

FUTURE U.

Serie temática: Trayectoria de vuelo

Objetivos

Los estudiantes:

- **Aplicarán** protocolos y estrategias de pruebas a los diseños de sus aviones
- **Analizarán** los resultados de sus pruebas con el fin de optimizar sus aviones para minimizar la resistencia aerodinámica.

Episodio 3

Pruebas y análisis: ¿Qué funciona? ¿Qué hay que cambiar?

Duración

45–60 minutos

Materiales

- Prototipos de avión de los estudiantes de la Actividad 2
- Video Prueba de vuelo, para proyectar
- Impresión Proceso de pruebas, una por estudiante
- Cada grupo de 4 estudiantes recibirá uno de los siguientes materiales:
 - Impresión Pruebas y análisis
 - Impresión Pruebas de vuelo adicionales
 - Regla o cinta métrica
 - Cronómetro

Estándares nacionales

Estándares Científicos de la Nueva Generación

Diseño de ingeniería

- 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.
- MS-ETS1-3: Analizar los datos de las pruebas a fin de determinar las similitudes y diferencias entre varias soluciones de diseño e identificar las mejores características de cada una para combinarlas en una nueva solución que cumpla mejor los criterios para lograr el objetivo.

Normas ITEEA para la competencia tecnológica

Estándar 9: Diseño de ingeniería

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

- H. El modelado, la prueba, la evaluación y la modificación se utilizan para transformar las ideas en soluciones prácticas.

Enganchar

- Pide a los estudiantes que busquen a los miembros de su grupo de las dos primeras actividades y que saquen sus prototipos de avión en 3D.
- Diga a la clase que, como ya indicó la última vez, hoy probarán sus prototipos. Y, al igual que en todo el proceso de fabricación de un avión, la fase de pruebas consta de muchas etapas.
- Escriba los siguientes grupos en la pizarra:
 - *Pasajeros*
 - *Administración Federal de Aviación (FAA)*
Sugerencia: Mientras escribe, recuerde a los estudiantes que la FAA regula y exige el cumplimiento de todas las normas y directivas de seguridad de las aeronaves en EE. UU.
 - *Científicos medioambientales*
 - *Ingenieros aeroespaciales*
- Seguidamente, pida a la clase que proponga ideas para determinar los aspectos que más le interesaría a cada uno de los grupos a la hora de probar aviones. En otras palabras: ¿Cuál sería la principal preocupación de los pasajeros aéreos? ¿En qué aspectos podría centrarse más la FAA, etc.?

Investigar y ver

- Explique que cada inquietud o aspecto que los estudiantes acaban de plantear seguramente se pondrá a prueba varias veces. Los aviones comerciales deben someterse a tantas pruebas antes de ser certificados para volar que el proceso puede durar años. Y cada vez se cuenta el número de pruebas.
- Distribuya una impresión de Proceso de pruebas y lea las instrucciones.
- Reitere que el diagrama de flujo es un resumen básico del ciclo de pruebas. Mientras escuchan lo que implica cada fase del proceso de pruebas, anímelos a tomar notas en las casillas correspondientes.
- Luego, reproduzca el video Prueba de vuelo. Hacer pausas en determinados puntos puede ser útil para que los estudiantes anoten ideas.
- Al finalizar el video, dedique un momento a comentar lo que anotaron en cada fase de la prueba: preparación, ejecución y análisis/informe.
- Antes de continuar, procure que los estudiantes comprendan que el ciclo de pruebas no termina con el análisis y la elaboración de informes. Pueden y deben hacerse cambios en el diseño si se ve que el rendimiento del avión puede mejorarse. El proceso suele repetirse hasta el diseño y la fabricación, hasta que todos estén conformes con todas las partes de la aeronave y su rendimiento.

Aplicar

- Distribuya una impresión de Pruebas y análisis y otra de Pruebas de vuelo adicionales a cada grupo. Los grupos necesitarán también una regla o cinta métrica y un cronómetro. Explique a los estudiantes

que deben leer atentamente los pasos indicados a medida que avanzan en el proceso de pruebas.

- Antes de que empiecen, tómese un momento para recordarles que su objetivo principal es crear un diseño de avión que minimice el arrastre o la resistencia aerodinámica tanto como sea posible. Pida a los estudiantes que le recuerden qué es el arrastre y cómo puede afectar a sus vuelos de prueba. Procure que comprendan que los prototipos con menos resistencia podrán permanecer en el aire durante más tiempo, volar más rápido y recorrer una distancia mayor antes de llegar al suelo que los que tienen más arrastre.
 - Luego, muestre a los estudiantes dónde pueden realizar sus pruebas de vuelo y anime a los grupos a empezar.

