



# Triangulando tu vuelo

Explorando la geometría y su relación con el diseño de los aeroplanos

Grados sugeridos: 5-9

## Síntesis de la actividad

Los estudiantes construirán un aeroplano de papel y calcularán el área de las alas triangulares y la exactitud del vuelo.



## Pasos\*

- Opcional: Opcional: antes de comenzar la actividad con sus estudiantes, vea el video <https://youtu.be/enmpLpYMPv8>
- Explicar a los estudiantes las fuerzas de vuelo y el cómo estos principios son importantes para comprender como la NASA diseña nuevos aeroplanos. Opcional: ver el video de la historia de los X-Planes. <https://youtu.be/DCIbBC4wprw>
- Repasar la manera de calcular el área de un triángulo. Posteriormente, divida a los estudiantes en grupos de 2 a 4.
- Los estudiantes construirán un aeroplano de papel siguiendo las instrucciones de la página 5.
- Para la *Parte 1*, los estudiantes harán un esquema de dos triángulos rectos en cada una de las alas del aeroplano (figura 1, página 5).
- En el paso 4, los estudiantes tomarán medidas de los lados de los triángulos, en centímetros, y anotarán los resultados en la parte 1 de la tabla de datos. Con estas medidas, calcularán el área de cada una de las alas y anotarán los resultados en la tabla de datos.
- A continuación para la *Parte 2*, los estudiantes volarán sus aeroplanos. Una distancia de 7.5 metros y un punto de despegue deberán ser marcados con cinta adhesiva en el suelo (figura 2, página 5).
- Los estudiantes lanzarán sus aeroplanos desde el punto de despegue y desde una misma altura en cada intento (se sugiere la altura del hombro). Mantener el objetivo de la actividad en mente: volar el aeroplano con la mayor exactitud posible. Deberán dibujar todos los triángulos en la página 4.
- Registrar en metros (*Parte 2*), las siguientes medidas: la distancia entre la línea de despegue y la línea de aterrizaje. Ver "lado a" en figura 2. Esta medida deberá ser perpendicular a la línea de vuelo para que un triángulo recto sea creado. Los estudiantes medirán la distancia entre la línea de despegue y el punto perpendicular que atraviesa la línea de vuelo (punto donde el ángulo recto es creado). Ver "lado b" en la figura 2.
- Seleccionar una de las dos opciones de la *Parte 2* en la tabla de datos:
  - Opción simple: clasificar el triángulo, medir los lados y calcular el perímetro y el área.
  - Opción avanzada: los estudiantes utilizarán el teorema de Pitágoras para calcular la medida de la hipotenusa y posteriormente calcular el área.\*\*
- Los estudiantes repetirán los pasos del 7 al 10 para los intentos 2 y 3.
- Los estudiantes compararán sus resultados y completarán las *preguntas para discutir* (página 4) y determinarán el vuelo más preciso.
- Repase las *preguntas para discutir* con el grupo.
- Opcional: Repetir esta actividad permitiendo a los estudiantes crear sus propios diseños de aeroplanos y comparar resultados. Esto nos llevará a discutir acerca de la importancia que tiene la forma del aeroplano para afectar la precisión del vuelo.

**Tiempo:** 45 minutos

### Materiales:

- Papel
- Cinta adhesiva
- Regla
- Lápiz
- Cinta métrica
- Hoja de la actividad
- Calculadora

\*Se requiere un espacio amplio.



### NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS

MS-ETS1-3  
MS-ETS1-4

### COMMON CORE MATH STANDARDS

CCSS.MATH.CONTENT.

6.G.A.1

6.G.A.4

7.G.A.1

7.G.A.2

7.G.B.6

8.G.B.7

HSG.MG.A.3

### Videos relacionados con el sonido y el X-59

[www.youtube.com/playlist?list=PLTUZypZ67cdvZ3TbQbDqLdOkrCswmKUZ](http://www.youtube.com/playlist?list=PLTUZypZ67cdvZ3TbQbDqLdOkrCswmKUZ)

This material is translated by NASA Partner, NASA STEM EPDC under award number 80NSSC19M0184. For more information contact [nasastemepdc@txstate.edu](mailto:nasastemepdc@txstate.edu)

\*Ciertos aspectos de la actividad deberán ser adaptados a las necesidades del estudiante.

\*\* La medida de la hipotenusa no es el área del triángulo.

