construyan el primer modelo siguiendo las instrucciones de construcción proporcionadas.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo para que diseñen dos prototipos distintos para una de las misiones de rescate: reubicar un animal en peligro, lanzar materiales de ayuda a las personas o arrojar agua para apagar incendios.

### Fase Seguir creando (opcional): 45–60 min

- Si lo desea, use este nivel adicional del proyecto a modo de ampliación o para los estudiantes de mayor edad.

### Fase Compartir: 45 min o más

- Asegúrese de que los estudiantes documenten los resultados de cada misión que realicen.
- Haga que los estudiantes compartan los motivos de su prototipo de diseño particular para cada misión.
- Pídales que hablen del proceso de diseño basado en ingeniería, así como de la manera en que tuvieron que cambiar o ajustar los prototipos.
- Haga que los estudiantes creen sus presentaciones finales.
- Proponga diferentes maneras de hacer que los estudiantes compartan los resultados.
- Haga que los estudiantes presenten su proyecto.

### ► Sugerencia

Después de este proyecto, consulte los siguientes proyectos abiertos:

- Limpieza del mar
- Exploración espacial



## Consideraciones

Para asegurarse el éxito, tenga en cuenta la posibilidad de ofrecer más orientación en la construcción y programación como, por ejemplo:

- Asegurarse de que entiendan el problema que tienen que resolver.
- Hacer que anoten el problema o que graben un vídeo en el que lo describan.
- Explicar el diseño basado en ingeniería.
- Explicar cómo se usan los sensores.

Asimismo, explíqueles con detalle cómo quiere que presenten y documenten sus hallazgos, organizando, por ejemplo, una sesión para compartir recursos entre los equipos.

### ► Sugerencia

En el caso de los estudiantes con mayor experiencia, es recomendable que les pida que usen el sensor de inclinación para controlar el movimiento ascendente y descendente de la cadena.

### Diseñar otras soluciones

Para diseñar otras soluciones, pida a los estudiantes que diseñen una solución al problema completamente nueva, y que se olviden por tanto del helicóptero para pasar a otro tipo de objeto.

### Ideas equivocadas por parte de los estudiantes

Es posible que los estudiantes sólo comenten experiencias relativas a su imaginación dentro de su propio mundo. Por ejemplo, las personas que viven en zonas costeras es posible que sólo piensen en rescates marítimos. Haga que los estudiantes se proyecten en otro contexto con el fin de explorar diferentes soluciones.

## Vocabulario

Camilla

*Aparato especial diseñado para transportar personas o animales heridos o en peligro*

Rescate

*Operaciones de respuesta con el fin de salvar vidas o evitar posibles peligros a los habitantes de un área afectada*

Prototipo

*Muestra o modelo tempranos que se usan para probar un concepto*

Clima

*Estado diario de la atmósfera en lo relativo a la temperatura, la presión atmosférica, el viento y la humedad*

Fenómeno climático

*Grupo de desastres naturales provocados por el clima*



## Rúbricas de evaluación del proyecto de NGSS

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante se implique de manera activa en los debates preguntando y respondiendo a preguntas y que pueda describir con sus propias palabras el problema que tiene que solucionar en cada misión.

1. El estudiante no es capaz de proporcionar respuestas a las preguntas, participar adecuadamente en debates ni describir adecuadamente el problema que hay que resolver en cada misión
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de proporcionar respuestas a las preguntas, participar adecuadamente en debates o describir con ayuda y sin detalle el problema que hay que resolver en cada misión.
3. El estudiante es capaz de proporcionar respuestas adecuadas a las preguntas, participar en debates de clase y describir el problema que hay que resolver en cada misión.
4. El estudiante es capaz de ampliar las explicaciones en el debate o de describir el problema que hay que resolver en cada misión.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante es capaz de trabajar en equipo, transmitir lo que el equipo piensa que es la mejor solución para cada misión y usar la información recopilada en la fase Explorar para sugerir soluciones de prototipo para cada misión.

1. El estudiante no es capaz de trabajar correctamente en equipo para resolver problemas, hablar de la mejor solución para cada misión ni demostrar capacidad alguna para usar el proceso de diseño técnico con el fin de resolver problemas.

2. El estudiante es capaz de trabajar en equipo para resolver problemas, hablar de la mejor solución para cada misión y demostrar, con ayuda, el uso del proceso de diseño técnico para recopilar información y usarla con el fin de resolver problemas.
3. El estudiante es capaz de trabajar en equipo para contribuir al debate y demostrar el uso del proceso de diseño técnico para recopilar información y usarla con el fin de resolver problemas.
4. El estudiante es capaz de trabajar como líder del equipo y ampliar el uso del diseño basado en ingeniería para recopilar información y usarla con el fin de resolver problemas de muchas maneras distintas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante sepa describir las diferentes soluciones que haya desarrollado para cada misión, explicar cómo una solución puede resolver el problema que han identificado para cada misión y usar la información importante de su proyecto para redactar su informe final.

1. El estudiante no es capaz de implicarse en debates acerca de la misión y el diseño, explicar las soluciones a los problemas planteados ni usar la información para crear un proyecto final.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de implicarse en debates acerca de los procesos de diseño, así como demostrar con limitaciones cómo usar la información para resolver problemas del mundo real y crear un proyecto.
3. El estudiante es capaz de participar en debates sobre procesos de diseño o de usar la información recopilada para llevar a cabo un proyecto final que presente soluciones a los problemas planteados.
4. El estudiante es capaz de implicarse ampliamente en los debates de clase relativos al tema en cuestión o de usar la información reunida para crear un proyecto final que incluye otros elementos obligatorios.



## Rúbricas de evaluación del proyecto de ELA

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante pueda explicar con efectividad sus ideas y comprensión propias en relación con las preguntas formuladas.

1. El estudiante no es capaz de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
3. El estudiante expresa adecuadamente sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
4. El estudiante amplía con detalles la explicación de sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante elija las opciones adecuadas (captura de pantalla, imagen, vídeo, texto) y cumpla las expectativas previstas en lo que respecta a documentar los hallazgos.

1. El estudiante no documenta los hallazgos a lo largo de toda la investigación.
2. El estudiante reúne documentación de sus hallazgos, pero esta resulta incompleta o bien no cumple las expectativas previstas.
3. El estudiante documenta adecuadamente los hallazgos de cada componente de la investigación y selecciona las opciones apropiadas.
4. El estudiante hace uso de diversos métodos apropiados para elaborar la documentación y supera las expectativas previstas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante use la evidencia de sus propios hallazgos durante la investigación para justificar su razonamiento. El estudiante cumple las directrices establecidas en lo que respecta a la presentación ante el público de los hallazgos.

1. El estudiante no usa la evidencia de sus hallazgos en relación con los conceptos compartidos durante la presentación. El estudiante no cumple las directrices establecidas.
2. El estudiante usa parte de la evidencia de sus propios hallazgos, si bien su justificación es limitada. Cumple con las directrices establecidas, pero presenta lagunas en una o más áreas.
3. El estudiante proporciona adecuadamente evidencia para justificar sus hallazgos y cumple las directrices establecidas en lo relativo a la presentación.
4. El estudiante habla con detalle de sus hallazgos y aprovecha al máximo la evidencia adecuada para justificar su razonamiento, a la vez que cumple con todas las directrices establecidas.



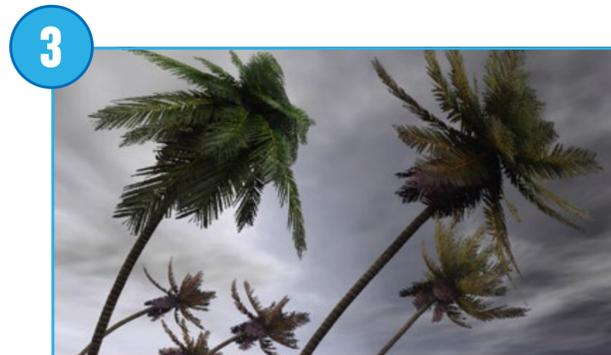
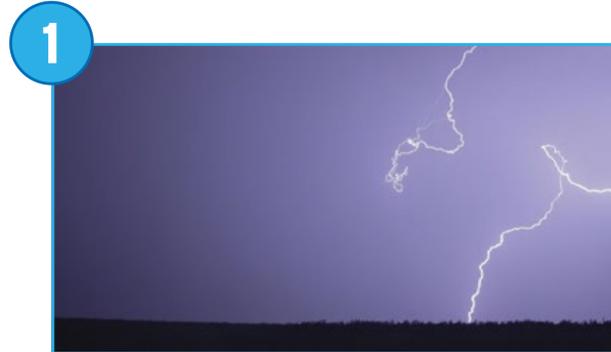
## Fase Explorar

Con el vídeo introductorio se pretende crear la atmósfera adecuada para repasar y debatir los siguientes conceptos con los estudiantes del proyecto.

### Vídeo introductorio

Los fenómenos climáticos graves pueden destruir zonas enteras de manera rápida y violenta. Cuando esto ocurre, los animales y las personas pueden estar en peligro:

1. Las tormentas eléctricas son responsables de numerosos incendios naturales.
2. Cuando se declara un incendio, este puede destruir rápidamente los hábitats.
3. Los fuertes vientos y las inundaciones también pueden comportar grandes peligros.
4. En casos extremos, las autoridades envían misiones de rescate.
5. Los helicópteros permiten levantar animales y personas y transportarlos a un lugar seguro o bien traer provisiones para las personas necesitadas.





## Fase Explorar

### Preguntas de debate

1. ¿Qué tipos de fenómenos climáticos se producen en tu zona o en otras zonas?

La respuesta a esta pregunta dependerá de la ubicación. Algunas posibles respuestas: incendios forestales, inundaciones, huracanes o tornados.

2. ¿De qué manera afectan los fenómenos climáticos a los animales y las personas?

La respuesta a esta pregunta dependerá de la ubicación, aunque lo más probable es que la respuesta contenga el uso de herramientas, máquinas y robots.

3. Describe maneras distintas de usar un helicóptero durante un fenómeno climático.

Los helicópteros resultan de gran utilidad porque pueden desplazarse hasta multitud de lugares. Permiten recoger o transportar personas y materiales.

Haga que los estudiantes recopilen sus respuestas con texto o imágenes en la herramienta de documentación.



## Fase Crear

### Construir y programar un helicóptero de rescate

Los estudiantes crearán un fantástico helicóptero de rescate siguiendo las instrucciones de construcción.

#### 1. Construir un helicóptero.

El modelo empleado en el proyecto usa una polea para transmitir el movimiento del eje del motor al eje de la cadena.

#### 2. Programar el helicóptero para que suba y baje la cadena.

Al pulsar el primer bloque Iniciar, el motor se enciende en una dirección durante 2 segundos.. Al pulsar el segundo bloque Iniciar, el motor empezará a girar en la dirección opuesta.

#### ► Sugerencia

Antes de que los estudiantes empiecen a diseñar sus soluciones, haga que cambien los parámetros del programa de modo que comprendan completamente su funcionamiento.





## Fase Crear

A partir de este modelo, los estudiantes deberán ser capaces de diseñar su propio dispositivo de búsqueda y rescate.

Los estudiantes deberán modificar el helicóptero de modo que se pueda usar en un área dañada por un fenómeno climático; para ello, deberán asegurarse de que sus diseños son seguros, fáciles de usar y se han adaptado a la situación en cuestión. Definitivamente hay más de una respuesta correcta a este reto, aunque una buena respuesta sería un contenido que estuviera relacionado con los criterios.

Haga que los estudiantes construyan al menos dos soluciones para uno de los casos de modo que los puedan comparar.

### **1. Construir un dispositivo para reubicar a un animal en peligro.**

Los estudiantes pueden construir una plataforma, una caja o una camilla para levantar el animal. Asegúrese de que el animal no se caiga durante el transporte.

### **2. Construir un dispositivo para soltar materiales de ayuda para las personas.**

Los estudiantes pueden construir una cesta, una red o una camilla para bajar materiales. Procure que no caiga ningún objeto durante el transporte.

### **3. Construir un dispositivo que arroje agua para apagar incendios.**

Esta modificación podría comportar un nuevo diseño del cuerpo del helicóptero, ya que el motor se usará para arrojar agua en lugar de mover una cadena.

### **▶ Importante**

Es importante tener en cuenta que, dado que los modelos de los estudiantes variarán en función de las opciones que elijan, no se suministran instrucciones de construcción ni programas de muestra para esta parte del proyecto.

### **▶ Importante**

Haga que los estudiantes construyan dos soluciones para uno de los casos indicados arriba. Asegúrese de que comparen sus soluciones respecto a los criterios indicados también arriba.



## Fase Crear

Use la sección “Diseñar otras soluciones” del proyecto del estudiante como ampliación opcional. Tenga en cuenta que estas tareas son una ampliación de las de la sección “Usar el modelo” y que están pensadas para estudiantes más avanzados o de mayor edad.

### **Diseñar otras soluciones**

En algunos casos no es posible usar helicópteros en las misiones de rescate.

Describa en qué caso podría producirse esta situación y pida a los estudiantes que piensen en una nueva solución para el problema. Esta nueva situación podría ser:

- Un rescate durante un tornado.
- Un rescate tras una avalancha.
- La provisión de recursos vitales durante un período de sequía.

Haga que mediten en lo que han aprendido en la parte anterior del proyecto. Haga que expliquen su proceso de mejora a la hora de encontrar una solución.

### **Sugerencia de colaboración**

Para tener a más de un equipo trabajando en un mismo problema, pida a los estudiantes que diseñen soluciones para una situación que presente diversos aspectos para el rescate. Por ejemplo, un equipo podría centrarse en la retirada de escombros y un segundo equipo podría dedicarse a recoger animales o personas.



## Fase Compartir

### Completar el documento

Haga que los estudiantes documenten sus proyectos de distintas maneras. Estas son algunas sugerencias:

- Pida a los estudiantes que fotografíen cada versión que hayan creado y haga que expliquen cuál es la solución que consideran más adecuada y por qué.
- Pida a los estudiantes que comparen estas imágenes con las de la vida real.
- Pida a los estudiantes que graben un vídeo de ellos mismos en el que describan su proyecto.

