

## ANEXO I. Cuestionario evaluación inicial

### **Instrucciones:**

Responde las siguientes preguntas basándote en tu conocimiento previo. Recuerda que tu sinceridad nos ayuda a adecuar mejor el contenido a tus necesidades.

### **Conceptos Básicos de Cinemática:**

- Define con tus propias palabras:
- Desplazamiento:
- Velocidad:
- Aceleración:
- Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU):
- ¿Qué caracteriza al MRU?
- Si un automóvil viaja con MRU a 60 km/h, ¿cuánta distancia habrá recorrido en 2 horas?

### **Leyes de Newton:**

- Describe con tus propias palabras la Primera Ley de Newton (Ley de la Inercia).
- De acuerdo con la Segunda Ley de Newton, si se aplica una mayor fuerza a un objeto, ¿qué ocurre con su aceleración?

### **Fuerzas:**

- Enumera y describe brevemente tres tipos de fuerzas que conozcas.

### **Conceptos de Vectores:**

- ¿Qué es un vector?
- Si una fuerza actúa 3 unidades hacia el este y 4 unidades hacia el norte, ¿cómo representarías este vector en términos de sus componentes horizontal y vertical?

### **Operaciones Básicas con Vectores:**

- Si tienes un vector A que apunta 5 unidades hacia el este y un vector B que apunta 5 unidades hacia el norte, ¿cuál sería el resultado de sumar ambos vectores?
- ¿Qué se entiende por descomposición de un vector?

### **Conceptos Básicos de Gravedad:**

- ¿Qué aceleración experimentan los objetos cerca de la superficie de la Tierra debido a la gravedad?
- ¿Esta aceleración es igual en todos los puntos de la superficie terrestre? Justifica tu respuesta.

**Este cuestionario tiene como objetivo identificar los conocimientos previos del estudiante en relación con conceptos fundamentales de cinemática y dinámica.**

## ANEXO II. Preparación de un cohete de aire-agua

### Materiales:

- Cohete de agua y aire (también llamado cohete de botella).
- Botella de plástico vacía y limpia.
- Agua.
- Compresor de aire o bomba de bicicleta con manómetro.
- Base para el cohete: un escritorio con un palo de escoba adherido cuya punta pueda conectarse a la bomba y el otro extremo quede libre para colocar la botella.
- Bridas y plástico flexible para asegurar la botella al palo.
- Cronómetro y cinta métrica.
- Espacio abierto para el lanzamiento.

### Pasos a seguir para fabricar el cohete:

Presentarles a los estudiantes el cohete de agua y aire, explicar su funcionamiento y mostrar cómo se construye. La construcción del cohete será elegida por el estudiante, se podrán añadir diferentes elementos (como por ejemplo aletas) para mejorar la aerodinámica, estética o cambiar el peso del cohete.

