

# Guía del Capítulo 1: Alarma en el laboratorio

## *Resumen del capítulo*

Esta mañana, como viene siendo habitual, el equipo al completo trabajaba en el laboratorio. Los jóvenes investigadores estaban tan concentrados que nadie se ha dado cuenta de que el móvil del profesor Tenyo ha comenzado a vibrar. Este ha cogido el aparato y ha mirado quién lo llamaba. Sus ojos se han abierto de par en par y, acto seguido, ha salido disparado del laboratorio mientras los demás seguían concentrados en sus tareas; entonces, de repente, una alarma ha hecho que todo el mundo repare en la desaparición del profesor. Al ir a abrir la puerta se han dado cuenta de que estaban encerrados.

- **Tiempo:** 45 minutos.
- **Objetivo:** ayudar a los investigadores a salir del laboratorio.

## *Preparación de la sesión*

El primer paso para preparar cualquier sesión de juego es revisar el documento *Guía del profesor*, donde encontrarás la información fundamental sobre el *escape room*.

## *Materiales generales*

Este capítulo plantea cuatro enigmas que requieren de un kit de huida para resolverlos. A la hora de prepararlo, tendrás que considerar la cantidad de equipos y jugadores para que todo el mundo disponga del material de juego.

El kit de huida está compuesto por una **caja identificada por equipo** (puedes marcarla con su emblema), en cuyo interior se encuentran los materiales necesarios **para abordar la resolución de los enigmas**. Para su preparación, deben considerarse **dos tipos de materiales**: unos generales y otros específicos.

Para elaborar el kit de huida de cualquier equipo, hay que contar con los siguientes **materiales generales**:

- 1 caja de zapatos (en la que quepa una hoja DIN-A4 doblada por la mitad).
- Normas del juego impresas.
- Emblema del equipo (impreso).
- 1 libreta.
- 1 lápiz.
- 1 goma de borrar.
- Tijeras.

- Pegamento.
- Cinta adhesiva.
- Cartón fino.
- Sobres de papel.
- 1 tabla periódica.
- 2 móviles con acceso a Internet, un lector de QR y la aplicación [HP Reveal](#).

El correcto montaje del kit de huida es indispensable para el buen funcionamiento del juego. Conforme vayas introduciendo los enigmas en su interior, comprueba que no te dejas nada y que todos sus componentes funcionan bien.

Repite el mismo procedimiento tantas veces como equipos de juego se hayan formado.

## Enigma 1: El más veloz ha sido...

El enigma consiste en calcular la velocidad de cuatro personajes para, a continuación, ordenar las magnitudes resultantes de mayor a menor. Con ello se obtendrá el código que permita abrir el candado de la cajita y pasar, así, al siguiente enigma.

- **Tiempo:** 12 minutos.
- **Objetivo:** calcular velocidades en unidades del SI y ordenarlas de mayor a menor.

### Materiales

Para que los alumnos puedan resolver el primer enigma, deberás preparar:

- Tarjetas de los personajes (impresas).
- Tabla de registro (impresas).
- Tarjetas de pistas para el *game master* (impresas).

Descarga e imprime el fichero adjunto *Enigma 1: Imprimibles* para disponer de las tarjetas de los personajes, de registro y de pistas para el *game master*.

### Preparación

Una vez que tengas todos los materiales necesarios, sigue estos pasos:

1. Introduce las tarjetas en el kit de huida.
2. Introduce la tabla de registro en el kit de huida.
3. Reserva las pistas para la sesión de juego. Entrégalas solo cuando un equipo te pida ayuda.