### Presentar los resultados

En este proyecto concreto, haga que los estudiantes presenten dos de sus diseños y pídales que expliquen los motivos por los que estas soluciones cumplen o no los criterios fijados.

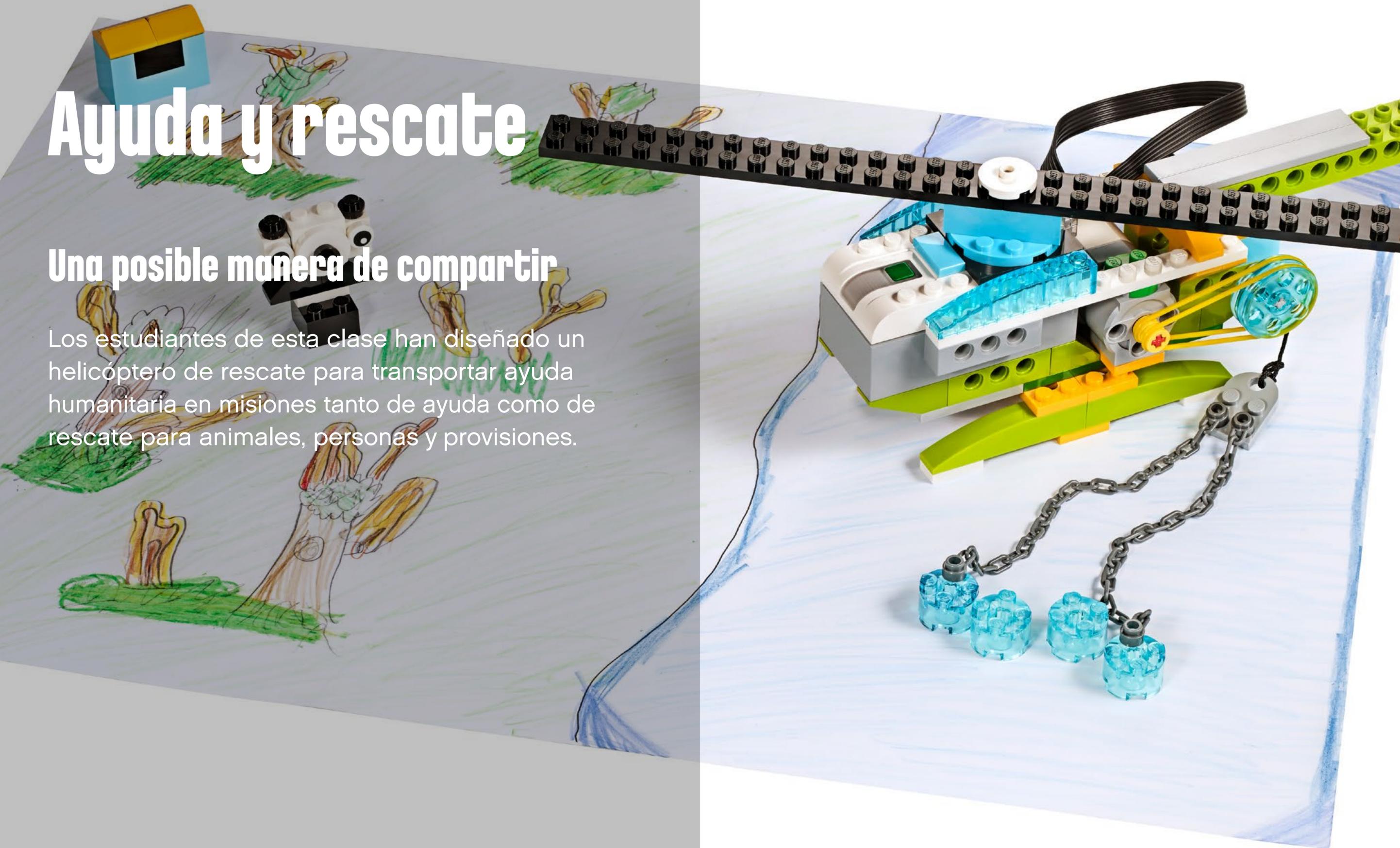
Para mejorar las presentaciones de los estudiantes:

- Pídales que describan la manera en la que se emplea su solución en la misión de rescate que han elegido.
- Pídales que añadan algo de contexto a su explicación.
- Pídales que describan dónde se produce la situación, en qué condiciones y qué cuestiones de seguridad tuvieron que abordar.

# Ayuda y rescate

## Una posible manera de compartir

Los estudiantes de esta clase han diseñado un helicóptero de rescate para transportar ayuda humanitaria en misiones tanto de ayuda como de rescate para animales, personas y provisiones.





Proyecto 8

# Clasificación para reciclaje

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar un dispositivo que use las propiedades físicas de los objetos, incluidos su forma y tamaño, con el fin de separarlos y clasificarlos.



## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escucha

3. Expresarse de forma oral para satisfacer necesidades de comunicación en diferentes situaciones con vocabulario preciso y estructura coherente.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**K-2-ETS1-2:** Desarrollar un boceto, un dibujo o un modelo físico sencillos para ilustrar cómo la forma de un objeto le ayuda a funcionar de la forma necesaria para resolver un problema determinado.

**2-PS1-1:** Planificar y llevar a cabo una investigación para describir y clasificar diferentes clases de materiales por sus propiedades observables.

\*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.SL.2.4:** Cuente una historia o relate una experiencia con hechos pertinentes y detalles relevantes y descriptivos. Hable de manera clara y utilice frases coherentes.

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*





## Referencia breve: planificar este proyecto de WeDo 2.0

### Preparación: 30 min

- Consulte los preparativos generales en el capítulo “Organización del aula”.
- Lea la información de este proyecto para tener una idea adecuada de las tareas que hay que realizar.
- Defina la manera en la que desea introducir este proyecto: Use el vídeo suministrado del proyecto en el software WeDo 2.0 o use material de su propia elección.
- Determine el resultado final de este proyecto: los parámetros para presentar y elaborar el documento.
- Asegúrese de que el calendario permite cumplir las expectativas.

### ► Importante

Este proyecto es un programa de diseño. Consulte el capítulo “WeDo 2.0 en el plan de estudios” para obtener más explicaciones sobre las prácticas de diseño.

### Fase Explorar: 30–60 min

- Inicie el proyecto con un vídeo introductorio.
- Organice un debate en grupo.
- Permita a los estudiantes que documenten sus ideas sobre las preguntas de Max y Mia mediante la herramienta de documentación.

### Fase Crear: 45–60 min

- Haga que los estudiantes construyan el camión de reciclaje siguiendo las instrucciones de construcción proporcionadas.
- Deje que programen el modelo con el programa de muestra.
- Deles tiempo a los estudiantes para que creen diferentes maneras de clasificar los dos objetos.
- Considere la posibilidad de hacer que los estudiantes realicen un esbozo de sus diseños y modificaciones como parte del proyecto.

### Fase Seguir creando (opcional): 45–60 min

- Si lo desea, use este nivel adicional del proyecto a modo de ampliación o para los estudiantes de mayor edad.

### Fase Compartir: 45 min o más

- Asegúrese de que los estudiantes documenten sus prototipos, anotando qué es lo que funciona y qué es lo que no, y expliquen a qué clases de retos de diseño se han tenido que enfrentar.
- Deje que los estudiantes compartan sus experiencias de distintas maneras.
- Haga que los estudiantes presenten su proyecto.
- Haga que los estudiantes creen sus informes científicos finales.

### ► Sugerencia

Después de este proyecto, consulte los siguientes proyectos abiertos:

- Limpieza del mar
- Hábitats extremos



## Consideraciones

Para asegurarse el éxito, tenga en cuenta la posibilidad de ofrecer más orientación en la construcción y programación como, por ejemplo:

- Darles más tiempo para que los estudiantes comprendan el funcionamiento del primer prototipo.
- Darles tiempo para que creen más de un prototipo.
- Explicar el diseño basado en ingeniería.

Asimismo, explíqueles con detalle cómo quiere que presenten y documenten sus hallazgos como, por ejemplo, organizando una sesión para compartir recursos entre los equipos.

### Diseñar otras soluciones

En el caso de los estudiantes con mayor experiencia, recomendamos darles tiempo adicional para que construyan y programen de modo que puedan crear diferentes tipos de dispositivos que clasifiquen en función de otras propiedades más allá de la forma. Pídales que usen el proceso de diseño para explicar las diferentes versiones que han realizado.

### Ideas equivocadas por parte de los estudiantes

Los estudiantes a menudo confunden los conceptos de peso, masa y volumen. Hacen la correlación de que, cuanto más pesado sea un objeto, más grande será. Tampoco suelen conectar el concepto de la gravedad al contenido. Asegúrese de formular ecuaciones en las áreas de peso, masa y volumen para los estudiantes.

## Vocabulario

Propiedad física

*Característica de un objeto que puede observarse o medirse sin cambiar su composición química, como el aspecto, el olor o la altura*

Reciclar

*Convertir residuos en materiales utilizables*

Clasificar

*Organizar en grupos por tipo*

Eficiente

*Que funciona de la mejor manera posible*

Residuos

*Material de desecho que ya no se considera de utilidad*



## Rúbricas de evaluación del proyecto de NGSS

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante se implique de manera activa en los debates preguntando y respondiendo a preguntas y que pueda explicar cómo las propiedades de los objetos pueden ayudar a su clasificación.

1. El estudiante no es capaz de proporcionar respuestas a las preguntas, participar adecuadamente en debates ni describir adecuadamente las propiedades de los objetos ni cómo estos pueden clasificarse.
2. El estudiante es capaz de proporcionar, si se le pide, respuestas a las preguntas, participar adecuadamente en debates o, con ayuda, describir las propiedades de los objetos y cómo estos pueden clasificarse.
3. El estudiante es capaz de proporcionar respuestas adecuadas a las preguntas, participar en los debates de clase o describir las propiedades de los objetos y cómo estos pueden clasificarse.
4. El estudiante es capaz de ampliar las explicaciones en el debate o de describir las propiedades de los objetos y cómo estos pueden clasificarse.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante trabaje correctamente con su equipo, demuestre el uso del proceso de diseño técnico y recopile y use la información para resolver problemas.

1. El estudiante no es capaz de trabajar correctamente en equipo para resolver problemas ni de demostrar capacidad alguna para usar el proceso de diseño técnico con el fin de resolver problemas.
2. El estudiante es capaz de trabajar en equipo para resolver problemas o, con ayuda, de demostrar el uso del proceso de diseño técnico para recopilar información y usarla con el fin de resolver problemas.

3. El estudiante es capaz de trabajar en equipo para resolver problemas o de demostrar el uso del proceso de diseño técnico para recopilar información y usarla con el fin de resolver problemas.
4. El estudiante trabaja como líder del equipo o es capaz de ampliar el uso del diseño técnico o de recopilar información y usarla con el fin de resolver problemas de muchas maneras distintas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante puede explicar cómo resolvió el problema, así como comunicar cómo usó el tamaño de los objetos para clasificarlos.

1. El estudiante no explica cómo resolvió el problema ni comunica cómo clasificó los objetos por su tamaño.
2. El estudiante puede explicar en parte cómo resolvió el problema y comunica, si se le pide, algunas ideas relativas a cómo clasificó los objetos por su tamaño.
3. El estudiante puede explicar adecuadamente cómo resolvió el problema y comunica cómo clasificó los objetos por su tamaño.
4. El estudiante puede explicar con detalle cómo resolvió el problema y comunica de manera clara y completa cómo clasificó los objetos por su tamaño.



## Rúbricas de evaluación del proyecto de ELA

Puede usar estos criterios de evaluación en la hoja de rúbricas, que encontrará en el capítulo “Evaluación con WeDo 2.0”.

### Fase Explorar

Durante la fase Explorar, asegúrese de que el estudiante pueda explicar con efectividad sus ideas y comprensión propias en relación con las preguntas formuladas.

1. El estudiante no es capaz de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
2. El estudiante es capaz, si se le pide, de compartir sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
3. El estudiante expresa adecuadamente sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.
4. El estudiante amplía con detalles la explicación de sus ideas en relación con las preguntas formuladas durante la fase Explorar.

### Fase Crear

Durante la fase Crear, asegúrese de que el estudiante elija las opciones adecuadas (captura de pantalla, imagen, vídeo, texto) y cumpla las expectativas previstas en lo que respecta a documentar los hallazgos.

1. El estudiante no documenta los hallazgos a lo largo de toda la investigación.
2. El estudiante reúne documentación de sus hallazgos, pero esta resulta incompleta o bien no cumple las expectativas previstas.
3. El estudiante documenta adecuadamente los hallazgos de cada componente de la investigación y selecciona las opciones apropiadas.
4. El estudiante hace uso de diversos métodos apropiados para elaborar la documentación y supera las expectativas previstas.

### Fase Compartir

Durante la fase Compartir, asegúrese de que el estudiante use la evidencia de sus propios hallazgos durante la investigación para justificar su razonamiento. El estudiante cumple las directrices establecidas en lo que respecta a la presentación ante el público de los hallazgos.

1. El estudiante no usa la evidencia de sus hallazgos en relación con los conceptos compartidos durante la presentación. El estudiante no cumple las directrices establecidas.
2. El estudiante usa parte de la evidencia de sus propios hallazgos, si bien su justificación es limitada. Cumple con las directrices establecidas, pero presenta lagunas en una o más áreas.
3. El estudiante proporciona adecuadamente evidencia para justificar sus hallazgos y cumple las directrices establecidas en lo relativo a la presentación.
4. El estudiante habla con detalle de sus hallazgos y aprovecha al máximo la evidencia adecuada para justificar su razonamiento, a la vez que cumple con todas las directrices establecidas.



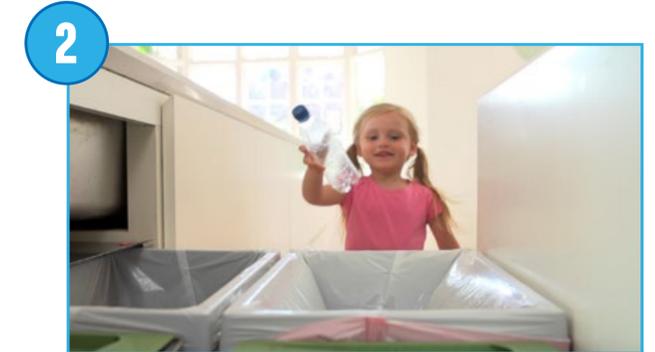
## Fase Explorar

Con el vídeo introductorio se pretende crear la atmósfera adecuada para repasar y debatir los siguientes conceptos con los estudiantes del proyecto.

