



**SITUACIÓN DE EVALUACIÓN: "Cómo enviar suministros a zonas inaccesibles?"**



Una empresa dedicada a la fabricación y distribución de insumos médicos está ensayando distintos diseños de paracaídas para atender su reparto de vacunas a lugares inaccesibles como pequeñas poblaciones, donde no existen carreteras de acceso o pistas de aterrizaje. En este momento sus paracaídas se encuentran en la etapa de investigación y ensayos que permitan asegurar que una caja con las vacunas en frascos de vidrio no se dañe en el momento de llegar al suelo. Dentro de los parámetros de eficiencia para el paracaídas, este debe ser pequeño, económico, ligero, resistente; pero en especial, debe reducir significativamente la velocidad de caída de una caja de tetrapak de 1 litro cuyo peso oscila entre los 45 g y 50 g, es decir, el tiempo de descenso con el paracaídas debe ser por lo menos el triple del tiempo de caída libre de la caja.

**RETO**

- ¿Qué variables hay que tener en cuenta en la fabricación para que los paracaídas cumplan con la especificación?
- ¿Cómo se estudiaría la influencia de una de esas variables en los paracaídas?



**PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:** Estimado estudiante, a continuación, te presentamos las competencias que evaluaremos y los criterios que debes tomar en cuenta en la ejecución de las evidencias que debes presentar.

COMPETENCIAS A EVALUAR	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Fórmula hipótesis que establece una relación de causalidad entre la variable independiente (área del paracaídas o cualquier otra variable que influya en el tiempo de caída del paracaídas) y la variable dependiente (tiempo de descenso).</li> <li>❖ Considera la variable interviniente y elabora los objetivos.</li> <li>❖ Diseña una estrategia de indagación con un grupo experimental y describe como va a medir la variable dependiente.</li> <li>❖ Genera y registra datos e información sobre la manipulación de la variable independiente que influye en el tiempo de descenso del paracaídas y la medición del área del paracaídas.</li> </ul>	Informe de indagación	Lista de cotejo
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Utiliza conocimientos físicos para explicar que el tiempo que demora en descender el paracaídas se debe a diversos factores como: el área del paracaídas, el peso del cuerpo, la altura, el viento entre otros.</li> <li>❖ Utiliza conocimientos físicos para explicar que el descenso del paracaídas describe un movimiento de caída libre el cual es originado por acción de la gravedad.</li> <li>❖ Fórmula conclusiones sobre las implicancias de esta solución tecnológica en la salud, el ambiente y la sociedad.</li> </ul>	Infografía (Texto de difusión)	Rúbrica

**DAMOS INICIO AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:**

**ACTIVIDAD 01**

- Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos



★ A continuación, inicia tu indagación respondiendo las preguntas hechas en la situación. Anota toda la información relevante en su cuaderno.

¿Qué variables hay que tener en cuenta en la fabricación para que los paracaídas cumplan con la especificación?

• Estas variables pueden ser el área, el material de fabricación, la forma, la altura de donde se suelta, la velocidad del viento, la temperatura ambiental, la altura sobre el nivel del mar, entre otros.

¿Cómo se estudiaría la influencia de una de esas variables en los paracaídas?

• A partir de esta lista elije estudiar una de esas variables, la cual se convertirá en **independiente** (por ejemplo, pueden elegir el área del paracaídas, el material del paracaídas u otra), mientras la **dependiente** en este caso será el tiempo de descenso. Conocidas las variables independiente y dependiente.

★ Luego formula una hipótesis relacionando tus variables escogidas:

Un paracaídas hecho de tela descenderá más lento que un paracaídas de plástico.

Ejemplo

Un objeto de mayor peso descenderá más rápido que uno de menor peso.

A mayor área de paracaídas, menos tiempo de descenso



★ Ahora realiza la siguiente estrategia para comprobar tu hipótesis, experimenta, registra datos y analízalos, para lograr una conclusión

-Construyan un rectángulo 15 cm por 20 cm y aumenta los lados de 5 cm en 5 cm hasta llegar a 45 cm por 50 cm a fin de tener siete áreas y resultados distintos.

-Indica cómo vas a medir el tiempo de caída (sin paracaídas) y el tiempo de descenso (con los paracaídas de diferentes áreas o con los pesos diferentes, etc.), así como el número de repeticiones para cada área, a fin de verificar la eficiencia de cada uno, hasta que se cumpla la condición de que el tiempo de descenso con paracaídas sea por lo menos el triple del tiempo en caída libre.

-Por último, indica cómo vas a controlar las variables intervinientes; por ejemplo, explica que, si van a modificar el área, entonces van a usar el mismo material (bolsas de plástico o de tela), la misma forma (rectangular o circular), la misma altura de donde van a soltarlo (por ejemplo, a 3,0 m del suelo) y el efecto del viento, entre otros.

★ Para organizar tu información realiza y completa la siguiente tabla en tu cuaderno

Inicia tus mediciones, empezando con un área de 300 cm<sup>2</sup> (15 cm por 20 cm) hasta 2250 cm<sup>2</sup> (45 cm por 50 cm), luego mide el tiempo de descenso 2 veces y anótalas en la tabla.

Área (± 50 cm <sup>2</sup> )	Tiempo de descenso 1 (± 0,3 s)	Tiempo de descenso 2 (± 0,3 s)
0		
300		
500		
↓	↓	↓
2250		

**TEN EN CUENTA:**

Que debes presentar tus registros del proceso a través de imágenes (dibujos, fotos o videos muy cortos) en los que se vea a los paracaídas descendiendo. Con los datos procesados y la gráfica debes validar tu hipótesis y buscar relaciones entre las dos variables (no es necesario identificar modelos o tendencias), estableciendo relaciones de causalidad, correspondencia, equivalencia, similitud, diferencia u otros, contrastando su hipótesis con información científica para sustentarla.