### Solución

Para resolver el enigma, los alumnos deberán seguir los siguientes pasos:

1. En la mesa, los jugadores deben extender las cuatro tarjetas de personajes y, a su lado, colocar la tabla de registro.
2. Hecho esto, han de calcular la velocidad que cada personaje puede alcanzar a partir de la información que aporta su tarjeta. Los datos para resolver el enigma son los siguientes:
  1. **Paul:** recorre 1 metro en 2 segundos.
  2. **Nora:** puede alcanzar una velocidad en carrera de 3,96 km/h.
  3. **Nathan:** mide 1,70 m y puede recorrer en 1 segundo 0,5 veces la longitud de su cuerpo.
  4. **Dr. Tenyo:** recorrió 100 m en 1 minuto y 45 segundos.

Con estos datos, los jugadores deben obtener los siguientes resultados:

1. **Paul:**  $1 \text{ m}/2 \text{ s} = 0,5 \text{ m/s}$ .
  2. **Nora:**  $3,96 \text{ km/h} = 1,1 \text{ m/s}$ .
  3. **Nathan:**  $1 \text{ segundo } 0,85 \text{ m} = 0,85 \text{ m/s}$ .
  4. **Dr. Tenyo:**  $1 \text{ min } 45 \text{ s} = 105 \text{ s}$ ;  $100 \text{ m}/105 \text{ s} = 0,95 \text{ m/s}$ .
3. A partir de los resultados obtenidos, los jugadores tienen que ordenar las tarjetas de los personajes de mayor a menor. La primera será la del personaje más rápido; la última, la del más lento. Esto es: **Nora - Tenyo - Nathan - Paul**.
4. Una vez ordenadas las tarjetas, los jugadores deben utilizar el número de cada una de ellas para obtener el código que abre el candado. Para ello, previamente tendrán que completar la tabla de registro de acuerdo con la posición en que haya quedado cada personaje. Según el número de tarjeta, en una supuesta carrera, el orden de llegada de los investigadores a la meta habría sido: 2.º, 4.º, 3.º y 1.º. Por lo tanto, el código del candado es **2 - 4 - 3 - 1**.

Investigador	Velocidad	Orden de llegada
1. Paul	0,5 m/s	4.º
2. Nora	1,1 m/s	1.º
3. Nathan	0,85 m/s	3.º
4. Tenyo	0,95 m/s	2.º

**CÓDIGO DE BLOQUEO:**

<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
+		→	-

### Pistas

Ten a mano las siguientes pistas por si los alumnos necesitan apoyo durante el juego.

#### Pista 1

- **Propuesta narrativa:** “Mayor y menor nos ordenan la razón”.
- **Explicación:** los símbolos + y – sirven para obtener la codificación correcta del candado. Indican que los problemas se deben colocar en la tabla de mayor a menor velocidad obtenida.

#### Pista 2

- **Propuesta narrativa:** “La clave está en los detalles”.
- **Explicación:** el número que aparece en la tarjeta de personaje es la clave para la codificación.

## Enigma 2: Y ahora, ¿quién podrá ayudarnos?

El enigma consiste en calcular la energía cinética, potencial y mecánica a partir de la resolución de problemas acerca de dos superhéroes. En primer lugar, se resuelve un puzle que proporciona las variables necesarias para calcular las diferentes energías, se resuelven los problemas y se decide cuál de los dos personajes (Batman o Superman) sería el idóneo para llevar a cabo la misión. A continuación, se debe calcular la energía mecánica para así obtener el número de página donde se encuentra el siguiente enigma.

- **Tiempo:** 10 minutos.
- **Objetivo:** calcular la energía cinética, la potencial y la mecánica.

### Materiales

Para que los alumnos puedan resolver el segundo enigma, deberás preparar:

- 1 cajita o estuche (debe poder cerrarse con el candado).
- 1 candado de cuatro dígitos.
- Tarjetas de ambientación 1 y 2 (impresas).
- Puzle (piezas y base impresas).
- Tarjetas de pistas para el *game master* (impresas).

Para que los alumnos puedan resolver el segundo enigma, deberás descargar e imprimir el fichero adjunto *Enigma 2: Imprimibles*, que contiene las piezas del puzle y las tarjetas de pistas para el *game master*.