### Vídeo introductorio

El reciclaje de materiales constituye uno de los principales retos del siglo XXI. El reciclaje ofrece una segunda vida a los materiales usados. El reto consiste en implicar a más y más personas para que reciclen de manera constante los residuos que generan; así, una de las maneras de promover un reciclaje más extendido es precisamente mejorando la eficiencia de los métodos de clasificación:

1. Las personas deben adoptar un comportamiento que no promueva el tirar todos los residuos en un único lugar.
2. Los materiales deben clasificarse por lo general al principio del proceso de reciclaje, donde muchos materiales reciclables llegan sin separar a los centros de reciclaje.
3. Las personas o las máquinas pueden separar los residuos en función de su clase y colocar el papel, el plástico, el metal y el vidrio en sus respectivos contenedores.
4. Cuando se usa una máquina para clasificar objetos, esta necesita una de las características físicas del objeto en cuestión, como el peso, el tamaño, la forma o incluso sus propiedades magnéticas para procesarlo.





## Fase Explorar

### Preguntas de debate

1. ¿Qué significa reciclar?

Reciclar es el proceso de transformar los materiales de desecho en objetos nuevos. Los elementos de reciclaje más comunes son el papel, el plástico y el vidrio.

2. ¿Cómo se clasifican los materiales reciclables en tu zona?

Describa, con los estudiantes, si los materiales se clasifican de manera manual o bien con la ayuda de máquinas. Pregunte a los estudiantes si separan los materiales reciclables o si clasifican algún otro tipo de objeto en casa.

3. Imagina un dispositivo que pueda clasificar los residuos en función de su forma.

La respuesta a esta pregunta guiará a los estudiantes hasta el proceso de diseño.

Haga que los estudiantes recopilen sus respuestas con texto o imágenes en la herramienta de documentación.

### Otras preguntas que explorar

1. ¿A dónde van los materiales de reciclaje?

La respuesta a esta pregunta variará en función de la ubicación, si bien la respuesta más probable es que los materiales se dirijan al centro de reciclaje local. Los materiales no reciclables irán a otro lugar, como un vertedero o una planta incineradora.



## Fase Crear

### Construir y programar un camión que clasifique objetos reciclables

Los estudiantes crearán un camión clasificador y los objetos siguiendo las instrucciones de construcción.

#### 1. Construir un camión clasificador.

El modelo empleado en el proyecto emplea un sistema de poleas para volcar la carga del camión sobre un eje. Al principio, ambas piezas deben poder pasar aunque tengan formas distintas. Más adelante, los estudiantes se enfrentarán al reto de modificar el diseño de tal modo que los objetos se clasifiquen por su tamaño.

#### 2. Programar la plataforma del camión.

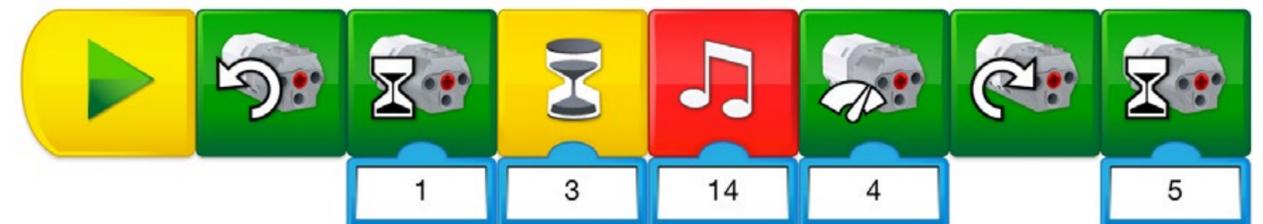
El programa encenderá el motor en una dirección durante 1 segundo para asegurarse de que la plataforma se encuentre completamente en la posición de restablecimiento. Esperará 3 segundos para que el estudiante cargue las cajas, emitirá un sonido de máquina y, a continuación, volcará la plataforma para que caigan las cajas.

#### ► Importante

Es posible que los estudiantes tengan que ajustar el nivel de potencia del motor para que el programa funcione correctamente. Los motores pueden variar entre sí.

#### ► Sugerencia

Antes de que los estudiantes inicien su investigación, haga que cambien los parámetros del programa de modo que comprendan completamente su funcionamiento.





## Fase Crear

### Diseñar otra solución

A partir de este modelo, los estudiantes deberán ser capaces de cambiar el diseño de la carga del camión para que clasifique las cajas en dos grupos diferentes en función de su forma. Deles mucha flexibilidad a los estudiantes. Existen soluciones sencillas y complejas para este problema que pueden implicar cambios en el diseño del clasificador, el programa o ambos.

### Ideas de solución

#### 1. Modificar el camión para que clasifique las cajas.

Al retirar la placa trasera de LEGO® del camión, una caja debería poder caer en el primer orificio, mientras que la otra caja se deslizará hasta salir de la placa debido a su forma. Otros diseños podrían igualmente funcionar.

#### 2. Usar el sensor de movimiento para clasificar los objetos.

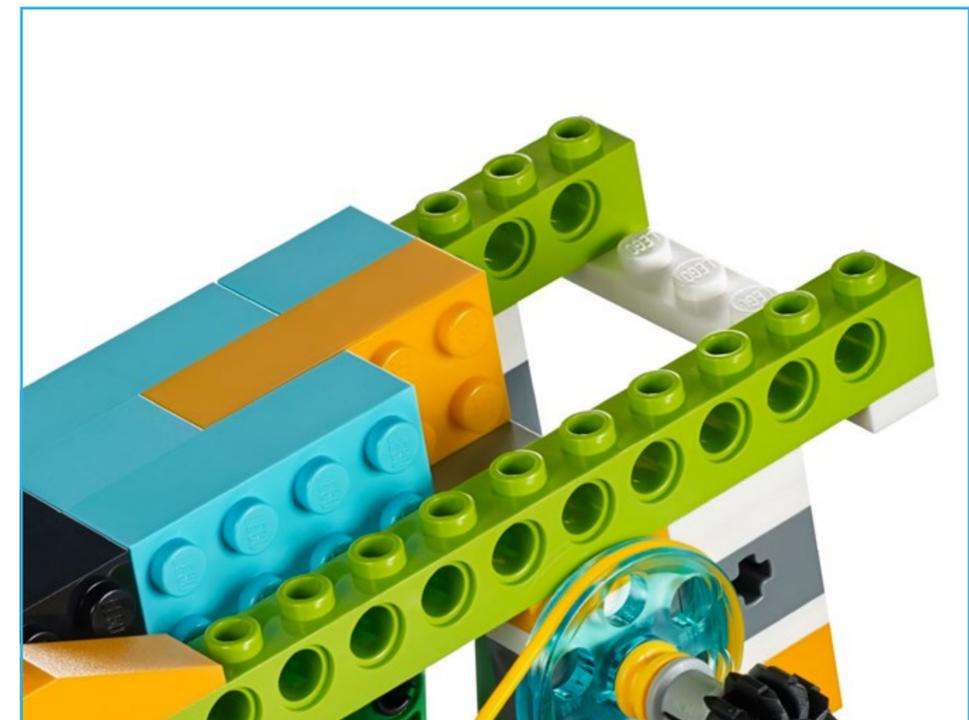
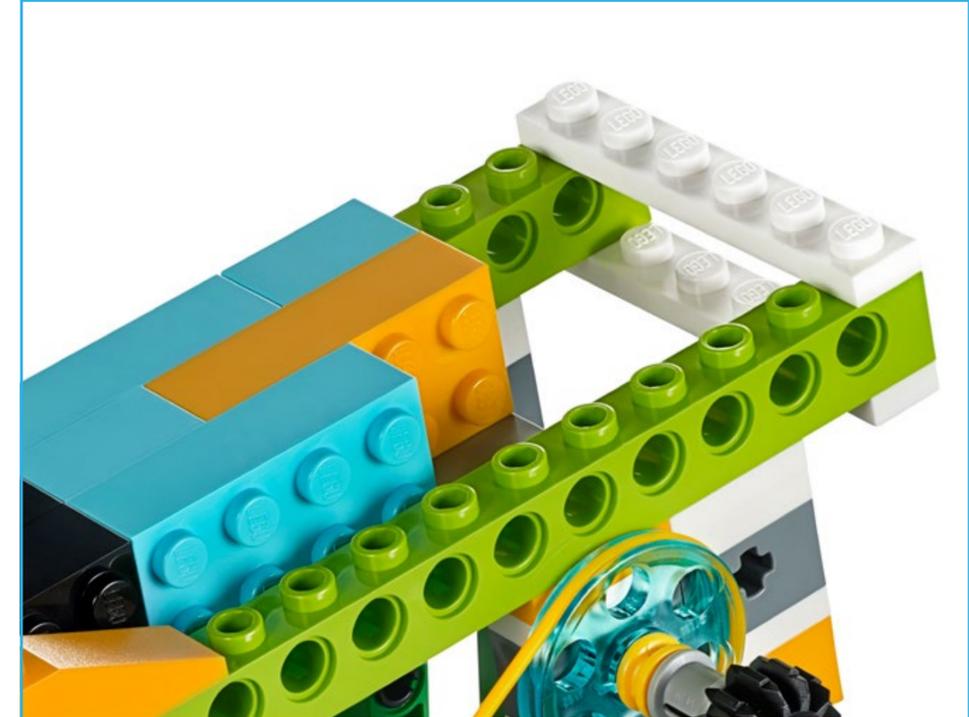
Si se coloca el sensor de movimiento en la posición adecuada del lateral de la carga y se crea el programa apropiado, el sensor podrá detectar los objetos en función de su tamaño.

#### 3. Clasificar las cajas fuera del camión.

Esta solución requeriría la construcción de otro objeto además del camión, o incluso en lugar de este. Las cajas pueden dejarse en la planta y clasificarse de otra manera.

### ► Importante

Es importante tener en cuenta que, dado que los modelos de los estudiantes variarán en función de las opciones que elijan, no se suministran instrucciones de construcción ni programas de muestra para esta parte del proyecto.





## Fase Crear

Use la sección “Diseñar otras soluciones” del proyecto del estudiante como ampliación opcional. Tenga en cuenta que estas tareas son una ampliación de las de la sección “Usar el modelo” y que están pensadas para estudiantes más avanzados o de mayor edad.

El siguiente paso de este proyecto de diseño podría consistir en pedir a los estudiantes que diseñen una solución para un problema de mayor complejidad.

### **Diseñar otras soluciones**

Pida a los estudiantes que diseñen un tercer objeto para clasificar. Para poder clasificar los objetos, es muy probable que los estudiantes tengan que apartarse del modelo del camión y diseñar otro tipo de dispositivo:

1. Clasificar los objetos mediante una cinta transportadora.
2. Clasificar los objetos mediante un brazo robótico.
3. Clasificar los objetos mediante dos dispositivos distintos.

Tenga en cuenta que no es importante que el dispositivo funcione a la perfección ni tampoco que los estudiantes den con una solución satisfactoria. Lo importante es que el razonamiento que haya detrás de los principios de clasificación esté bien articulado, dado que los estudiantes están aplicando principios de diseño técnico.

### **Sugerencia de colaboración**

Al agrupar los equipos, los estudiantes disfrutarán de más opciones para crear estrategias de clasificación. Puede hacer que un equipo clasifique algunos de los objetos y luego pedir al otro equipo que los clasifique con mayor detalle. El primer equipo, por ejemplo, podría clasificar los objetos pequeños separándolos de los de tamaño mediano y grande. El segundo equipo, a continuación, clasificaría los objetos medianos separándolos de los grandes.



## Fase Compartir

### Completar el documento

Haga que los estudiantes documenten su proyecto de distintas maneras:

- Pida a los estudiantes que fotografíen cada versión que creen y que expliquen la solución de mayor éxito o la que presenta un mayor potencial.
- Pida a los equipos de estudiantes que comparen sus diseños unos con otros.
- Pida a los estudiantes que incluyan en su documentación una explicación sobre cómo un objeto puede clasificarse por su forma y de qué manera la forma del objeto resultaba determinante para la solución.

### Presentar los resultados

Los estudiantes deberán describir cómo se emplea su solución para clasificar objetos en función de su forma.

