

Aprendemos sobre los vectores y el movimiento en dos dimensiones

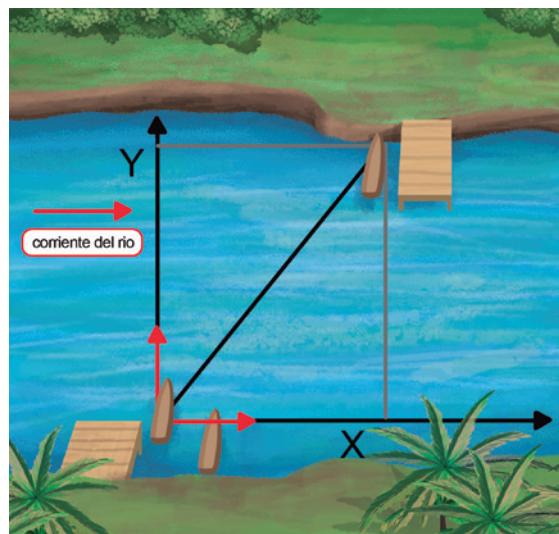
¿Qué aprenderé?

Aprenderé a sustentar, cualitativa y cuantitativamente, la actuación independiente y simultánea de dos movimientos en un movimiento compuesto de un móvil.

Leo, observo y respondo.

Para ir a su escuela, Danilo y José, que viven cerca de Yurimaguas, deben cruzar el río Huallaga, cuyo ancho aproximado es de 220 m. Danilo le comenta a José: “El bote viaja con una rapidez de 5 m/s, mientras que el agua del río lo hace a 2 m/s”. José le responde: “Vamos más rápido que el agua; sin embargo, nunca podemos viajar en línea recta hacia la otra orilla”.

Cuando llegan a la escuela, Danilo le pregunta a su profesor de Ciencia y Tecnología: “¿Por qué el bote que cruza el río siempre lo hace describiendo una línea diagonal y no una línea recta?”, y este le dice: “Si tomamos como referencia el bote en el puerto de donde parte y trazamos en el eje de coordenadas las velocidades del bote y del río, observaremos la presencia de dos movimientos en distintos sentidos; es decir, tenemos un movimiento en dos dimensiones, un MRU perpendicular a la orilla del río (v_y) y otro paralelo a la orilla (v_x)”, y dibujó la imagen que se observa en la figura 1.



- ¿Qué tipo de movimiento es el presentado en la situación? ¿Qué características tiene este movimiento? ¿De qué manera se pueden realizar cálculos de velocidad, tiempo y distancia recorrida?
- ¿Qué otras preguntas puedo formular a partir de esta situación?

1 Leo la pregunta que guiará mi indagación.

¿Cómo puedo explicar y representar cuantitativamente los movimientos que participan en el movimiento compuesto?

- Escribo la respuesta a la pregunta.

2 Planteo las actividades que desarrollaré en la indagación.

- a. Hago un listado de las actividades que desarrollaré para comprobar mis respuestas a la pregunta de indagación.

- b. Busco información sobre el principio de independencia de los movimientos en un movimiento en dos dimensiones.
- c. Leo y proceso la información en organizadores gráficos. Puedo elaborar un esquema o un mapa conceptual de cada lectura realizada. Anoto y esquematizo varios ejemplos del movimiento compuesto.
- d. Realizo una actividad para comprender las operaciones con los vectores.
- Sigo algunos procedimientos para comprobar el movimiento compuesto y determinar la distancia recorrida desde el puerto hasta la otra orilla.



1.° Calculo el tiempo que recorre el bote hasta la orilla:

(MRU en el eje y)

$$y = Y_0 + V_y \cdot t$$

$$220 \text{ m} = 0 + 5 \text{ m/s} \cdot t$$

$$t = 44 \text{ s}$$

2.° Calculo el valor de x:

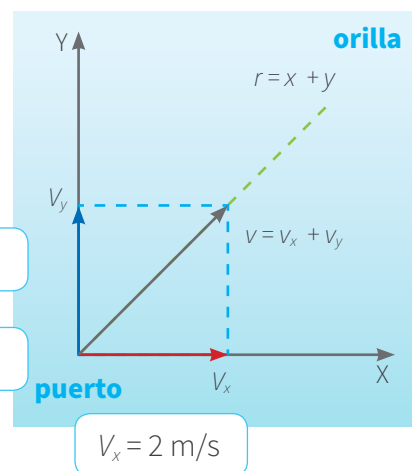
$$x = X_0 + V_x \cdot t$$

$$x = 0 + (2 \text{ m/s}) (44 \text{ s}) = 88 \text{ m}$$

Si $x = 88 \text{ m}$, e $y = 220 \text{ m}$,

Con el teorema de Pitágoras, calculamos r :

$$r = \sqrt{88^2 + 220^2} = 236,9 \text{ m}$$



Donde:

X_0 : Coordenada de origen del movimiento horizontal.

Y_0 : Coordenada de origen del movimiento vertical.

