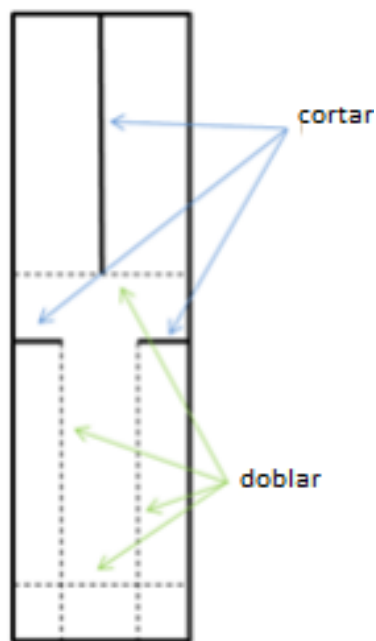


Anexo 2
Ateneo 1 – Encuentro 1 – Cs. Naturales
Nivel Secundaria – Ciclo Básico y Ciclo Orientado
Helicóptero de papel

a) Diagrama

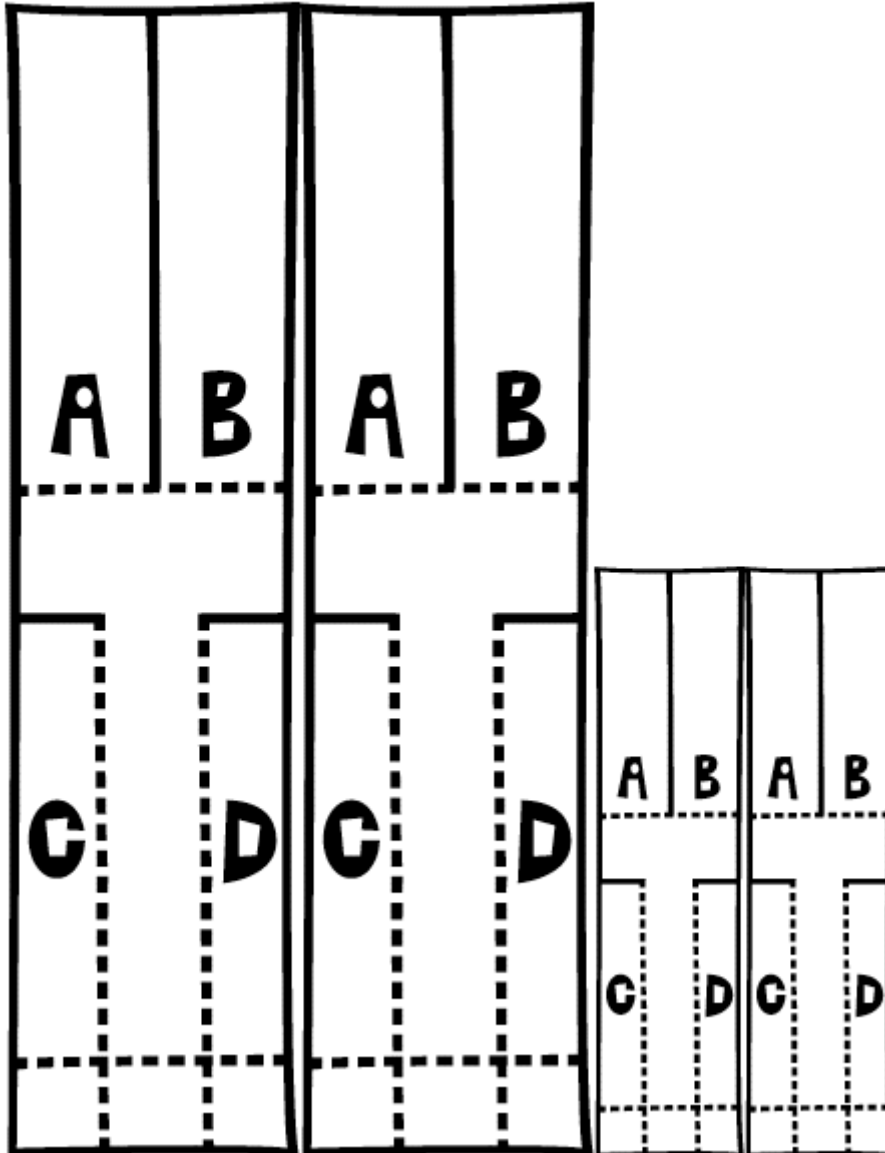
Para hacer el helicóptero hace falta papel cortado en forma rectangular. Las dimensiones pueden estar en una relación de 2:1 hasta 4:1 entre la altura y el ancho. En b) incluimos un par de modelos posibles que pueden recortar y utilizar.



La parte superior constituye las “alas” y deben ser dobladas hacia adelante y hacia atrás. La parte inferior constituye el “cuerpo” y deben ser dobladas hacia adentro, con el doblado inferior finalmente hacia arriba “cerrando” la base. Es aquí donde, si se desea modificar la masa del helicóptero como *variable independiente*, se pueden agregar *clips* de papel.

b) Modelo

Incluimos un par de modelos posibles, de diferentes tamaños totales. A y B son las alas, C y D, al ser dobladas hacia adentro, forman la base.



c) Análisis de fuerzas

Para una sencilla comprensión del fenómeno, podemos descomponer vectorialmente la fuerza “resistencia del aire”, que actúa en cada ala, perpendicularmente.

Si descomponemos esta fuerza en cada ala, nos queda una componente vertical (en cada ala), que será la responsable de la desaceleración que lleva a la caída a velocidad terminal (como la caída de cualquier cuerpo hacia la

Tierra, si permitimos una altura de caída suficiente), y una componente horizontal, que, como se ve en la imagen, actúa sobre la “T” de la base, produciendo un momento. En el caso del diagrama mostrado, donde el ala de la izquierda está hacia adelante, el momento hará girar el helicóptero en dirección horaria (visto de arriba).

¿Pueden verlo? Dejen caer el helicóptero y observen desde arriba el sentido de rotación. Modifiquen la dirección de las alas y verán como gira en el sentido opuesto.

