

# FUTURE U.

Serie temática: Trayectoria de vuelo

## Objetivos

Los estudiantes:

- **Analizarán** los elementos clave de la producción
- **Simularán** el proceso de fabricación para crear un prototipo de avión en 3D destinado a volar con una resistencia mínima.

## Episodio 2

### Fabricación y manufactura — ¿Cómo vamos a hacer esto?

#### Materiales

- Diseños de aviones de los estudiantes de la Actividad 1
- Plastilina o masa de modelar, dos cantidades por grupos de cuatro
- [Video del 747-8 Freighter](#), para proyectar
- Impresión Fabricación de Prototipos, una por estudiante
- Prototype Manufacturing handout, one per student
- Materiales para la fabricación de aviones, una combinación de varios de los siguientes materiales por cada grupo de cuatro:\*
  - Pistola de pegamento caliente u otro adhesivo fuerte
  - Tijeras
  - Cartón o cajas de cereal
  - Madera de balsa (con un cuchillo multiusos para el instructor)
  - Clips
  - Sorbetes
  - Papel aluminio
  - Toallas de papel, servilletas o pañuelos desechables
  - Ligas
  - Mezcladores de pintura y/o palitos de helado
  - Cinta adhesiva de enmascarar o cinta adhesiva de ductos
  - Planchas de espuma
  - Tubos de toallas de papel y/o de papel higiénico
  - Arcilla y/o plastilina (sobrante del comienzo de la actividad)
  - Cualquier otro material de aula o del hogar que se pueda usar para construir un modelo de avión

*Nota:* Estos materiales son sugerencias, y no es necesario tenerlos a todos. Piense qué podrían utilizar los estudiantes para

fabricar prototipos de aviones que puedan planear por el aire y, a continuación, adapte la lista de materiales a su clase. Los estudiantes pueden ser creativos a la hora de construir sus prototipos.

## Duración

45–60 minutos

## Estándares nacionales

### Estándares Científicos de la Nueva Generación

Diseño de ingeniería

- MS-ETS1-4: Desarrollar un modelo que genere datos para la prueba iterativa y la modificación de un objeto, herramienta o proceso propuestos, con el fin de lograr un diseño óptimo.

### Normas ITEEA para la competencia tecnológica

Estándar 9: Diseño de ingeniería

Para comprender el diseño de ingeniería, los estudiantes aprenderán que:

- F. El diseño implica un conjunto de pasos, que pueden realizarse en diferentes secuencias y repetirse según sea necesario.
- H. El modelado, la prueba, la evaluación y la modificación se utilizan para transformar las ideas en prototipos prácticos.

## Enganchar

- Pida a los estudiantes que busquen a sus compañeros de grupo de la Actividad n.º 1 y que saquen sus dos diseños de avión terminados.
- Distribuya dos unidades de arcilla o plastilina a cada grupo. Propóngales que dediquen unos 5 minutos a hacer modelos en 3D de sus dos diseños.
- Reúna de nuevo a la clase y comente o presente la idea de un prototipo. Explique que un prototipo es un modelo o versión preliminar de un diseño. Tienen todo tipo de formas y tamaños. Los modelos que acaban de crear son un ejemplo de prototipo básico.
- Comentar:
  - ¿Cuáles serían las ventajas de contar con un modelo 3D tangible respecto a un boceto 2D o un modelo 3D digital?
  - ¿Podría el prototipo en 3D ayudarles a resolver el problema de: "Cómo minimizar el arrastre o resistencia aerodinámica del avión"? ¿Por qué sí o por qué no?
  - Si tuvieras que diseñar otro prototipo, ¿cómo lo construirías para resolver mejor este problema?

## Investigar y ver

- Escriba la palabra "fabricación" en el pizarrón, y explique que el desarrollo de prototipos es una parte clave de este proceso. Anime a los estudiantes a conversar con un compañero y compartir lo que se les viene a la mente cuando ven esta palabra.
- Luego distribuya una impresión de Lista de aspectos claves para la fabricación a cada estudiante y lea

las instrucciones provistas.