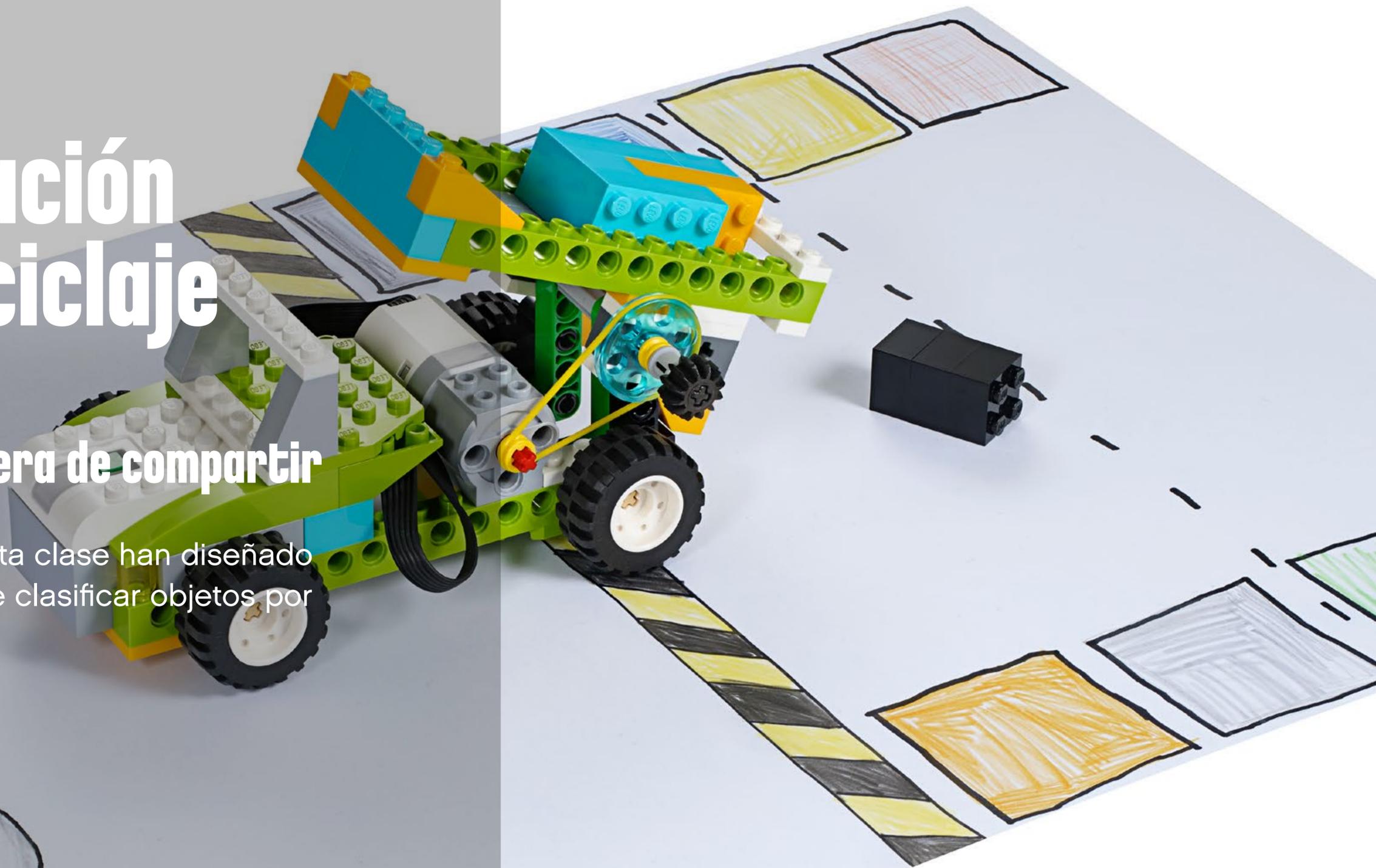
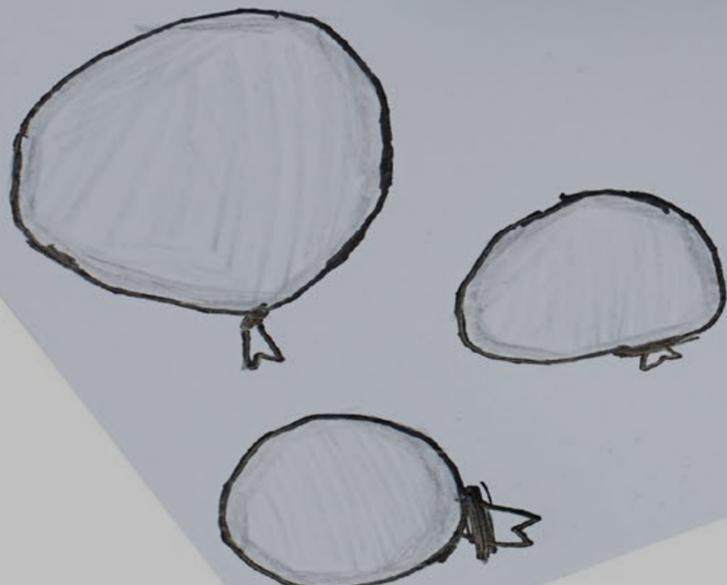
Para mejorar las presentaciones de los estudiantes:

- Haga que los estudiantes presenten el método de trabajo que siguieron hasta solucionar el problema.
- Haga que expliquen los retos a los que se enfrentaron y de qué modo trabajaron para modificar sus diseños y programas como consecuencia de dichos retos.
- Pídales que describan el contexto existente en torno a su explicación:
- Debatan si esta solución es aplicable a la vida real.

# Clasificación para reciclaje

## Una posible manera de compartir

Los estudiantes de esta clase han diseñado diferentes maneras de clasificar objetos por su forma.



# Descripción general de los proyectos abiertos



## Proyecto 9

# Depredador y presa

El objetivo de este proyecto consiste en modelar una representación de LEGO® del comportamiento de los depredadores y su presa.





## Enlace curricular

**Referencia legislativa relativa a la LOMCE**  
(BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 3. Los seres vivos

3. Conocer las características y componentes de un ecosistema.

### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.

10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.

### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-LS4-3:** Desarrollar un argumento con la evidencia de que, en un determinado hábitat, algunos organismos pueden sobrevivir bien, otros menos bien y otros no pueden sobrevivir en absoluto.

\*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.D: Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.

CCSS.ELA-Literacy.W.3.1.B: Proporcionar motivos que sustenten una opinión.

### Conceptos transversales

*Causa y efecto*

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*

## Fase Explorar

Los depredadores comparten fascinantes relaciones dinámicas con su presa. Estos han evolucionado durante siglos para perfeccionarse como cazadores y tramperos. Esta situación ha provocado que las presas tuvieran que adaptarse para escapar de los depredadores y poder así sobrevivir.

Haga que los estudiantes exploren las relaciones en desarrollo existentes entre diferentes grupos de depredadores y sus presas.



## Fase Crear

Los estudiantes crearán un modelo de depredador o presa para describir la relación existente entre un depredador y su presa.

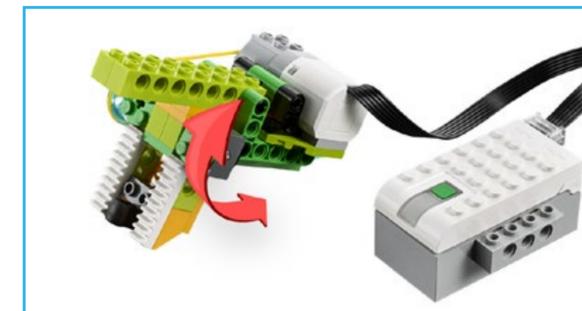
Haga que los estudiantes exploren la biblioteca de diseños para que elijan un modelo que les sirva de inspiración. A continuación, deje que experimenten y creen sus propias soluciones, modificando para ello el modelo básico según crean conveniente.

Propuestas de modelos básicos de la biblioteca de diseños:

- Caminar
- Agarrar
- Empujar

### ► Sugerencia

Haga que los equipos trabajen en parejas, con un equipo que modele un depredador y el otro que haga lo propio con la presa.



## Fase Compartir

Los estudiantes deberán presentar sus modelos de depredador o presa, explicando de qué manera han representado la relación existente entre ambas especies.

Podrán usar la documentación de investigación y del expediente para sustentar sus exploraciones y conceptos.

### Evaluación

Asegúrese de que los estudiantes expliquen las diferentes estrategias que emplea el depredador de su elección para atraer y atrapar a su presa.

## Proyecto 10

# Comunicación animal

El objetivo de este proyecto consiste en modelar una representación de LEGO® de diversos métodos de comunicación en el reino animal.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

##### Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.
2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.

##### Bloque 3. Los seres vivos

1. Conocer la estructura de los seres vivos: células, tejidos, tipos, órganos, aparatos y sistemas: identificando las principales características y funciones.
3. Conocer las características y componentes de un ecosistema.

#### Lengua Castellana y Literatura

##### Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.
10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-LS4-2:** Usar la evidencia para elaborar una explicación sobre cómo las variaciones en las características entre los individuos de una misma especie pueden aportar ventajas de cara a la supervivencia, el apareamiento y la reproducción.

**4-LS1-2:** Usar un modelo para describir que los animales reciben diferentes tipos de información a través de sus sentidos, procesan la información en su cerebro y responden a esa información de maneras distintas.

**4-PS4-3:** Generar y comparar diversas soluciones que hacen uso de patrones para la transmisión de información.

\*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.D:** Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.

### Conceptos transversales

*Causa y efecto, patrones*

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*

## Fase Explorar

La bioluminiscencia es la generación de luz por parte de organismos vivos, como las libélulas, las gambas o los peces de aguas profundas. Las criaturas bioluminiscentes aprovechan esta capacidad para diferentes objetivos, como el camuflaje, engañar a la presa o la comunicación. Otros animales harían uso de sonidos y movimientos para la comunicación.

Haga que los estudiantes exploren estos tipos diferentes de interacción social para determinar la manera en la que estos tipos de comunicación contribuyen a su supervivencia, apareamiento y reproducción.



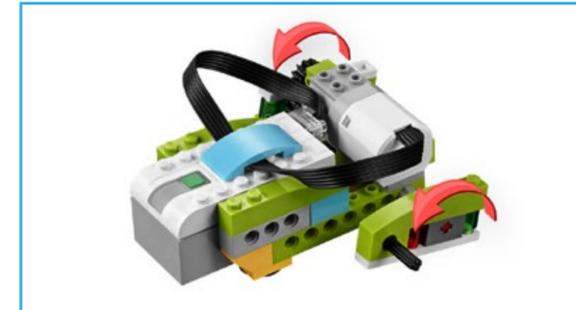
## Fase Crear

Los estudiantes crearán una criatura e ilustrarán su método de comunicación. El modelo deberá mostrar un tipo específico de interacción social, como la luz, el movimiento o el sonido.

Haga que los estudiantes exploren la biblioteca de diseños para que elijan un modelo que les sirva de inspiración. A continuación, deje que experimenten y creen sus propias soluciones, modificando para ello el modelo básico según crean conveniente.

Propuestas de modelos de la biblioteca de diseños:

- Inclinación
- Tambalear
- Caminar



## Fase Compartir

Los estudiantes deberán presentar sus modelos, explicando de qué manera cada uno representa un método de comunicación. Podrán usar la documentación de investigación y del expediente para sustentar sus exploraciones y conceptos.

### Evaluación

Asegúrese de que los estudiantes expliquen cómo el método de comunicación que han elegido genera interacción social. Pídales que expliquen por qué los animales interactúan de esta manera. Es posible que tengan que investigar en relación con la interacción social de los animales.

## Proyecto 11

# Hábitats extremos

El objetivo de este proyecto consiste en modelar una representación de LEGO® de la influencia que ejerce el hábitat en la capacidad de supervivencia de algunas especies.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.
5. Realizar proyectos y presentar informes.

Bloque 3. Los seres vivos

1. Conocer la estructura de los seres vivos: células, tejidos, tipos, órganos, aparatos y sistemas: identificando las principales características y funciones.
3. Conocer las características y componentes de un ecosistema.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.
10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.

Bloque 3. Comunicación escrita: escribir

6. Favorecer a través del lenguaje la formación de un pensamiento crítico que impida discriminaciones y prejuicios.

### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

- 2-LS4-1:** Observar plantas y animales para comparar la biodiversidad en los diferentes hábitats.
- 3-LS3-2:** Usar la evidencia como apoyo para explicar que los rasgos pueden estar influidos por el entorno.
- 3-LS4-1:** Analizar e interpretar datos de fósiles para proporcionar evidencia acerca de los organismos y entornos en los que estos vivían hace tanto tiempo.
- \*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.D:** Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.1.B:** Proporcionar motivos que sustenten una opinión.

**CCSS.ELA-Literacy.RI.3.3:** Describir la relación existente entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos o pasos de un procedimiento técnico en un texto empleando un lenguaje relativo al tiempo, la secuencia y la relación causa/efecto.

### Conceptos transversales

*Causa y efecto, escala, proporción y cantidad*

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*



## Fase Explorar

Los fósiles revelan una gran cantidad de información sobre por qué los animales eran capaces de sobrevivir en su entorno. El hábitat, el clima, los alimentos, el refugio y los recursos disponibles contribuyen todos al éxito de supervivencia de una especie.

Haga que los estudiantes exploren tanto especies de carnívoros como de herbívoros y lo que los fósiles nos revelan acerca de su manera de vivir. Podrían pensar en explorar también cómo algunas especies evolucionaron hasta sobrevivir en la era moderna. Haga, por ejemplo, que los estudiantes construyan un dinosaurio volador o trepador que construye su nido en las copas de los árboles para proteger sus huevos o bien un cocodrilo que muestre cómo usa su cuerpo, su cola y su mandíbula en combinación con su hábitat acuático.

Otra opción sería que los estudiantes estudiaran hábitats extremos o incluso ficticios, siempre que sean capaces de establecer el vínculo entre el hábitat y su criatura.



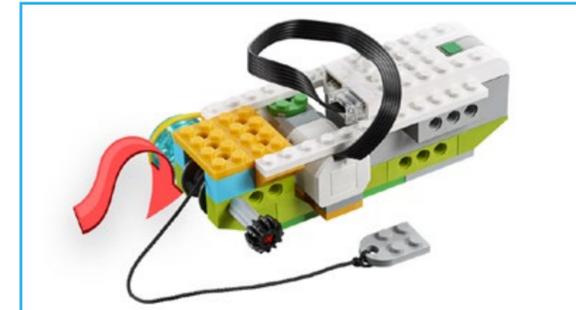
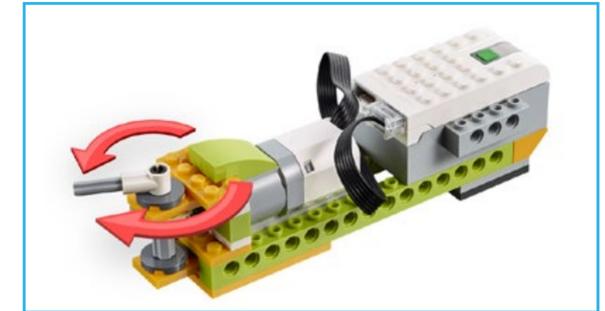
## Fase Crear

Los estudiantes crearán una criatura y el hábitat en el que esta vive, y mostrarán cómo la criatura se ha adaptado a su entorno.

Haga que los estudiantes exploren la biblioteca de diseños para que elijan un modelo que les sirva de inspiración. A continuación, deje que experimenten y creen sus propias soluciones, modificando para ello el modelo básico según crean conveniente.