Elabora conclusiones que deben incluir la respuesta a la pregunta de indagación, es decir, a partir de qué área el paracaídas es eficiente, además de evaluar si los procedimientos, mediciones, cálculos y ajustes realizados contribuyeron a demostrar su hipótesis e identificar qué paracaídas fueron eficientes.



## ACTIVIDAD 02

- Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.



A continuación, utilizando los conocimientos construidos, describe cualitativamente y cuantitativamente el movimiento de un cuerpo con y sin paracaídas

Al plantear la siguiente pregunta a un estudiante de segundo grado:

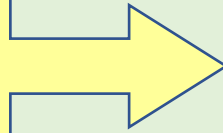
**¿Qué tipo de movimiento tiene el envase de Tetrapak cuando baja con y sin paracaídas? El justifica lo siguiente:**

**Respuesta:** Al momento de soltar el envase de Tetrapak, con o sin el paracaídas, este realiza un movimiento de caída libre, es decir que el cuerpo soltado es atraído por la gravedad entre la tierra y el mismo, realizando un movimiento rectilíneo con aceleración y una trayectoria vertical.

El tiempo de caída libre del envase de Tetrapak se puede calcular usando la fórmula:

Donde:

**h** es la altura con respecto al piso, **g** es la aceleración de la gravedad y su valor es equivalente a  $10 \text{ m/s}^2$  y **t** el tiempo de caída; **entonces:**



$$h = g \cdot t^2 / 2$$

**¿Cuánto tiempo tardaría en caer desde una altura de 3 m?, ¿qué tiempo registraste tú?, ¿a qué crees se debe la diferencia?**

**Respuesta:** Según la fórmula usada, el Tetrapak debería demorarse 0,77 segundos en llegar al piso; sin embargo, el mío se demoró 0,52 segundos en caer. Yo creo que la diferencia se debe a la exactitud del método de medición usado. También puede influir el viento y la gravedad, pues dependiendo de en qué lugar de la Tierra estés, el nivel de gravedad varía.

**Después de haber leído y analizado las preguntas ¿Cuál sería tu fundamento ante las preguntas planteadas?**


**Responde ¿Qué sucede cuando se abre el paracaídas? (marca solo una alternativa)**

- A. La caja se queda sin movimiento.
- B. La caja se eleva.
- C. La caja sigue bajando.
- D. La caja se eleva durante un tiempo y luego baja.

Para responder a esta pregunta tienes que romper con la creencia popular de que cuando se abre el paracaídas los paracaidistas se elevan o se quedan estáticos, efectos que se ven en el cine o en la televisión. El paracaídas solo frena la caída de la caja y que los paracaidistas parecen estáticos, mientras la cámara que los filma baja a la misma velocidad que ellos y que “parece que suben” porque al abrir el paracaídas estos disminuyen su velocidad mientras el camarógrafo sigue bajando en caída libre.

Los paracaidistas en caída libre, es decir, sin usar paracaídas, aumentan su velocidad; pero solo hasta alcanzar su velocidad límite, es decir, una velocidad constante, ¿por qué crees que en estos casos la velocidad no puede aumentar indefinidamente mientras cae?

Gracias a la fuerza de fricción del aire (hacia arriba) esta compensa en algún momento el peso del paracaidista (hacia abajo) haciendo que la fuerza resultante sea cero y, por lo tanto, su aceleración será cero.

Para finalizar emite una opinión sobre las implicancias de esta solución tecnológica en el ambiente y la sociedad.

*Por ejemplo: Estos paracaídas afectarán el ambiente, pues están hechos de plástico, y este material contamina. Para ampliar el tiempo de vida útil de estos objetos, propongo fabricarlos con un material más resistente para que los paracaídas se puedan usar varias veces.*

**¡Ahora es tu turno!**

**Emite tu opinión y elabora una infografía**

### INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

#### LISTA DE COTEJO

**COMPETENCIA:** Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

**ESTÁNDAR:** Indaga a partir de preguntas e hipótesis que son verificables de forma experimental o descriptiva con base en su conocimiento científico para explicar las causas o describir el fenómeno identificado. Diseña un plan de recojo de datos con base en observaciones o experimentos. Colecta datos que contribuyan a comprobar o refutar la hipótesis. Analiza tendencias o relaciones en los datos, los interpreta tomando en cuenta el error y reproducibilidad, los interpreta con base en conocimientos científicos y formula conclusiones. Evalúa si sus conclusiones responden a la pregunta de indagación y las comunica. Evalúa la fiabilidad de los métodos y las interpretaciones de los resultados de su indagación.

**EVIDENCIA:** Búsqueda de información para identificar los factores que determinan que el paracaídas disminuya notablemente la velocidad de descenso y sobre las estrategias para el recojo de datos y el análisis de resultados y conclusiones, que permitan evaluar.

NOMBRES Y APELLIDOS	CRITERIOS						Observaciones y/0 sugerencias.
	Indaga sobre los factores que hacen que el paracaídas reduzca su velocidad significativamente,		Plantea preguntas e hipótesis, proponiendo estrategias para comprobarlas		Experimenta, registra datos y los analiza para lograr una conclusión.		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							

*La indagación es el umbral que conduce al conocimiento.*

Prof.(a): MARIA ROSA MISME LEIVA