## El nuevo diseño de las alas incrementa exponencialmente la eficiencia de los aeroplanos.

En el centro de investigación de vuelos Armstrong de la NASA están experimentando con un nuevo diseño de alas que remueve el cabeceo adverso e incrementa dramáticamente la eficiencia del aeroplano al reducir su resistencia. Esta innovación, conocida como la ala PRANDTL-D, proporciona momentos de flexión integrados y elevación que reduce en un 12% la resistencia.

Los innovadores de la aeronáutica de la NASA están listos para tomar las cosas a un nivel supersónico pero con un giro silencioso. Por primera vez en décadas, la NASA está enfocada en la construcción de un aeroplano X-Plane piloteado y diseñado para volar más rápido que la velocidad del sonido pero con una tecnología para silenciar el sonido supersónico.

Para más información visite la siguiente página en internet:

<https://technology-afrc.ndc.nasa.gov/featurestory/prandtl-wing-design>

## La fabricación del nuevo X-Plane de la NASA comienza ahora

Los innovadores en aeronáutica de la NASA están listos para tomar las cosas de una manera supersónicas pero con un pequeño giro. Por primera vez en décadas la aeronáutica de la NASA, [NASA aeronautics](#) se proyecta hacia el futuro con la fabricación del aeroplano X-plane piloteado. Diseñado para volar más rápido que la velocidad del sonido y con lo último en tecnología supersónica.

El nuevo diseño del X-Plane hace un silencioso auge sónico bedido a la forma única de su geometría que genera ondas de choque. En un avión convencional estas ondas de choque se unen mientras se expanden de la punta a la cola del aeroplano lo que resulta en dos diferentes y ruidosos auges o explosiones sónicas.

La forma del diseño hace que las ondas de choque sean enviadas lejos del aeroplano y previene que se unan para formar dos ruidosos golpes sónicos. En su lugar, las débiles ondas de choque alcanzaran la superficie del suelo separadas y solamente se escucharán, si llegasen a ser escuchadas, como dos suaves "tumps". Esta idea surgió en los años 1960 y desde entonces ha sido probada por la NASA y otras organizaciones. Durante los años 2003-2004 volaron un jet modificado F-5E Tiger que contaba con una nariz única.

Para más información visite la siguiente página en internet:

<https://www.nasa.gov/lowboom/new-nasa-x-plane-construction-begins-now>

## La NASA selecciona tres ideas para ayudar a transformar la aviación

Al igual que el conjunto de sabios en los negocios reunidos para escuchar propuestas en el programa de televisión "shark tank", el equipo de innovadores de la aeronáutica de la NASA están en constante búsqueda de la "mejor cosa nueva"

Los diseños futuristas en la aviación serán muy diferentes que los que conocemos en la actualidad. Por ejemplo, las alas y la cola podrán estar perfectamente unidos al cuerpo del aeroplano siguiendo una misma línea. Este diseño exótico-que podría reducir el uso de combustible, emisiones y ruido- será facil de construir utilizando materiales compuestos, que en teoría pueden ser construídos en cualquier forma geométrica.

Para más información visite la siguiente página en internet:

<https://www.nasa.gov/aero/nasa-selects-three-ideas-to-pursue-that-could-transform-aviation>

### Conecciones

- ¿Dónde observas figuras geométricas en tu vida diaria?
- ¿Cómo se relaciona la formación que realizan los pájaros al emigrar con los aeroplanos?



Nuevo diseño de las alas.

**Créditos:** NASA Ilustración del X-59 QueSST



Ilustración del X-59 QueSST volando sobre el Centro de Investigación de vuelos Armstrong de la NASA en California.

**Créditos:** Lockheed Martin



Las aeronaves del futuro podrán tener modelos inusuales debido al uso de materiales compuestos para sus estructuras. El proyecto de Convergent Aeronautics Solutions es una idea basada en unir partes de éstos materiales compuestos en una manera más eficiente.

**Créditos:** NASA

### Para más información y actividades:

- [www.nasa.gov/X59](http://www.nasa.gov/X59)
- [www.nasa.gov/stem/nextgenstem/aeronaut-x/](http://www.nasa.gov/stem/nextgenstem/aeronaut-x/)
- [www.nasa.gov/aeroresearch](http://www.nasa.gov/aeroresearch) ..