Propuestas de modelos de la biblioteca de diseños:

- Manivela
- Vaivén
- Enrollar



## Fase Compartir

Los estudiantes deberán presentar sus modelos explicando la representación del efecto que tiene el hábitat en la criatura en cuestión. Podrán usar la documentación de investigación y del expediente para sustentar sus exploraciones y conceptos.

### Evaluación

Asegúrese de que los estudiantes expliquen las adaptaciones y características únicas que necesita la criatura para evolucionar y sobrevivir.

Proyecto 12

# Exploración espacial

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar un prototipo de LEGO® de un vehículo espacial adecuado para la exploración de planetas lejanos.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52, 1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza.

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.
2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.
5. Realizar proyectos y presentar informes.

#### Lengua Castellana y Literatura.

Bloque 3. Comunicación escrita: escribir

1. Producir textos con diferentes intenciones comunicativas con coherencia, respetando su estructura y aplicando las reglas ortográficas, cuidando la caligrafía, el orden y la presentación.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-5-ETS1-2:** Generar y comparar varias posibles soluciones para un problema en función del grado de posible cumplimiento de los criterios y las restricciones del problema por parte de cada solución.

**3-5-ETS1-3:** Planificar y realizar pruebas equitativas en las que se controlen las diferentes variables y se tengan en cuenta los puntos de error con el fin de identificar los aspectos del modelo o prototipo en cuestión que pueden mejorarse.

\*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.D:** Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.1.B:** Proporcionar motivos que sustenten una opinión.

**CCSS.ELA-Literacy.SL.4.4 y 5.4:** Informar sobre un tema o texto, contar una historia o relatar una experiencia de una manera organizada, usando para ello hechos apropiados y relevantes y detalles descriptivos que sustenten los principales conceptos o temas; hablar de manera clara y a un ritmo que se pueda entender.

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*

## Fase Explorar

Un vehículo lunar o rover es un vehículo a motor automatizado que se propulsa a través de la superficie de un cuerpo celeste. El vehículo lunar puede examinar el territorio y las características más interesantes, analizar las condiciones climáticas o incluso probar materiales como la tierra o el agua.

Haga que los estudiantes exploren los vehículos lunares y descubran sus muchas características y funciones interesantes. Los estudiantes deberán diseñar diversas funciones para su prototipo de vehículo lunar.



## Fase Crear

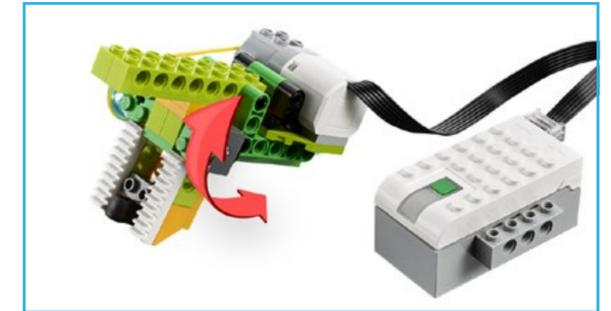
Los estudiantes diseñarán, construirán y probarán un vehículo espacial que sea capaz de cumplir una de las siguientes misiones al ser enviado a otro planeta:

- Desplazarse dentro y fuera de un cráter.
- Recoger una muestra de roca.
- Perforar un agujero en la tierra.

Haga que los estudiantes exploren la biblioteca de diseños para que elijan un modelo que les sirva de inspiración. A continuación, deje que experimenten y creen sus propias soluciones, modificando para ello el modelo básico según crean conveniente.

Propuestas de modelos de la biblioteca de diseños:

- Conducir
- Agarrar
- Barrer



## Fase Compartir

Los estudiantes deberán presentar sus modelos explicando cómo han diseñado y probado su vehículo espacial para que este completara una serie de tareas relacionadas con la exploración de otros planetas. Haga que los estudiantes comparen los modelos e intercambien información acerca de la medida en que los modelos se adaptan a las restricciones y cumplen los criterios que plantea el problema en cuestión.

### Evaluación

Asegúrese de que los estudiantes expliquen por qué cada función es importante y cómo han conseguido que el vehículo espacial se desplazara por terrenos irregulares para llevar a cabo la tarea asignada o elegida.

## Proyecto 13

# Alarma de riesgo

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar un prototipo de LEGO® de un dispositivo de alarma meteorológica para alertar a las personas y reducir el impacto de fuertes temporales.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.
2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.
5. Realizar proyectos y presentar informes.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.
9. Producir textos orales breves y sencillos de los géneros más habituales y directamente relacionados las actividades del aula, imitando modelos: narrativos, descriptivos argumentativos, expositivos, instructivos, informativos y persuasivos.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-5-ETS1-2:** Generar y comparar varias posibles soluciones para un problema en función del grado de posible cumplimiento de los criterios y las restricciones del problema por parte de cada solución.

**3-5-ESS3-1:** Proclamar el mérito de una solución de diseño que reduzca el impacto de un fenómeno climático.

\*NGSS

#### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.D:** Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.1.B:** Proporcionar motivos que sustenten una opinión.

**CCSS.ELA-Literacy.SL.4.4 y 5.4:** Informar sobre un tema o texto, contar una historia o relatar una experiencia de una manera organizada, usando para ello hechos apropiados y relevantes y detalles descriptivos que sustenten los principales conceptos o temas; hablar de manera clara y a un ritmo que se pueda entender.

\*Referencia legislativa relativa a ELA

## Fase Explorar

El Centro de predicción de temporales (SPC) de la Administración nacional de los mares y la atmósfera (NOAA) de los EE. UU. tiene la misión de proteger a las personas mediante la emisión de predicciones puntuales y precisas acerca de tornados, incendios forestales y otro tipo de peligros. Los sistemas de preaviso para este tipo de temporales permiten salvar edificios, bienes materiales y vidas.

Haga que los estudiantes exploren los sistemas de alarmas y equipos.



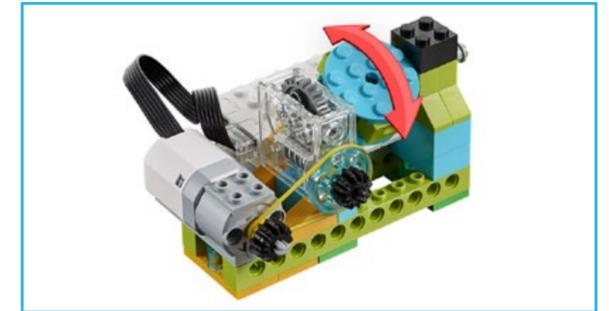
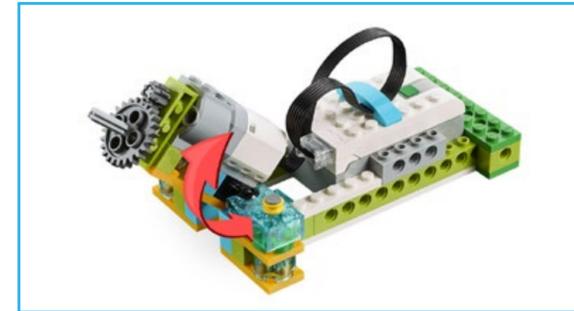
## Fase Crear

Los estudiantes diseñarán, construirán y probarán un dispositivo de alarma para viento, lluvia, incendios, terremotos u otros fenómenos climáticos. Para ello, los estudiantes contarán con un conjunto de criterios definidos o bien los resultados podrán ser más flexibles, según lo que decida el profesor.

Haga que los estudiantes exploren la biblioteca de diseños para que elijan un modelo que les sirva de inspiración. A continuación, deje que experimenten y creen sus propias soluciones, modificando para ello el modelo básico según crean conveniente.

Propuestas de modelos de la biblioteca de diseños:

- Girar
- Dar la vuelta
- Movimiento



## Fase Compartir

Los estudiantes deberán presentar sus modelos, explicando de qué manera han diseñado y probado sus alarmas de riesgo. Podrán usar la documentación de investigación y del expediente para sustentar sus exploraciones y conceptos.

### Evaluación

Asegúrese de que los estudiantes expliquen por qué la alarma es importante y cómo se ha diseñado y probado para contribuir a reducir el impacto de un peligro concreto o alertar a las personas de posibles peligros.

## Proyecto 14

# Limpieza del mar

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar un prototipo de LEGO® de un dispositivo que permita retirar los residuos plásticos de mares y océanos.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
3. Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.
5. Realizar proyectos y presentar informes.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad

Bloque 2. Comunicación escrita: leer

7. Utilizar textos científicos en diferentes soportes para recoger información, ampliar conocimientos y aplicarlos en trabajos personales.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-5-ETS1-1.** Definir un problema de diseño sencillo que refleje una necesidad o un deseo que incluya criterios específicos para satisfacer dicha necesidad o dicho deseo y comporte restricciones de materiales, tiempo o costes.

**3-5-ETS1-2:** Generar y comparar varias posibles soluciones para un problema en función del grado de posible cumplimiento de los criterios y las restricciones del problema por parte de cada solución.

\*NGSS

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.SL.3.1.D:** Explicar las ideas y comprensión propias a raíz del debate.

**CCSS.ELA-Literacy.W.3.1.B:** Proporcionar motivos que sustenten una opinión.

\*Referencia legislativa relativa a ELA

## Fase Explorar

Millones de toneladas de plástico han invadido los mares y océanos en las últimas décadas. Es importante que los mares y océanos queden limpios de residuos plásticos, como bolsas, botellas, contenedores u otro tipo de residuos que suponen un peligro para los animales y peces que habitan los mares, así como para su hábitat.

Haga que los estudiantes exploren las diferentes tecnologías y vehículos de recogida que se emplean actualmente y que se proponen para limpiar los mares y océanos de residuos plásticos.



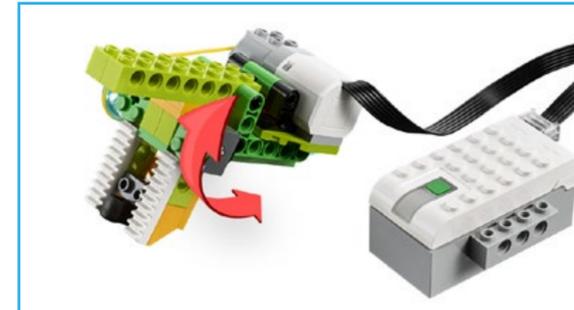
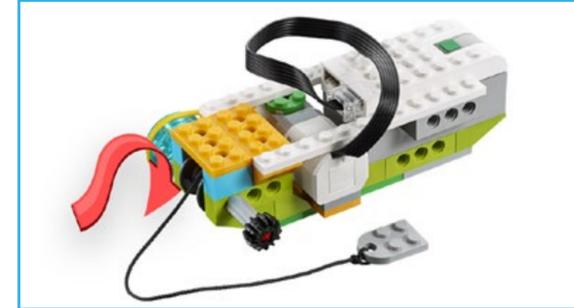
## Fase Crear

Los estudiantes diseñarán y construirán un vehículo o dispositivo de recogida de residuos plásticos. Aunque se trate de un prototipo, el modelo debería ser capaz idealmente de recoger físicamente objetos plásticos de un tipo determinado.

Haga que los estudiantes exploren la biblioteca de diseños para que elijan un modelo que les sirva de inspiración. A continuación, deje que experimenten y creen sus propias soluciones, modificando para ello el modelo básico según crean conveniente.

Propuestas de modelos de la biblioteca de diseños:

- Enrollar
- Barrer
- Agarrar



## Fase Compartir

Los estudiantes deberán presentar sus modelos explicando cómo han diseñado el prototipo para la recogida de residuos plásticos de un tipo determinado. Podrán usar la documentación de investigación y del expediente para sustentar sus exploraciones y conceptos.

### Evaluación

Asegúrese de que los estudiantes expliquen por qué es importante limpiar los mares y océanos y de qué manera su prototipo aporta una solución ideal al problema.

## Proyecto 15

# Paso para animales salvajes

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar un prototipo de LEGO® que permita a especies animales en peligro de extinción cruzar con seguridad una carretera u otras zonas peligrosas.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52,1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

##### Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

1. Obtener información relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación directa e indirecta a partir de la consulta de fuentes directa e indirectas y comunicando los resultados.
2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.
5. Realizar proyectos y presentar informes.

##### Bloque 3. Los seres vivos

1. Conocer la estructura de los seres vivos: células, tejidos, tipos, órganos, aparatos y sistemas: identificando las principales características y funciones.
3. Conocer las características y componentes de un ecosistema.

#### Lengua Castellana y Literatura

##### Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.
3. Expresarse de forma oral para satisfacer necesidades de comunicación en diferentes situaciones con vocabulario preciso y estructura coherente.
10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.

##### Bloque 3. Comunicación escrita: escribir

2. Aplicar todas las fases del proceso de escritura en la producción de textos escritos de distinta índole: planificación, textualización, revisión y reescritura, utilizando esquemas y mapas conceptuales, aplicando estrategias de tratamiento de la información, redactando sus textos con claridad, precisión y corrección, revisándolos para mejorarlos y evaluando, con la ayuda de guías, las producciones propias y ajenas.

##### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**3-LS4-4:** Proclamar el mérito de una solución a un problema provocado por los cambios del entorno y los posibles cambios en los tipos de animales y plantas que lo habitan.

**K-2-ETS1-1:** Formular preguntas, realizar observaciones y reunir información acerca de una situación que la gente quiere cambiar para definir un problema sencillo que puede resolverse mediante el desarrollo de un objeto o una herramienta nuevos o mejorados.

**K-2-ETS1-3:** Analizar los datos de las pruebas realizadas en dos objetos diseñados para resolver el mismo problema con el fin de comparar los puntos fuertes y débiles del rendimiento de cada objeto.

**2-LS4-1:** Observar plantas y animales para comparar la biodiversidad en los diferentes hábitats.

\*NGSS



## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.RI.2.3:** Describir la conexión entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos o pasos de un procedimiento técnico en un texto.

**CCSS.ELA-Literacy.W.2.7:** Participar en proyectos de investigación y redacción compartida (por ejemplo, leer una serie de libros sobre un mismo tema para elaborar un informe o registrar observaciones científicas).

### Conceptos transversales

*Sistemas y modelos de sistemas*

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*

## Fase Explorar

Los pasos para animales salvajes son estructuras que permiten a los animales cruzar con seguridad las barreras creadas por el ser humano. Los pasos para animales salvajes pueden ser pasos subterráneos, túneles o viaductos, entre otros. También pueden usarse vehículos de rescate en casos extremos o de gran dificultad.