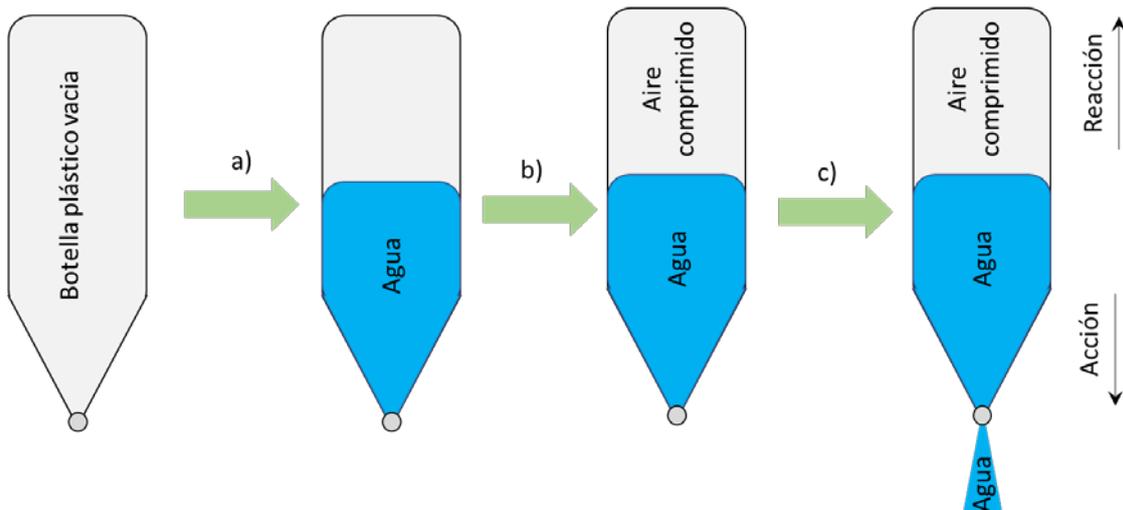
Llenar la botella con agua hasta cierto punto y ponerla en la lanzadera introduciendo la boca de la botella en un palo de fregona; mediante unas bridas y un trozo flexible de plástico se asegura que no pierda agua en la unión entre la boca de la botella de agua y el palo. Luego, utilizar el compresor de aire o la bomba de bicicleta para comprimir el aire dentro de la botella (con un manómetro para saber la presión dentro del cohete). En el momento del lanzamiento, pedirle a un estudiante que presione el botón de liberación para que el aire comprimido y el agua salgan de la botella y propulsen el cohete hacia arriba.

Se inclinará la plataforma con un variable ( $30^\circ$ ,  $45^\circ$  y  $60^\circ$ ) con el objetivo de mandar el cohete lo más lejos posible,

Durante estas experiencias practicas los estudiantes deberán observar cómo cambia la fuerza impulsora dependiendo de la cantidad de agua y aire que meten. Para explicar porque se observan diferencias se expondrá la siguiente explicación:

Un cohete de agua es un tipo de cohete que utiliza agua como propulsor de reacción. La cámara de presión (o motor) del cohete suele ser una botella de plástico conteniendo una cierta cantidad de agua. El agua es expulsada por un gas a presión (típicamente aire comprimido) el cual es introducido desencadenando la fuerza que impulsa el cohete según la Tercera Ley de Newton (acción-reacción).

Por ejemplo, cuando un proyectil es disparado desde un cañón, el retroceso del arma es una consecuencia directa de la acción de disparar. Es decir, la acción de expulsar el proyectil provoca una reacción opuesta y en sentido contrario que se manifiesta como el retroceso del cañón. De manera similar, un cohete de agua vuela gracias a la propulsión a reacción. El cohete se impulsa hacia adelante aprovechando la fuerza de reacción generada por la expulsión de agua hacia atrás a través de la boquilla, que es producida por la liberación de aire comprimido en su interior (Figura A1).



**Figura A1.** Representación de cómo funciona la fuerza impulsora en un cohete de aire-agua.

La fuerza impulsora se puede calcular de la siguiente manera:

$$F_{impulsora} = F_{aire} - Peso = \Delta P \cdot A - m \cdot g$$

Donde  $F_{aire}$  es igual al incremento de presión dentro del cohete ( $\Delta P$ ) por el área ( $A$ ) de la boca de la botella y el peso es igual a la masa ( $m$ ) por la gravedad ( $g$ ).  $\Delta P$  es medido por un barómetro enganchado al tubo usado para introducir el aire.

Mediante la siguiente ecuación se puede correlacionar la  $F_{impulsora}$  con la velocidad a la que sale disparado el cohete.

$$W = F_{impulsora} \cdot d = E_p + E_c = 0 + \frac{1}{2}mv^2$$

Donde  $W$  es el trabajo neto,  $d$  es la distancia que recorre durante se aplica la fuerza (se obtiene midiendo cuanto se ha metido el palo en la botella) y  $E_p$  y  $E_c$  son la energía potencial y cinética respectivamente