### Preparación

Una vez que tengas todos los materiales necesarios, sigue estos pasos:

1. Introduce las tarjetas de ambientación 1 y 2 en la cajita o estuche.
2. Recorta las piezas del puzle y, junto con la hoja en la que deban colocarse (puedes pegarla en el cartón fino para darle más consistencia), introdúcelas en un sobre.
3. Introduce el sobre con las piezas del puzle en la cajita o estuche.
4. Ajusta el candado para que se abra con la combinación **2431** (código obtenido en el enigma previo) y comprueba que funciona de manera correcta.
5. Cierra la cajita o estuche con el candado.
6. Reserva las tarjetas de pistas para la sesión de juego. Entrégalas solo cuando un equipo te pida ayuda.

## Solución

Para resolver el enigma, los alumnos han de seguir los siguientes pasos:

1. Tras abrir el candado de la cajita o estuche, deben extender las piezas del puzle de superhéroes. Para poder resolver el problema tienen que montarlo y pegarlo con pegamento en la base del puzle.

Los datos para resolver el enigma son los siguientes:

BATMAN	SUPERMAN
<b>Velocidad máxima:</b> 54 km/h	<b>Velocidad máxima:</b> 72 km/h
<b>Masa:</b> 80 kg	<b>Masa:</b> 90 kg
<b>Altura alcanzada en una misión:</b> 30 m	<b>Altura alcanzada en una misión:</b> 50 m

2. Con estos datos, los alumnos deben calcular la energía potencial, cinética y mecánica de cada personaje:

BATMAN	SUPERMAN
$E_p = 80 \cdot 9,8 \cdot 30 = 23520 \text{ J}$	$E_p = 90 \cdot 9,8 \cdot 50 = 44100 \text{ J}$
54 km/h = 15 m/s	72 km/h = 20 m/s
$E_c = 0,5 \cdot 80 \cdot 15 \cdot 15 = 9000 \text{ J}$	$E_c = 0,5 \cdot 90 \cdot 20 \cdot 20 = 18000 \text{ J}$
$E_m = 32520 \text{ J}$	$E_m = 62100 \text{ J}$

A partir de los cálculos, los jugadores observarán que el superhéroe que podría ayudarlos es Superman, ya que posee una energía mecánica ( $E_m = 62100 \text{ J}$ ) superior a la de Batman ( $E_m = 32520 \text{ J}$ ).

3. Para pasar al siguiente enigma, hay que sumar las cifras del resultado de la suma de las energías mecánicas de los dos superhéroes:
  - **Suma de energías mecánicas:** 62100 J (Superman) + 32520 J (Batman) = 94620 J
  - De la suma de los números por separado, se obtiene el número de la página que permite proseguir con el tercer enigma:  $9 + 4 + 6 + 2 + 0 = 21$ .

El resultado señala la página del libro marcado con el emblema del equipo. En esta deben encontrar el material necesario (ficha de operación combinada) para seguir adelante.

## Pistas

Ten a mano las siguientes pistas por si los alumnos necesitan apoyo durante el juego.

### *Pista 1*

- **Propuesta narrativa:** “Para una correcta cinética..., la velocidad estará al cuadrado”.
- **Explicación:** para poder calcular la energía cinética, hay que elevar la velocidad al cuadrado.

### *Pista 2*

- **Propuesta narrativa:** “De km/h a m/s”.
- **Explicación:** para calcular la energía cinética hay que transformar la unidad de la velocidad.

## Enigma 3: Paso a paso

El enigma consiste en ordenar las fases del método científico para obtener una operación combinada, cuyo resultado indica el bote de vidrio en el que se encuentra el mensaje (código QR) que permite pasar al último enigma.

- **Tiempo:** 12 minutos.
- **Objetivo:** ordenar de manera correcta los pasos del método científico.

### Materiales

Para que los alumnos puedan resolver el tercer enigma, deberás preparar:

- 1 libro (de cualquier tipo).
- Tarjeta de operación combinada (impresa).
- Tarjetas del método científico (impresas).
- Tarjetas de pistas para el *game master* (impresas).