Haga que los estudiantes exploren los pasos para animales salvajes existentes, en especial con ejemplos locales, como pasos subterráneos o pasos para el ganado. También es recomendable compartir situaciones o ejemplos específicos que supongan un peligro para la vida salvaje y en los que la construcción de un paso pudiera ser la solución.



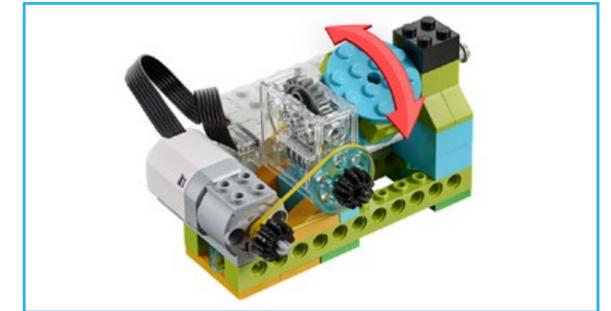
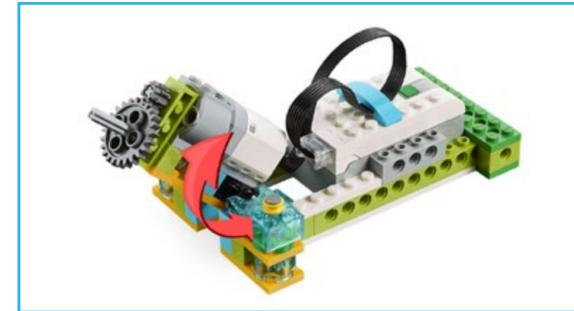
## Fase Crear

Los estudiantes diseñarán y construirán un paso para animales salvajes para el animal que elijan. También pueden construir la carretera o el peligro que se quiere evitar.

Haga que los estudiantes exploren la biblioteca de diseños para que elijan un modelo que les sirva de inspiración. A continuación, deje que experimenten y creen sus propias soluciones, modificando para ello el modelo básico según crean conveniente.

Propuestas de modelos de la biblioteca de diseños:

- Girar
- Dar la vuelta
- Vaivén



## Fase Compartir

Los estudiantes deberán presentar sus modelos explicando cómo han diseñado el prototipo para permitir que el animal salvaje de su elección pueda cruzar de manera segura. Podrán usar la documentación de investigación y del expediente para sustentar sus exploraciones y conceptos.

### Evaluación

Asegúrese de que los estudiantes expliquen por qué es importante conservar las especies protegidas y ser consciente del impacto que causa el ser humano en los hábitats de los animales.

Proyecto 16

# Transporte de materiales

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar un prototipo de LEGO® de un dispositivo capaz de transportar objetos concretos con seguridad y eficacia.





## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la LOMCE (BOE Núm.52, 1 de marzo de 2014 R.D.126/2014)

#### Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica

2. Establecer conjeturas tanto respecto de sucesos que ocurren de una forma natural como sobre los que ocurren cuando se provocan, a través de un experimento o una experiencia.

Bloque 4. Materia y energía

1. Estudiar y clasificar materiales por sus propiedades.
5. Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

#### Lengua Castellana y Literatura

Bloque 1. Comunicación oral: hablar y escuchar

1. Participar en situaciones de comunicación, dirigidas o espontáneas, respetando las normas de la comunicación: turno de palabra, organizar el discurso, escuchar e incorporar las intervenciones de los demás.
3. Expresarse de forma oral para satisfacer necesidades de comunicación en diferentes situaciones con vocabulario preciso y estructura coherente.
10. Utilizar de forma efectiva el lenguaje oral para comunicarse y aprender siendo capaz de escuchar activamente, recoger datos pertinentes a los objetivos de comunicación, preguntar y repreguntar, participar en encuestas y entrevistas y expresar oralmente con claridad el propio juicio personal, de acuerdo a su edad.

Bloque 3. Comunicación escrita: escribir

2. Aplicar todas las fases del proceso de escritura en la producción de textos escritos de distinta índole: planificación, textualización, revisión y reescritura, utilizando esquemas y mapas conceptuales, aplicando estrategias de tratamiento de la información, redactando sus textos con claridad, precisión y corrección, revisándolos para mejorarlos y evaluando, con la ayuda de guías, las producciones propias y ajenas.

#### RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM \*

**2-PS1-3:** Realizar observaciones para elaborar un informe basado en la evidencia de cómo un objeto construido a partir de un conjunto pequeño de piezas se puede desmontar y transformar en un objeto nuevo.

**K-2-ETS1-2:** Desarrollar un boceto, un dibujo o un modelo físico sencillos para ilustrar cómo la forma de un objeto le ayuda a funcionar de la forma necesaria para resolver un problema determinado.

\*NGSS



## Enlace curricular

### Referencia legislativa relativa a la enseñanza del castellano

**CCSS.ELA-Literacy.RI.2.3:** Describir la conexión entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos o pasos de un procedimiento técnico en un texto.

**CCSS.ELA-Literacy.W.2.7:** Participar en proyectos de investigación y redacción compartida (por ejemplo, leer una serie de libros sobre un mismo tema para elaborar un informe o registrar observaciones científicas).

### Conceptos transversales

*Energía y materia*

*\*Referencia legislativa relativa a ELA*

## Fase Explorar

La carretilla elevadora motorizada se emplea para levantar y transportar materiales pesados en distancias cortas. Fue desarrollada a principios del siglo XX, si bien su uso se extendió tras la Segunda Guerra Mundial. Las carretillas elevadoras han pasado a ser una pieza fundamental de los almacenes y las operaciones de fabricación.

Haga que los estudiantes exploren los diseños de carretilla elevadora y otros métodos para transportar objetos y haga observaciones sobre el modo en que estos dispositivos levantan y transportan materiales.

### ► Importante

El centro de atención de este proyecto podría ser tanto el dispositivo empleado para transportar los objetos como el modo en que estos se preparan para ser transportados como, por ejemplo, el apilado en palés o en contenedores.



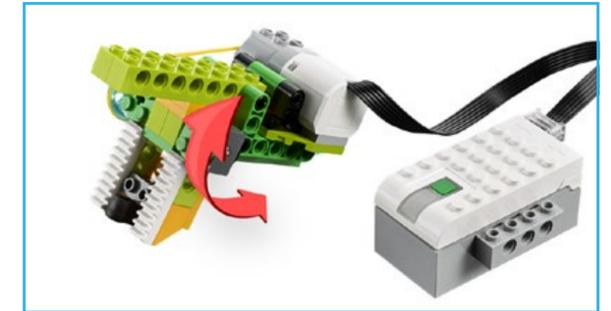
## Fase Crear

Los estudiantes diseñarán y construirán un vehículo o dispositivo para levantar, transportar o embalar un conjunto predeterminado de objetos. También deberán tener en cuenta el modo en que se pueden diseñar las cajas para transportarlas y almacenarlas con facilidad.

Haga que los estudiantes exploren la biblioteca de diseños para que elijan un modelo que les sirva de inspiración. A continuación, deje que experimenten y creen sus propias soluciones, modificando para ello el modelo básico según crean conveniente.

Propuestas de modelos de la biblioteca de diseños:

- Dirigir
- Agarrar
- Movimiento



## Fase Compartir

Los estudiantes deberán presentar sus modelos, explicando de qué manera han diseñado el vehículo para transportar objetos. Podrán usar la documentación de investigación y del expediente para sustentar sus exploraciones y conceptos.

### Evaluación

Asegúrese de que los estudiantes expliquen cómo se pueden diseñar las cajas para transportarlas y almacenarlas con facilidad y cómo el diseño permite a los vehículos llevar a cabo esta tarea con eficiencia.

# LEGO® Education WeDo 2.0 Toolbox

**Programación con WeDo 2.0**  
188-195

**Construcción con WeDo 2.0**  
196-210



# Programación con WeDo 2.0

La programación constituye una parte importante del aprendizaje en el siglo XXI, por lo que es también un componente esencial de todos los proyectos de WeDo 2.0.

Da vida a los modelos que crean los estudiantes y les enseña el pensamiento computacional.





## Introducción a una cadena de programa de WeDo 2.0

Cuando los estudiantes quieran dar vida a sus modelos, tendrán que arrastrar y soltar los bloques en el panel de programación. Los estudiantes crearán las cadenas del programa. Podrán crear varias cadenas de programa en el panel, si bien cada una de ellas debe iniciarse con un bloque de inicio.

### A continuación incluimos una lista de términos importantes:

1. Bloque Iniciar  
El bloque Iniciar es imprescindible para ejecutar una cadena de programa. Ejecutar significa iniciar una serie de acciones hasta su finalización.
2. Bloque de programación  
Los bloques de programación se emplean en el software WeDo 2.0 para construir una cadena de programa. En lugar de código de texto se usan bloques con símbolos.
3. Cadena de programa  
Una cadena de programa es una secuencia de bloques de programación.





## Las cinco cadenas de programa principales

Las cadenas de programa siguientes representan las funciones más importantes que se pueden realizar con la cadena de programa de WeDo 2.0. Se recomienda que tanto usted como sus estudiantes se familiaricen con ellas.

### ► **Importante**

En WeDo 2.0, la unidad de tiempo pasan a ser los segundos. Los estudiantes, por tanto, deberán introducir:

- 1 para que el motor funcione durante 1 segundo
- 4,5 para que el motor funcione durante 4,5 segundos

### **Cadena de programa 1**

#### **¿Funciona mi motor?**

Este programa está diseñado principalmente para probar el motor. Al pulsar Iniciar, la potencia del motor se ajusta a 10 y el motor se enciende en una dirección durante 3 segundos y, a continuación, en la dirección opuesta durante otros 3 segundos para finalmente detenerse.





## Las cinco cadenas de programa principales

### Cadena de programa 2

#### ¿Responde mi sensor?

Para poder usar este programa, necesita un motor y un sensor de movimiento conectado al hub inteligente. Al ejecutar el programa, el motor se encenderá en una dirección y esperará a que un objeto (por ejemplo, su mano) pase por delante del sensor de movimiento. Cuando detecte un objeto, el motor se detendrá.

El mismo programa puede usarse con la entrada del sensor de inclinación o la entrada del sensor acústico; para ello, basta con cambiar el elemento adjunto del bloque de espera.



### Cadena de programa 3

#### ¿Parpadea la luz?

Este programa consiste en una prueba sencilla de la luz del hub inteligente. Al ejecutar el programa, la luz se enciende durante 1 segundo y luego se apaga durante otro segundo. Estas acciones se repetirán indefinidamente, con lo que dará la sensación de que la luz del hub inteligente está parpadeando.





## Las cinco cadenas de programa principales

### Cadena de programa 4

#### ¿Emite sonidos mi dispositivo?

Este programa reproducirá el sonido número 1 de su dispositivo.



### Cadena de programa 5

#### ¿Muestra imágenes mi dispositivo?

Este programa mostrará la imagen número 1, así como el texto "WeDo" en la pantalla.





## Otras opciones de programación

A continuación se enumeran otros programas de uso frecuente.

Una vez que se hayan explorado las cinco cadenas de programa principales, recomendamos que tanto el profesor como los estudiantes se familiaricen con sus funciones.

### Cadena de programa 6

#### Uso de la entrada aleatoria

Esta cadena de programa cambia de manera aleatoria el color de la luz del hub inteligente, cambiando de color cada segundo.





## Otras opciones de programación

### Cadena de programa 7

#### Activación simultánea de dos motores

Si usa más de un motor a la vez, puede etiquetar los bloques de motor y las entradas de sensores. Es posible usar un máximo de tres hubs inteligentes de LEGO® a la vez.

Para etiquetar un bloque o una entrada, mantenga pulsado el bloque que desea etiquetar para que se abra el panel de etiquetado:

- Pulse una vez para etiquetar con un punto.
- Vuelva a pulsar para etiquetar de dos a seis puntos.
- Vuelva a pulsar para eliminar la etiqueta.

Si no se etiqueta un bloque de motor y se conecta más de un motor, todos los motores conectados se ejecutarán exactamente de la misma forma. Si no se etiqueta un bloque de entrada de sensor y se conecta más de un sensor, se esperará a uno de los sensores conectados.



### Cadena de programa 8

#### Uso de la entrada de sensor acústico

Esta cadena de programa hará girar el motor con un nivel de potencia correspondiente al nivel de sonido que detecte por el micrófono de su dispositivo:

- Si el nivel de sonido es bajo, el motor girará lentamente.
- Si el nivel de sonido es alto, el motor girará rápidamente.





## Otras opciones de programación

### Cadena de programa 9

#### Creación de una cuenta atrás

Esta cadena de programa mostrará números en la pantalla a partir de cinco, y realizará la cuenta atrás a cada segundo. Cuando este bucle se haya ejecutado cinco veces, se emitirá un sonido.



### Cadena de programa 10

#### Hacer dos cosas a la vez

Al tocar el bloque Iniciar, se enviará un mensaje número 1 (WeDo) al panel de programación. Todos los bloques de mensajes de “reproducción activada” que tengan el mensaje número 1 (WeDo) se activarán para reproducir en este caso un sonido y mostrar una imagen al mismo tiempo.



# Construcción con WeDo 2.0

WeDo 2.0 se ha diseñado para proporcionar a los estudiantes la oportunidad de diseñar, construir y probar prototipos y representaciones de objetos, animales y vehículos del mundo real.

Este enfoque práctico anima a los estudiantes a implicarse totalmente en el proceso de diseño y construcción.





## La importancia del diseño en WeDo 2.0

Con los proyectos de WeDo 2.0, usted y sus estudiantes experimentarán de un modo apasionante con el uso de mecanismos en sus modelos. Estos mecanismos son los que darán vida a sus modelos.