Sugerencia: Una zona como un pasillo, vestíbulo, cafetería o gimnasio puede ser la más adecuada, pero también es posible realizar las pruebas de vuelo en el aula o al aire libre.
 - Cuando la sesión esté casi terminada, vuelva a reunir a la clase para analizar sus resultados. Compartir y comentar:
 - ¿Qué grupo logró que su avión volara más rápido?
 - ¿Qué grupo logró que su avión volara más lejos?
 - Cuando hayan determinado qué aviones tuvieron el mejor rendimiento y parecían tener la menor resistencia, comparen y contrasten estos diseños de aviones con los demás. Pregunte:
 - ¿Qué similitudes observas entre los aviones de mejor rendimiento?
 - ¿Qué factores parecen influir más en el arrastre?
 - ¿Qué factores no parecen afectar al arrastre?
 - Concluya la sesión pidiendo a los equipos que utilicen los resultados de sus pruebas para seleccionar uno de sus aviones y así avanzar a la fase de fabricación de la próxima sesión.

Lista de aspectos claves para la fabricación

Instrucciones: El proceso de pruebas de aeronaves generalmente se lleva a cabo en tres fases. Cada fase consta de muchas partes importantes. Mientras miras el video de Pruebas de vuelo, utiliza el siguiente diagrama de flujo para tomar notas que te ayuden a recordar lo que ocurre durante cada fase del proceso.

Preparación



Ejecución



Análisis e informes

Instrucciones: Etiqueten sus prototipos de aviones 3D como "N.º 1" y "N.º 2". Luego, sigan los pasos a continuación para probar ambos aviones.

Paso 1: Decidan qué miembro del equipo será responsable de "pilotear" los aviones. Este "piloto" debe practicar lanzar un avión varias veces, concentrándose en lanzarlo de la misma manera todas las veces. Cuando el piloto lo lance de forma consistente (de modo que aterrice más o menos en el mismo sitio) más de tres veces seguidas, ¡estará listo para los vuelos de prueba!

Paso 2: Su grupo probará ahora el vuelo de cada avión dos veces. Cada vez, rellenarán todas las secciones de la siguiente tabla. Para ello:

- Un integrante observará el avión cuando salga de la mano del piloto y dibujará su trayectoria en la tabla. Esta persona dibujará una línea para ilustrar la trayectoria de vuelo en la siguiente tabla.
- Otro miembro del grupo tendrá la tarea de cronometrar el tiempo que el avión está en el aire.
- Cuando el avión haya aterrizado, un tercer miembro del grupo medirá la distancia recorrida por el avión. Podrán utilizar la distancia recorrida y la duración del vuelo para calcular su velocidad.

<p>Avión #1, Prueba de vuelo 1</p> <p>Ilustración de la trayectoria de vuelo:</p> <p>Observaciones adicionales:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Distancia recorrida:</p> <p>_____cm</p> <p>Duración del vuelo:</p> <p>_____segundos</p> <p>Velocidad:</p> <p>_____cm/segundos</p>
<p>Avión #1, Prueba de vuelo 2</p> <p>Ilustración de la trayectoria de vuelo:</p> <p>Observaciones adicionales:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Distancia recorrida:</p> <p>_____cm</p> <p>Duración del vuelo:</p> <p>_____segundos</p> <p>Velocidad:</p> <p>_____cm/segundos</p>

<p>Avión #2, Prueba de vuelo 1</p> <p>Ilustración de la trayectoria de vuelo:</p> <p>Observaciones adicionales:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Distancia recorrida: _____cm</p> <p>Duración del vuelo: ____segundos</p> <p>Velocidad: _____cm/segundos</p>
<p>Avión #2, Prueba de vuelo 2</p> <p>Ilustración de la trayectoria de vuelo:</p> <p>Observaciones adicionales:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Distancia recorrida: _____cm</p> <p>Duración del vuelo: ____segundos</p> <p>Velocidad: _____cm/segundos</p>

Paso 3: Consideren la distancia, la velocidad y la rectitud de sus aviones. Todos estos factores pueden ser indicadores del arrastre. Según estos factores, ¿qué avión parece tener menos resistencia?

Según estos factores, ¿qué avión parece sufrir menos resistencia?

Sugerencia: Para refrescar la memoria, consulten las actividades anteriores sobre el arrastre.

Paso 4: Vuelvan a la fase de diseño. Considerando cómo se desempeñaron sus aviones, ¿qué podrían cambiar en el diseño para disminuir la resistencia aerodinámica y mejorar el rendimiento? Editen o modifiquen sus diseños y, luego, comiencen nuevamente la fase de pruebas.

Utilicen la impresión Pruebas de vuelo adicionales para realizar un seguimiento de cada prueba. No olviden incluir el número de avión y el número de vuelo.

<p>Avión # _____, Prueba de vuelo _____</p> <p>Ilustración de la trayectoria de vuelo:</p> <p>Observaciones adicionales:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Distancia recorrida: _____cm</p> <p>Duración del vuelo: ____segundos</p> <p>Velocidad: _____cm/segundos</p>
<p>Avión # _____, Prueba de vuelo _____</p> <p>Ilustración de la trayectoria de vuelo:</p> <p>Observaciones adicionales:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Distancia recorrida: _____cm</p> <p>Duración del vuelo: ____segundos</p> <p>Velocidad: _____cm/segundos</p>
<p>Avión # _____, Prueba de vuelo _____</p> <p>Ilustración de la trayectoria de vuelo:</p> <p>Observaciones adicionales:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Distancia recorrida: _____cm</p> <p>Duración del vuelo: ____segundos</p> <p>Velocidad: _____cm/segundos</p>