- Reitere que la fabricación es más compleja de lo que la mayoría de la gente cree. En el video se describe en qué consiste, incluidas las preguntas que deben hacerse durante el proceso. Pida a los estudiantes que anoten estas preguntas en su Lista de aspectos claves para la fabricación a medida que se presenten durante el video Fabricación.
- Luego, reproduzca el video. Hacer pausas en determinados puntos puede ser útil para que los estudiantes tomen notas.
- Una vez finalizado el video, pida a los estudiantes que hablen con sus compañeros y compartan las preguntas que han anotado. Los estudiantes deben añadir las preguntas que no hayan podido anotar.

## Aplicar

- Anime a los estudiantes a consultar las notas que tomaron durante el video y a debatirlas en clase:
  - ¿Qué preguntas deberíamos plantearnos al iniciar el proceso de fabricación?
  - ¿Cuál debería ser el siguiente paso?
- Luego distribuya una impresión de Fabricación de prototipos a cada estudiante. Repase las instrucciones, reitere los tres objetivos y muestre a los estudiantes dónde encontrar los materiales de fabricación.
- AReconozcan que quizá no sea posible recrear sus diseños con exactitud con los materiales disponibles, pero deben intentar crear prototipos que se parezcan lo más posible a lo que imaginaron. Al final probarán cómo vuela cada prototipo, así que deben elegir bien los materiales.
- Por último, explique que cada cierto tiempo dará una señal (hará parpadear las luces o sonar la alarma de teléfono, etc.) que indicará que cada grupo debe dejar de construir y seleccionar una pregunta de su Lista de aspectos claves para la fabricación para debatirla. Cuando hayan analizado una respuesta, usted les indicará que continúen trabajando.
- Dedique cinco minutos al final de la sesión de clase y dé a los alumnos ese tiempo para crear sus prototipos. Indique cada 7-10 minutos que los grupos deben hacer una pausa y debatir una de las preguntas de su lista de verificación.\* Procure hacer una pausa para formular al menos tres preguntas durante el proceso de construcción.

*\*Sugerencia:* Si una pregunta no es del todo aplicable al prototipo o al proceso de fabricación de los estudiantes, anime a los grupos a ser creativos e imaginar cómo se podría responder a la pregunta si estuvieran trabajando en su prototipo en una instalación de Boeing.

- Luego vuelve a reunir a la clase para debatir una última pregunta: Según lo que vieron hoy, ¿cuáles son las partes más importantes del proceso de fabricación? Comparta [este video del 747-8 Freighter](#) para que los estudiantes vean un ejemplo real del ensamblaje.
- Concluya la sesión adelantando que los estudiantes pronto pondrán a prueba sus prototipos y analizarán su funcionamiento en vuelo.

# Lista de aspectos claves para la fabricación

**Instrucciones:** Fabricar es mucho más que construir. Cuando los equipos colaboran para crear y construir nuevos aviones, hay que tener en cuenta muchas cuestiones.

Mientras ves el video sobre Fabricación, anota algunas de las cuestiones que deben tenerse en cuenta durante este proceso:

✓ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

✓ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

✓ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

✓ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

✓ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Sigue los siguientes pasos para crear nuevos prototipos en 3D de tus dos diseños de avión, para poder probar y analizar el vuelo de estos prototipos.

**Paso 1:** Conoce los tres objetivos de Boeing para estos prototipos:

- Objetivo N.º 1: Los prototipos deben construirse con materiales cuidadosamente seleccionados.
- Objetivo N.º 2: Los prototipos deben poder volar/planear al ser lanzados como un avión de papel.
- Objetivo N.º 3: Los prototipos deben diseñarse de forma que se reduzca al mínimo el arrastre.

**Paso 2:** Revisa los materiales con los que cuentas y analiza cuáles serían los más eficaces para tus diseños. A continuación, anota los materiales que utilizarás para cada prototipo:

Avión 1:

Avión 2:

**Paso 3:** Con estos tres objetivos en mente, utiliza los materiales para construir tus dos prototipos. Cada prototipo no debe medir más de 30 cm. Puedes utilizar el siguiente espacio para tomar notas, hacer bocetos, aportar ideas, etc.