Los mecanismos están ordenados por su función en la biblioteca de diseños. En el software, los estudiantes encontrarán instrucciones de construcción de objetos que realizan una de estas funciones:

1. Tambalearse
2. Conducir
3. Manivela
4. Caminar
5. Girar
6. Vaivén
7. Enrollar
8. Levantar
9. Agarrar
10. Empujar
11. Dar la vuelta
12. Dirigir
13. Barrer
14. Detectar movimiento
15. Detectar inclinación

Estas acciones se ofrecen a modo de inspiración para los estudiantes para cuando estos busquen soluciones. Todas estas funciones emplean lo que se conoce como “máquinas sencillas”, que podrá explorar con sus estudiantes al mismo tiempo.





## Exploración de modelos básicos

### Nombre de la pieza: Engranaje

Un engranaje es una rueda dentada que gira y que hace que otra pieza se mueva. Las ruedas de engranaje se encuentran, por ejemplo, en una bicicleta, conectadas por medio de una cadena. Un tren de engranajes es cuando los engranajes se disponen directamente uno junto a otro.

### Tipos de tren de engranajes

**Tren de subida:** Un engranaje grande acciona un engranaje pequeño para generar un número mayor de giros.

**Tren de bajada:** Un engranaje pequeño acciona un engranaje grande para generar un número menor de giros.

### Modelos básicos usados en la biblioteca de diseños

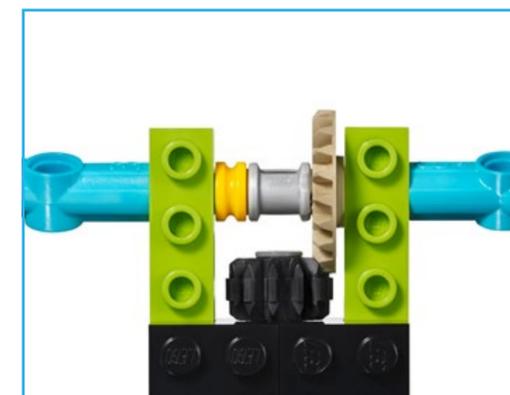
Caminar, Girar

### Nombre de la pieza: Engranaje cónico

Esta pieza es un engranaje en ángulo, ya que se puede colocar de manera perpendicular con otro engranaje, lo que cambiaría el eje de rotación.

### Modelos básicos usados en la biblioteca de diseños

Vaivén, Tambalearse, Empujar





## Exploración de modelos básicos

### Nombre de la pieza: Cremallera

Una cremallera es un elemento plano con dientes que se conecta a un engranaje circular, lo que se conoce habitualmente como un piñón. Este par de engranajes cambian el movimiento de rotación habitual, ya que el engranaje gira en movimiento lineal.

### Modelos básicos usados en la biblioteca de diseños

Empujar



### Nombre de la pieza: Engranaje de tornillo sin fin

Un tornillo sin fin es una ranura en espiral continua, parecida a la de un tornillo, que se conecta a un engranaje. El tornillo sin fin está diseñado para hacer girar un engranaje normal, pero el engranaje no puede hacer girar el tornillo sin fin, por lo que funciona a modo de freno.

### Modelos básicos usados en la biblioteca de diseños

Dar la vuelta





## Exploración de modelos básicos

### Nombre de la pieza: Travesaño

Un travesaño conectado a una pieza giratoria se convierte en un pistón. Un pistón es una pieza móvil de una máquina que transfiere la energía creada por el motor en un movimiento ascendente y descendente o de avance y retroceso. El pistón puede empujar, tirar o impulsar otros elementos mecánicos de la misma máquina.

### Modelos básicos usados en la biblioteca de diseños

Manivela



### Nombre de la pieza: Ruedas

La rueda es un elemento circular que gira sobre un eje para generar un movimiento de propulsión.

### Modelos básicos usados en la biblioteca de diseños

Tambalear, Conducir, Dirigir





## Exploración de modelos básicos

### Nombre de la pieza: Polea

La polea es una rueda con una ranura sobre la que descansa una correa. La correa es como una pequeña cinta de caucho que se conecta a la pieza del modelo que gira para transferir la rotación a otra pieza del modelo.

**Polea de subida:** Una polea grande acciona una polea pequeña para generar un número mayor de giros.

**Polea de bajada:** Una polea pequeña acciona una polea grande para generar un número menor de giros.

**Polea girada:** Se usa para crear ejes paralelos, pero que giran en direcciones opuestas.

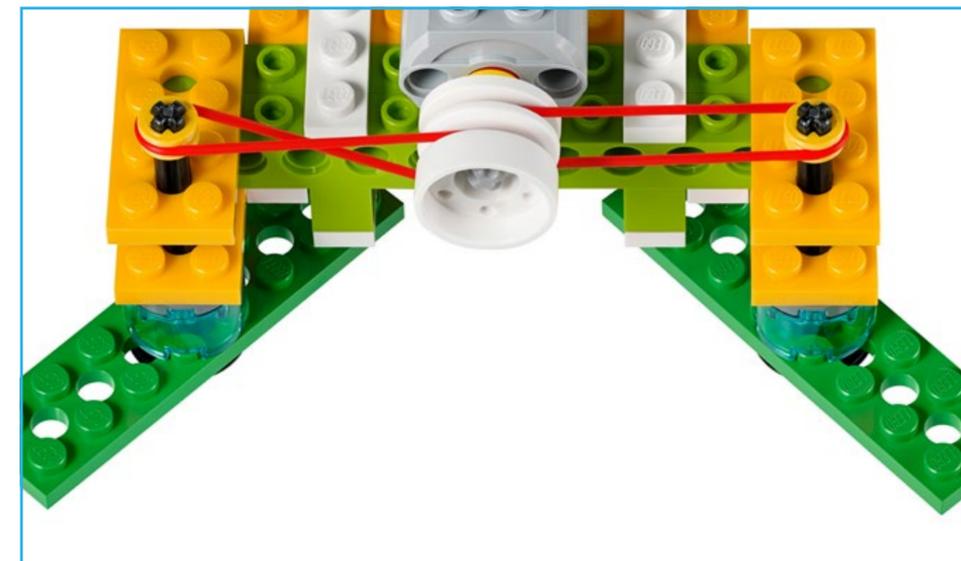


### Modelos básicos usados en la biblioteca de diseños

Enrollar, Levantar, Conducir, Barrer, Dar la vuelta, Agarrar

### ► Importante

El uso de una polea en un mecanismo evitará que el modelo se rompa cuando encuentre resistencia, ya que la correa se deslizará por la polea.





## Piezas electrónicas

### Hub inteligente

El hub inteligente actúa de conector inalámbrico entre su dispositivo y otras piezas electrónicas, y utiliza Bluetooth de baja energía. Recibe las cadenas de programa del dispositivo y las ejecuta.

#### El hub inteligente cuenta con características importantes:

- Dos puertos para la conexión de sensores o motores
- Una luz
- El botón de encendido

El hub inteligente se alimenta con pilas de tipo AA o bien con la batería recargable complementaria.

En el software WeDo 2.0 se explica el procedimiento de conexión Bluetooth entre el hub inteligente y el dispositivo.

#### El hub inteligente usa patrones de colores para transmitir mensajes:

- Luz blanca parpadeante: En espera de una conexión Bluetooth.
- Luz azul: Se ha establecido una conexión Bluetooth.
- Luz naranja parpadeante: La potencia transmitida al motor se encuentra al límite.



La operación de este equipo está sujeta a las siguientes dos condiciones:

1. es posible que este equipo o dispositivo no cause interferencia perjudicial y
2. este equipo o dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo la que pueda causar su operación no deseada.



## Piezas electrónicas

### Batería recargable del hub inteligente (artículo complementario)

A continuación incluimos algunas instrucciones para la batería recargable del hub inteligente:

- Para disfrutar del máximo de horas de juego sin tener que conectar el adaptador, primero cargue completamente la batería.
- No existe ningún requisito de patrón de carga específico.
- Guarde la batería en un lugar fresco, preferiblemente.
- Si la batería está instalada en el hub inteligente y no se usa durante 1 a 2 meses, vuelva a cargarla transcurrido ese período.
- No deje la batería cargándose durante un período prolongado de tiempo.



### Motor mediano

Un motor es lo que hace que otros elementos se muevan. Este motor mediano usa la electricidad para hacer girar un eje.

El motor puede arrancarse en ambas direcciones, detenerse y girar a diferentes velocidades y durante un tiempo determinado, especificado en segundos.





## Piezas electrónicas: sensores

### Sensor de inclinación

Para interactuar con este sensor, incline la pieza de diferentes maneras siguiendo las flechas.

Este sensor detecta cambios en seis posiciones distintas:

- Inclinación en un sentido
- Inclinación en otro sentido
- Inclinación hacia arriba
- Inclinación hacia abajo
- Sin inclinación
- Cualquier inclinación

Asegúrese de tener el icono correcto en el programa correspondiente a la posición que intenta detectar.



### Sensor de movimiento

Este sensor detecta, de tres maneras distintas, los cambios de distancia respecto de un objeto dentro de un radio determinado:

- Objeto que se acerca
- Objeto que se aleja
- Objeto que cambia de posición

Asegúrese de tener el icono correcto en el programa correspondiente a la posición que intenta detectar.





## Nombres de piezas y Funciones principales

Cuando los estudiantes usan los ladrillos, recomendamos que usen el vocabulario apropiado, así como los nombres correctos de las funciones de cada pieza del juego.

- Algunas de ellas son piezas estructurales que sostienen el modelo.
- Otras son conectores que enlazan elementos entre sí.
- Y otras se usan para generar movimiento.

### ► Importante

Recuerde que estas categorías son meramente orientativas.

Algunas piezas pueden tener muchas funciones y pueden usarse de muchas maneras distintas.

### ► Sugerencia

Para obtener ayuda para clasificar las piezas de la caja de almacenamiento de WeDo 2.0, consulte la caja de cartón. De este modo, usted y sus estudiantes podrán ver y contar las piezas.

©2016 The LEGO Group. 6145262

The image shows a detailed inventory of LEGO WeDo 2.0 parts. On the left, four motor and connector components are shown with their respective quantities: 1x. The main part of the image is a grid of various LEGO bricks and connectors, each with a quantity label (e.g., 2x, 4x, 6x). At the bottom, there is a row of larger parts including gears and long beams, also with quantity labels (6x, 4x, 2x, 1x, 1x, 1x, 2x, 2x, 1x). The number **45300** is printed at the bottom center of the inventory area.



## Piezas estructurales



2x - Placa angular, 1 x 2/2 x 2, blanca. Núm.6117940



4x - Ladrillo de tejado, 1 x 2 x 2, gris. Núm.4515374



2x - Pieza, 1 x 2, azul celeste. Núm.4649741



4x - Ladrillo de tejado, 1 x 2/45°, verde lima. Núm.4537925



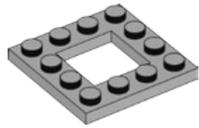
2x - Ladrillo curvo, 1 x 3, verde lima. Núm.4537928



4x - Ladrillo de tejado, 1 x 2 x 2/3, naranja brillante. Núm.6024286



6x - Placa, 1 x 2, blanca. Núm.302301



2x - Placa en cuadro, 4 x 4, gris. Núm.4612621



6x - Ladrillo, 1 x 2, azul celeste. Núm.6092674



4x - Ladrillo de tejado invertido, 1 x 3/25°, verde lima. Núm.6138622



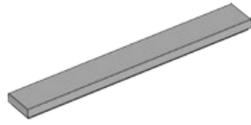
4x - Ladrillo curvo, 1 x 6, verde lima. Núm.6139693



4x - Ladrillo de tejado invertido, 1 x 2/45°, naranja brillante. Núm.6136455



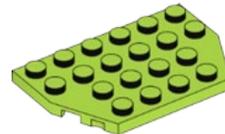
4x - Placa, 1 x 4, blanca. Núm.371001



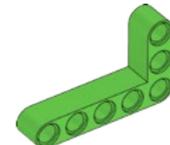
4x - Baldosa, 1 x 8, gris. Núm.4211481



2x - Ladrillo, 2 x 2, azul celeste. Núm.4653970



2x - Placa, 4 x 6/4, verde lima. Núm.6116514



2x - Travesaño angular, módulos de 3 x 5, verde brillante. Núm.6097397



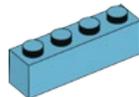
4x - Ladrillo de tejado, 1 x 3/25°, naranja brillante. Núm.6131583



4x - Placa, 1 x 6, blanca. Núm.366601



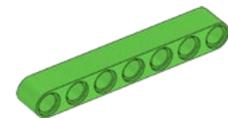
4x - Ladrillo, 2 x 2, negro. Núm.300326



2x - Ladrillo, 1 x 4, azul celeste. Núm.6036238



4x - Travesaño tachonado, 1 x 2, verde lima. Núm.6132372



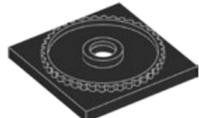
2x - Travesaño, 7 módulos, verde brillante. Núm.6097392



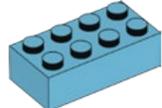
4x - Ladrillo, 2 x 4, naranja brillante. Núm.6100027



2x - Placa, 1 x 12, blanca. Núm.4514842



1x - Base para mesa giratoria, 4 x 4, negro. Núm.4517986



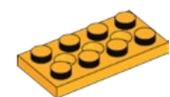
2x - Ladrillo, 2 x 4, azul celeste. Núm.4625629



4x - Travesaño tachonado, 1 x 4, verde lima. Núm.6132373



2x - Placa con agujeros, 2 x 8, verde brillante. Núm.6138494



4x - Placa con agujeros, 2 x 4, naranja brillante. Núm.6132408



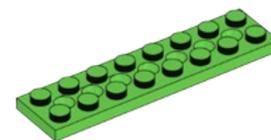
4x - Travesaño con placa, 2 módulos, negro. Núm.4144024



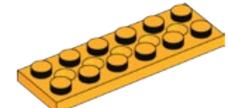
2x - Placa curva, 1 x 4 x 2/3, azul celeste. Núm.6097093



2x - Travesaño tachonado, 1 x 8, verde lima. Núm.6132375



2x - Placa con agujeros, 2 x 8, verde brillante. Núm.6138494



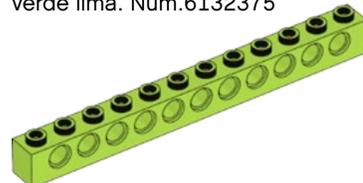
4x - Placa con agujeros, 2 x 6, naranja brillante. Núm.6132409