Descarga e imprime el fichero adjunto *Enigma 3: Imprimibles*, que contiene la ficha de la operación combinada, las tarjetas del método científico y las tarjetas de pistas para el *game master*.

### Preparación

Una vez que tengas todos los materiales necesarios, sigue estos pasos:

1. Coge el libro y ábrelo por la **página 21**.
2. Pega la ficha de la operación combinada en dicha página con cinta adhesiva.
3. Pega el emblema del equipo en el lomo del libro.
4. Introduce en un sobre las tarjetas del método científico.
5. Reserva las tarjetas de pistas para la sesión de juego. Entrégalas solo cuando un equipo te pida ayuda.

## Solución

Para resolver el enigma, los alumnos deberán seguir los siguientes pasos:

1. En la mesa, y una vez que ya tengan el libro, han de extender las tarjetas que muestran los pasos del método científico con la ficha de operación combinada al lado.
2. A continuación, los jugadores tienen que ordenar las tarjetas de acuerdo con los pasos del método científico:
  - **Paso 1:** observación (tarjeta 4).
  - **Paso 2:** planteamiento del problema (tarjeta 1).
  - **Paso 3:** formulación de la hipótesis (tarjeta 7).
  - **Paso 4:** experimentación (tarjeta 5).
  - **Paso 5:** recogida de datos (tarjeta 6).
  - **Paso 6:** análisis e interpretación (tarjeta 2).
  - **Paso 7:** confirmación o refutación de la hipótesis (tarjeta 3).

Por lo tanto, el orden correcto de las tarjetas es: 4 - 1 - 7 - 5 - 6 - 2 - 3.

3. El orden de las tarjetas revela las incógnitas de la operación combinada, de tal modo que los alumnos deben rellenar los espacios en blanco con los números asignados a cada tarjeta siguiendo el orden correcto (4 - 1 - 7 - 5 - 6 - 2 - 3). Así pues, la operación resultante es:

$$([4 + 1] \cdot 7 \div 5 - 6 + 2) \div 3 = 1$$

4. El resultado de la operación combinada es 1. Por lo tanto, el mensaje que dará acceso al último enigma se encontrará en el bote 1.

## Pistas

Ten a mano las siguientes pistas por si los alumnos necesitan apoyo durante el juego.

### Pista 1

- **Propuesta narrativa:** “Suma de curio más vanadio para solucionar el tercer paso”.
- **Explicación:** para solucionar el tercer paso, los alumnos tienen que sumar los protones del vanadio a los del curio (Tarjeta 7: *Formulación de la hipótesis*).

### Pista 2

- **Propuesta narrativa:** “No tengo datos numéricos, pero recojo evidencias de la desintegración, como las estrellas...”.
- **Explicación:** para solucionar la tarjeta 5, los alumnos deben atender al paso del método científico correspondiente a la recogida de datos.

## Enigma 4: Cuestión de fuerza

El enigma consiste en calcular la fuerza ejercida en tres situaciones, a partir de los datos de masa y aceleración que se dan. Para obtener la solución, ordenarán los resultados de mayor a menor fuerza.

- **Tiempo:** 10 minutos.
- **Objetivo:** relacionar los conceptos de masa, aceleración y fuerza para calcular la fuerza ejercida.

### Materiales

Para que los alumnos puedan resolver el cuarto enigma, deberás preparar:

- 4 botes de vidrio con tapa (del mismo tamaño, preferiblemente de base lisa).
- 1 rotulador permanente.
- Códigos QR, generados a partir de la aplicación [Códigos QR](#) (impresos, de un mínimo de 4 × 4 cm).
- Tarjeta de fuerzas (impresa).
- Tarjeta de registro (impresa).
- Tarjeta de pista.
- Tarjetas de pistas para el *game master* (impresas).