# Triangulando tu vuelo

## Hoja de trabajo del aeroplano de papel

### Parte 1: Tabla de datos

Aeroplano	Triángulo	Lado a	Lado b	Lado c	Área (Área = $\frac{1}{2} \cdot \text{base} \cdot \text{altura}$ )
Ala 1	Triángulo 1	___cm	___cm	___cm	___cm <sup>2</sup>
Ala 1	Triángulo 2	___cm	___cm	___cm	___cm <sup>2</sup>
Total	(Área del triángulo 1+ Área del triángulo 2)	X	X	X	___cm <sup>2</sup>
Ala 2	Triángulo 1	___cm	___cm	___cm	___cm <sup>2</sup>
Ala 2	Triángulo 2	___cm	___cm	___cm	___cm <sup>2</sup>
Total	(Área del triángulo 1+ Área del triángulo 2)	X	X	X	___cm <sup>2</sup>

### Parte 2: Tabla de datos

	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
Clasificación del triángulo			
Lado a	___m	___m	___m
Lado b	___m	___m	___m
Lado c Medida o cálculo <i>Teorema de Pitágoras</i> ( $a^2 + b^2 = c^2$ )	___m	___m	___m
Perímetro del triángulo del vuelo ( <i>Perímetro = a + b + c</i> )	___m	___m	___m
Triángulo del vuelo ( <i>Área = <math>\frac{\text{base} + \text{height}}{2}</math></i> )	___m <sup>2</sup>	___m <sup>2</sup>	___m <sup>2</sup>



# Triangulando tu vuelo

## Hoja de trabajo del aeroplano de papel

### Modeos de los aeroplanos triangulares

Prueba 1

A large empty rectangular box for the first trial.

Prueba 2

A large empty rectangular box for the second trial.

Prueba 3

A large empty rectangular box for the third trial.

### Preguntas para discusión

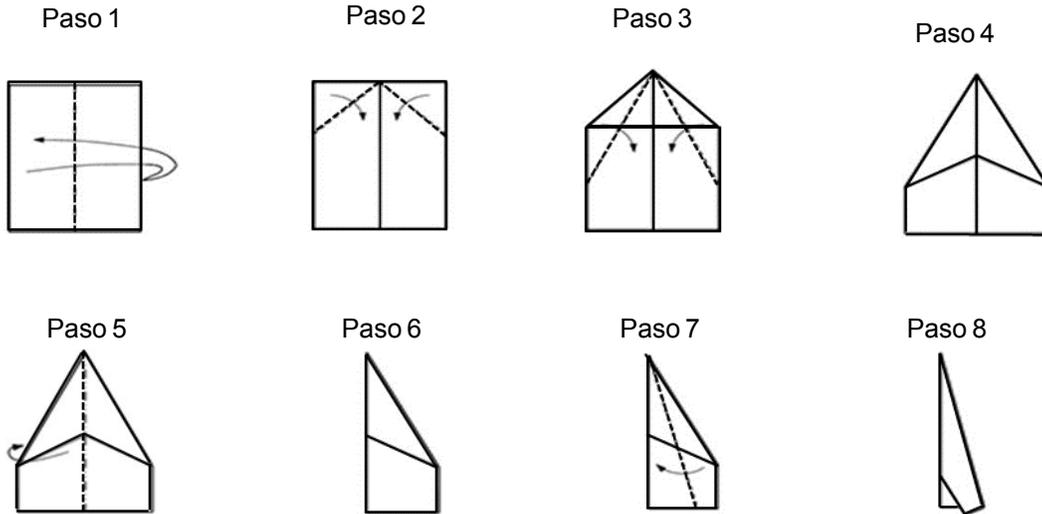
1. ¿Por qué es importante la geometría al diseñar una aeronave y al determinar la exactitud de la ruta del vuelo?
2. ¿Cómo afecta la ruta del vuelo al alterar el diseño de la medida o la forma de las alas?
3. Compara tus triángulos de vuelo. ¿Cuál fué el más preciso y por qué? (ex: ¿Cuál tuvo la menor área triangular de vuelo?)



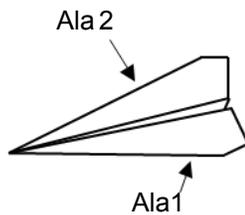
# Triangulando tu vuelo

## Diagramas para el aeroplano de papel

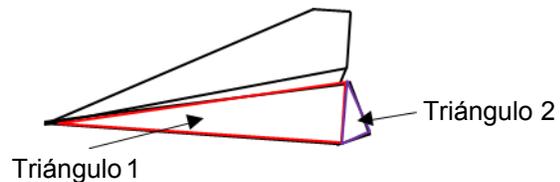
### Instrucciones para el doblado del aeroplano de papel



Aeroplano terminado



Aeroplano terminado con triángulos marcados (figura 1)



$$\text{Área total del ala 1} = \text{área del triángulo 1} + \text{área del Triángulo 2}$$

(Repita el proceso para el ala 2)

### Preparación de la línea de vuelo y las mediciones (figura 2)