2x - Ladrillo de tejado, 1 x 2/45°, negro. Núm.4121966



2x - Placa redonda, 4 x 4, azul celeste. Núm.6102828



2x - Travesaño tachonado, 1 x 12, verde lima. Núm.6132377



2x - Placa con agujeros, 2 x 8, verde brillante. Núm.6138494



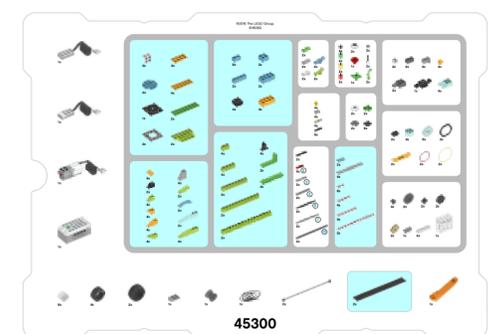
2x - Placa, 2 x 16, negro. Núm.428226



2x - Ladrillo curvo, 1 x 6, azul claro transparente. Núm.6032418



2x - Travesaño tachonado, 1 x 16, verde lima. Núm.6132379





## Piezas de conexión



2x - Ladrillo con tachón en el lateral, 1 x 1, blanca. Núm.4558952



4x - Cojinete, 1 módulo, gris. Núm.4211622



8x - Pinza de conexión, con fricción, 2 módulo, negra. Núm.4121715



4x - Ladrillo con cojinete de bolas, 2 x 2, azul claro transparente. Núm.6045980



2x - Bloque angular 4, 135°, verde lima. Núm.6097773



4x - Pinza de conexión, sin fricción/eje, 1 módulo/1 módulo, beis. Núm.4666579



2x - Bloque angular 1, 0°, blanca. Núm.4118981



2x - Extensor de eje/cojinete, 2 módulos, gris. Núm.4512360



1x - Ladrillo con 2 rótulas, 2 x 2, negro. Núm.6092732



2x - Bloque angular 3, 157,5°, azul celeste. Núm.6133917



2x - Tubo, 2 módulos, verde brillante. Núm.6097400



4x - Bola con agujero transversal, naranja brillante. Núm.6071608



4x - Ladrillo con pinza de conexión, 1 x 2, gris. Núm.4211364



1x - Cuerda, 50 cm, negro. Núm.6123991



1x - Placa con agujero, 2 x 3, gris. Núm.4211419



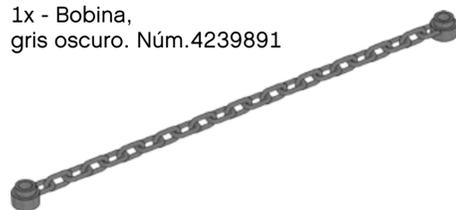
4x - Travesaño tachonado con agujero transversal, 1 x 2, gris oscuro. Núm.4210935



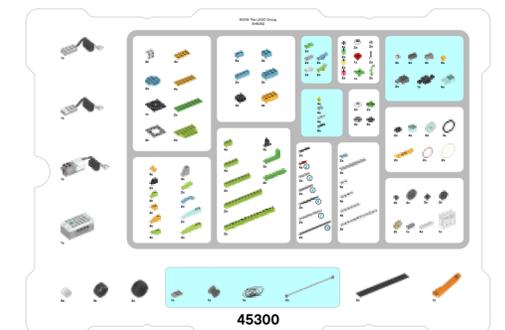
2x - Ladrillo con 1 rótula, 2 x 2, gris oscuro. Núm.4497253



1x - Bobina, gris oscuro. Núm.4239891



2x - Cadena, 16 módulos, gris oscuro. Núm.4516456





## Piezas móviles



6x - Polea, 18 x 14 mm, blanca. Núm.6092256



1x - Tornillo sin fin, gris. Núm.4211510



2x - Soporte de unión de caucho con agujeros transversales, 2 módulos, negro. Núm.4198367



4x - Eje, 2 módulos, rojo. Núm.4142865



2x - Engranaje cónico, 20 dientes, beis. Núm.6031962



4x - Engranaje de cremallera, 10 dientes, blanco. Núm.4250465



4x - Engranaje, 8 dientes, gris oscuro. Núm.6012451



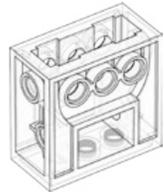
2x - Engranaje cónico doble, 12 dientes, negro. Núm.4177431



2x - Clavija de conexión con eje, 3 módulos, negra. Núm.6089119



2x - Correa, 33 mm, amarillo. Núm.4544151



1x - Bloque de engranajes, transparente. Núm.4142824



2x - Engranaje, 24 dientes, gris oscuro. Núm.6133119



2x - Engranaje cónico doble, 20 dientes, negro. Núm.6093977



2x - Eje, 3 módulos, gris. Núm.4211815



2x - Snowboard, naranja brillante. Núm.6105957



4x - Ladrillo redondo, 2 x 2, azul claro transparente. Núm.4178398



2x - Neumático, 30, 4 x 4 mm, negro. Núm.6028041



2x - Eje con tope, 4 módulos, gris oscuro. Núm.6083620



2x - Correa, 24 mm, rojo. Núm.4544143



6x - Polea, 24 x 4 mm, azul claro transparente. Núm.6096296



4x - Neumático, 30, 4 x 14 mm, negro. Núm.4619323



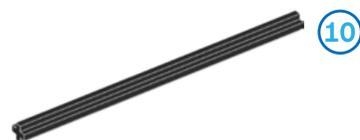
2x - Eje, 6 módulos, negro. Núm.370626



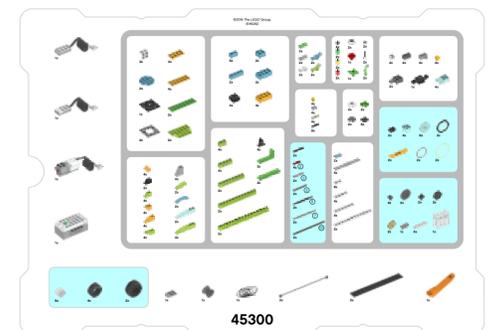
2x - Neumático, 37 x 18 mm, negro. Núm.4506553



2x - Eje, 7 módulos, gris. Núm.4211805



2x - Eje, 10 módulos, negro. Núm.373726





## Piezas decorativas



2x - Antena, blanca. Núm.73737



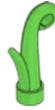
2x - Ladrillo redondo, 1 x 1, verde transparente. Núm.3006848



2x - Ladrillo redondo, 1 x 1, amarillo transparente. Núm.3006844



2x - Ladrillo redondo con ojo, 1 x 1, blanco. Núm.6029156



2x - Hierba, 1 x 1, verde brillante. Núm.6050929



2x - Ladrillo redondo, 1 x 1, rojo transparente. Núm.3006841



2x - Ladrillo redondo con ojo, 2 x 2, blanco. Núm.6060734



2x - Placa redonda, 2 x 2, verde brillante. Núm.6138624



1x - Flor, 2 x 2, rojo. Núm.6000020



2x - Ladrillo redondo con 1 espiga, 2 x 2, blanco. Núm.6093053



1x - Hojas, 2 x 2, verde brillante. Núm.4143562



2x - Ladrillo redondo con agujero, 2 x 2, gris oscuro. Núm.6055313

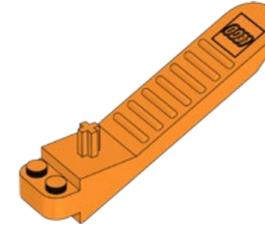


4x - Ladrillo redondo, 1 x 1, negro. Núm.614126

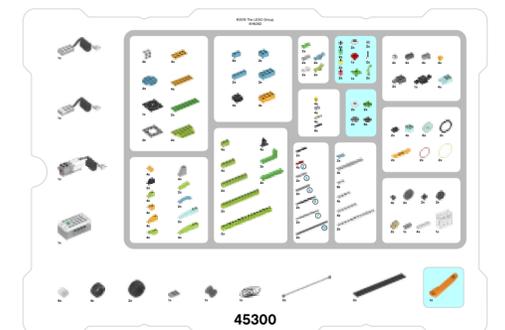


6x - Placa deslizante, 2 x 2, negra. Núm.4278359

## Separador de ladrillos



1x - Separador de ladrillos, naranja. Núm.4654448





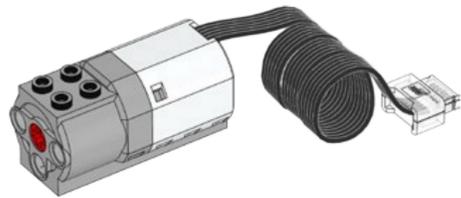
## Piezas electrónicas



1x - Sensor de inclinación,  
blanco. Núm.6109223



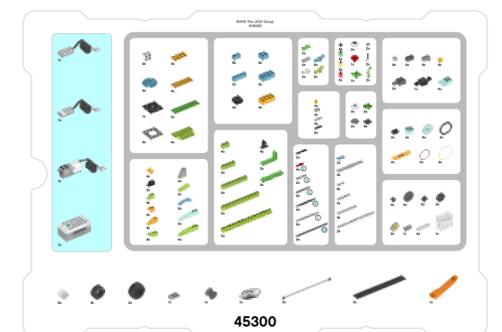
1x - Sensor de movimiento,  
blanco. Núm.6109228



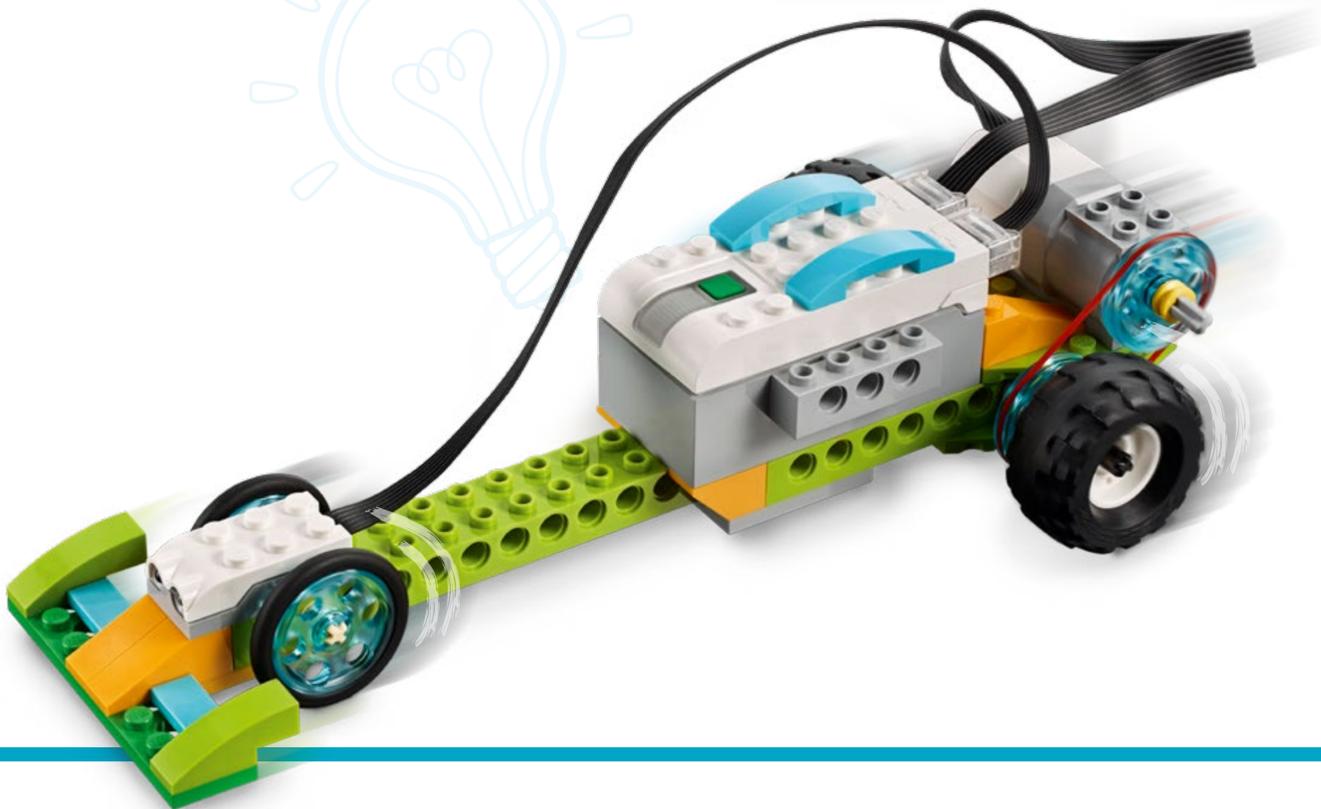
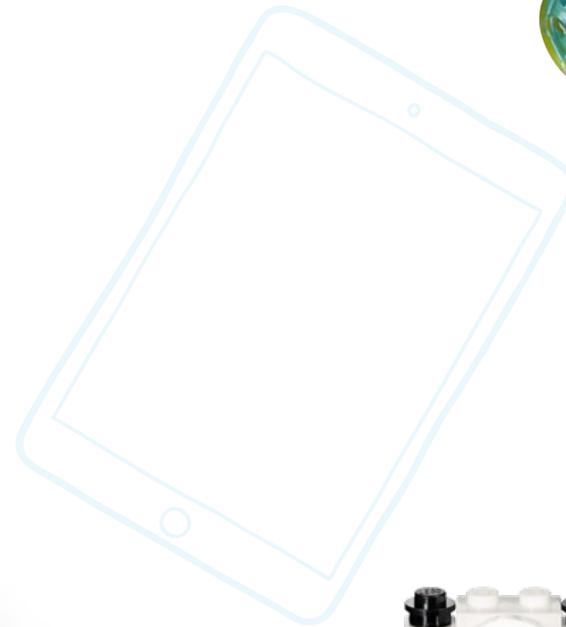
1x - Motor mediano,  
blanco. Núm.6127110



1x - Hub inteligente,  
blanco. Núm.6096146



# LEGO® Education WeDo 2.0



LEGOeducation.com

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group.  
©2018 The LEGO Group. 20170101V3