Descarga e imprime el fichero adjunto *Enigma 4: Imprimibles*, que contiene los mensajes de error, la tarjeta de fuerzas, la tarjeta de registro y las tarjetas de pistas (tanto de los alumnos como las tuyas).

### Preparación

Una vez que tengas todos los materiales necesarios, sigue estos pasos:

1. Pon la tarjeta de fuerzas, la de pista y la de registro dentro de los kits de huida.
2. Cierra los kits de huida y pega en cada uno, en un lugar visible, el emblema del equipo que corresponda.
3. Coge los botes de vidrio y numéralos con el rotulador permanente del 1 al 4.
4. Genera un candado digital con alguna herramienta en línea como la que ofrece [EduEscapeRoom.com](#) (recuerda seguir las instrucciones del desarrollador). Luego, imprime el código QR al tamaño adecuado, recórtalo y pégalo en la tapa del bote 1.
5. Descarga el archivo *Enigma 4: Error* y súbelo a tu espacio de trabajo colaborativo. A continuación, genera un código QR y vincúlale la URL del mensaje de error. Finalmente, imprímelo (tres veces) al tamaño adecuado, recórtalo y pégalo en las tapas de los botes 2, 3 y 4.

6. Comprueba que los botes se pueden abrir y cerrar sin problemas.
7. Pon los botes boca abajo y escanea los QR con tu móvil para comprobar que funcionan bien.
8. Coloca los cuatro botes en un lugar visible para todos los equipos.
9. Pon los kits y libros sobre tu mesa. Cuando el tiempo comience a correr, cada equipo tendrá que coger su caja. Deberás darles el libro más tarde.
10. Reserva las tarjetas de pistas para la sesión de juego. Entrégalas solo cuando un equipo te pida ayuda.

## Solución

Para resolver el enigma, los alumnos deberán seguir los siguientes pasos:

1. Coger las tarjetas de fuerzas, pista y registro y calcular la fuerza que ejerce cada uno de los personajes a partir de los datos de masa y aceleración.

Los datos para resolver el enigma son los siguientes:

- **Nora:**  $m = 53 \text{ kg}$  y  $0,06 \text{ m/s}^2$ .
- **Nathan:**  $m = 72 \text{ kg}$  y  $0,05 \text{ m/s}^2$ .
- **Paul:**  $m = 65 \text{ kg}$  y  $0,04 \text{ m/s}^2$ .

Con estos datos, los alumnos tienen que calcular la fuerza de cada uno:

- **3) Nathan:**  $F = 72 \cdot 0,05 \text{ m/s}^2 = 3,6 \text{ N}$
  - **2) Nora:**  $F = 53 \cdot 0,06 \text{ m/s}^2 = 3,18 \text{ N}$
  - **1) Paul:**  $F = 65 \cdot 0,04 \text{ m/s}^2 = 2,6 \text{ N}$
2. A partir de los números de los personajes, ordenados de mayor a menor según la fuerza ejercida por cada uno, los jugadores obtienen la clave del candado digital: **3 - 2 - 1**.
  3. Los alumnos deben recuperar el resultado de la operación combinada del enigma 3 para hallar el bote en que se encuentra el candado digital: el **bote 1**.
  4. Luego, tienen que buscar dicho bote y escanear el código QR para acceder al candado digital e introducir la clave que lo desbloquee para superar el enigma y, con ello, el capítulo.

## Pistas

Ten a mano las siguientes pistas por si los alumnos necesitan apoyo durante el juego.

### *Pista 1*

- **Propuesta narrativa:** “Fuerza es igual a masa por...”.
- **Explicación:** para resolver este enigma, proporciona a los alumnos el principio de la fórmula para calcular la fuerza (fuerza es igual a masa por aceleración).

### *Pista 2*

- **Propuesta narrativa:** “Este enigma se parece al primero, ¿no?”.
- **Explicación:** para resolver este enigma, indica a los alumnos la semejanza de este enigma con el primero.