

FUTURE U.

Serie Temática: Trayectoria de Vuelo

Objetivos

Los estudiantes:

- **Investigarán** el concepto de arrastre o resistencia aerodinámica y comprenderán su efecto en el vuelo
- **Participarán** en el proceso de diseño con el fin de crear un diseño innovador de un avión con resistencia mínima

EPISODIO 1

Concepto — ¿Qué queremos resolver?

Materiales

- Dispositivo para proyectar, uno para el instructor
- Boeing 777X, imagen para proyectar
- Conceptualización y Diseño, video para proyectar
- Impresión Proceso de diseño, una por estudiante
- Dispositivos con acceso a internet, como mínimo para la mitad de la clase
- Impresión Diseño de aviones, una por estudiante
- Papel cuadriculado para diseño (3 copias por estudiante) o dispositivos para que al menos la mitad de la clase tenga acceso a un programa de diseño en internet como [Tinkercad](#)*

Nota: Decida previamente si los estudiantes deben utilizar papel cuadriculado o software de diseño para crear su proyecto durante la sección Aplicar. También se puede permitir que los estudiantes lo decidan.

Duración

45–60 minutos

Estándares nacionales

Estándares Científicos para la Nueva Generación

Diseño de ingeniería

- MS-ETS1-1: Definir los criterios y limitaciones de un problema de diseño con la precisión suficiente para asegurar su solución, considerando los principios científicos correspondientes y las posibles repercusiones sobre las personas y el entorno natural que puedan limitar las posibles soluciones.
- MS-ETS1-2: Evaluar las soluciones de diseño contrapuestas mediante un proceso sistemático para determinar en qué medida cumplen los criterios y las limitaciones del problema.

Normas ITEEA para la competencia tecnológica

Estándar 8: Los Atributos del diseño

Para comprender los atributos del diseño, los estudiantes aprenderán que:

- F. El diseño implica un conjunto de pasos, que pueden realizarse en diferentes secuencias y repetirse según sea necesario.

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 soluciones prácticas.

Enganchar

- Comience proyectando la imagen del Boeing [777X](#). Pregunte a los estudiantes: Si tuvieras que describir este avión a alguien que nunca lo vio, ¿qué dirías?
- Luego anime a los estudiantes a reunirse con un compañero y reflexionar: Mientras este avión se desplaza de un destino a otro, ¿qué dificultad para volar podría presentarse? Si es necesario, oriente a los estudiantes a pensar en el viento, poca visibilidad, etc.
- Presente a los estudiantes el concepto de arrastre o resistencia. Explíqueles que la resistencia es una fuerza que frena el movimiento un objeto por el aire o por un fluido.

Pídales que piensen qué sucede cuando [sacan la mano por la ventanilla de un auto en movimiento](#). ¿Qué sienten? Eso es la resistencia.

Señale la imagen del Boeing 77X y explique que cuando un objeto, como este avión, avanza y empuja el aire a su alrededor, este también empuja al avión y crea resistencia. Esto afecta a la rapidez con la que puede moverse el avión. La resistencia aumenta a medida que aumenta la velocidad del objeto.

Investigar y ver

- Explique a los estudiantes que su tarea será desarrollar diseños de aviones innovadores para Boeing que minimicen al máximo la resistencia aerodinámica. Al reducirla, el avión será más eficiente en combustible, y por consiguiente, más sustentable y amigable con el medioambiente.
- Explique a la clase que, antes de empezar a diseñar, verán un video en el que se muestra cómo resuelve problemas Boeing. Ellos seguirán un proceso similar al crear sus diseños.
- Distribuya a cada estudiante una impresión de Proceso de diseño y repase las instrucciones.
- Dígalos que la primera vez que vean el video deberán anotar los distintos pasos del proceso de diseño en cada cuadro. La segunda vez que vean el video, deberán dibujar líneas o flechas para mostrar el desarrollo del proceso.
- Cuando finalice el video, pregunte:
 - ¿Cómo describirían el proceso de diseño de Boeing?
 - ¿Fue fácil crear un diagrama sencillo para ilustrar este proceso? ¿Por qué sí o por qué no?
 - ¿Por qué es importante que el proceso de diseño sea reiterativo e incluso desordenado?

Aplicar

- Pida a los estudiantes que formen grupos de cuatro y distribuya a cada uno una impresión de Diseño de avión.
- Explíqueles que ahora trabajarán en grupos para desarrollar diseños de aviones que minimicen la resistencia aerodinámica. Explique que los grupos realizarán primero una investigación adicional y, posteriormente, comenzarán el proceso de diseño. Repase cada uno de los pasos indicados antes de que los estudiantes comiencen.*

*Para el Paso 2, no olvide indicar si los estudiantes crearán sus diseños con papel de diseño gráfico o con software de diseño. Luego distribuya los materiales correspondientes.

- Cuando queden cinco minutos de clase, reúna de nuevo a los estudiantes para mantener un breve debate final sobre sus sensaciones durante el proceso de diseño. ¿Qué problema querían resolver?
 - ¿Qué problema querían resolver?
 - ¿Cómo les ayudó la investigación a resolverlo?
 - ¿Por qué es importante que muchas personas participen en el proceso de diseño?
 - Si tuvieras que seguir desarrollando tu avión, ¿qué paso podría venir después y por qué?
- ¡Procure que los estudiantes guarden sus diseños en un lugar seguro para que puedan volver a utilizarlos con el video Conceptualización y diseño N.º 2!

Instrucciones: El proceso de diseño lleva tiempo y requiere colaboración. Hay muchas formas diferentes de resolver un problema. Conforme aprendas más sobre cómo Boeing plantea el proceso de diseño, toma notas de cada paso en los cuadros que aparecen a continuación. A continuación, dibuja flechas para mostrar cómo avanza el proceso.

Recuerden: Es posible que se vea un poco desordenado y sin líneas rectas.

Paso 1: Antes de empezar a diseñar, consulta información básica en los siguientes enlaces. Mientras lees cada página web, anota uno o dos datos que te ayuden a diseñar un avión con una resistencia mínima.

<p>Las fuerzas que actúan en vuelo howthingsfly.si.edu/forces-flight/four-forces</p> <ul style="list-style-type: none">••	<p>Arrastre por presión howthingsfly.si.edu/aerodynamics/pressure-drag</p> <ul style="list-style-type: none">••
<p>Arrastre por fricción howthingsfly.si.edu/aerodynamics/friction-drag</p> <ul style="list-style-type: none">••	<p>Arrastre de vórtice howthingsfly.si.edu/aerodynamics/vortex-drag</p> <ul style="list-style-type: none">••

Paso 2: Dividan a su equipo en dos grupos: Alas y fuselaje (o cuerpo del avión). A partir de lo que ya saben sobre el arrastre o resistencia aerodinámica, hagan una lluvia de ideas y creen al menos tres diseños 2D diferentes que reduzcan la resistencia aerodinámica de la sección del avión que se les ha asignado.

Paso 3: Compartan sus diseños con el resto del grupo y expliquen sus decisiones de diseño. Trabajen en grupo para idear al menos una optimización (o mejora) para cada diseño.

Paso 4: A continuación, colaboren para decidir qué combinaciones de alas y fuselajes pueden funcionar mejor juntas. Trabajen con su grupo para crear al menos dos diseños de avión completos, con fuselaje y alas.

Sugerencia: Si sus diseños no funcionan bien juntos, también pueden hacer modificaciones o crear un nuevo diseño antes de seleccionar los diseños que desean combinar.