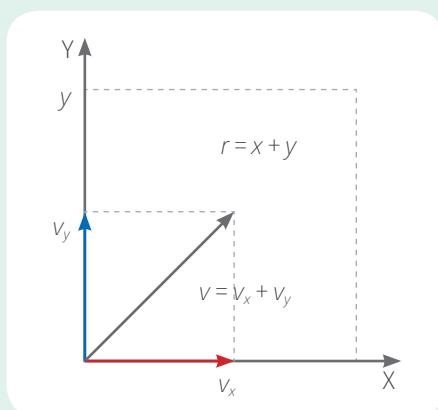
(X_0, Y_0) : Punto de origen del movimiento compuesto.

V_y : velocidad en el eje Y (velocidad del bote)

V_x : velocidad en el eje X (velocidad del río)

r : vector resultante que representa el desplazamiento o distancia recorrida.

Para estudiar estos movimientos compuestos debemos:



$$r = x + y$$

$$v = v_x + v_y$$

- Distinguir claramente la naturaleza de cada uno de los movimientos simples que lo componen.
- Aplicar a cada movimiento componente sus propias ecuaciones.
- Obtener las ecuaciones del movimiento compuesto teniendo en cuenta que:
 - La posición de un móvil se obtiene sumando vectorialmente los vectores de posición de los movimientos componentes.
 - La velocidad de un móvil se obtiene sumando vectorialmente los vectores velocidad de los movimientos componentes.
- El tiempo empleado en el movimiento compuesto es igual al tiempo empleado en cada uno de los movimientos componentes.

3 Análisis la información determinando algunas propiedades particulares.

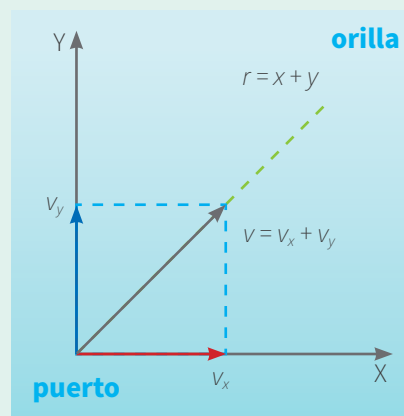
- a. En el siguiente cuadro, teniendo en cuenta los resultados de las actividades anteriores, dibuja un caso de movimiento en dos dimensiones y explico los tipos de movimiento que lo forman.

Movimiento compuesto	Sustento por qué el ejemplo mostrado presenta movimiento compuesto:

- b. Leo la siguiente información complementaria (adicionalmente puedo revisar otras fuentes de información).

Movimiento compuesto

El movimiento en dos dimensiones es la combinación o superposición de dos o más movimientos simples que pueden ser de movimiento rectilíneo uniforme (MRU) o movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV). Si el movimiento compuesto resulta de la combinación de dos MRU, la trayectoria será una línea recta, como en el caso de una lancha que cruza un río que tiene una corriente de agua. Si el movimiento resulta de la superposición de un MRU y un MRUV, su trayectoria será una parábola, como en el caso de un futbolista que patea una pelota al arco.



Ahora analizamos los elementos que componen el movimiento compuesto conformado por la combinación de dos MRU, como en el ejemplo de la canoa que cruza por un río donde el agua tiene velocidad.

- **Vector velocidad.** El móvil sale del punto 0 sometido a la vez a las velocidades constantes V_x y V_y , perpendiculares, siendo v la velocidad resultante.

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_x + \mathbf{v}_y$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

- **Vector de posición.** Dado que ambos movimientos componentes son rectilíneos y uniformes, la ecuación de posición para cada uno de ellos es la de un MRU. Si tomamos como origen de coordenadas el punto de la orilla de donde salen las barcas, estas ecuaciones son:

- Para el río: $\mathbf{v} = \mathbf{v}_x + \mathbf{v}_y$

- Para la barca: $\mathbf{y} = \mathbf{v}_y \cdot t$

El vector de posición es la suma vectorial de los vectores correspondientes a cada movimiento:

$$\mathbf{r} = \mathbf{x} + \mathbf{y}$$

y su módulo vale

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

- **Trayectoria.** Si despejamos el tiempo en la ecuación $x = V_x \cdot t$ y sustituimos en y , el valor obtenido es la ecuación de la trayectoria.

- c. Comparo mis respuestas con la información recolectada de las fuentes consultadas.

Escribo mi respuesta:	¿Qué dicen los científicos en las fuentes de información?

- d. Respondo la pregunta de indagación y la argumento con la información obtenida de mi experiencia realizada y de las fuentes de información consultadas.

¿Cómo puedo explicar y representar cuantitativamente los movimientos que participan en el movimiento compuesto?

Recuerda que la respuesta debe estar fundamentada y respaldada por fuentes de consulta.



- e. Ahora que ya tengo información sobre el movimiento en dos dimensiones, puedo responder en mi cuaderno las preguntas planteada por Danilo y José, las formuladas en la ficha y las que yo hice.

- ¿Qué tipo de movimiento es el presentado en la situación inicial?
- ¿Qué características tiene este movimiento?
- ¿De qué manera se pueden realizar cálculos de rapidez, tiempo y distancia recorrida, para determinadas situaciones? ¿Cómo calculo la rapidez, el tiempo y la distancia recorrida en la situación inicial?

4 Evalúo y comunico mis resultados.

- a. Respondo las preguntas de la tabla.

Evaluación	Sí	No	¿Por qué? ¿Cómo puedo mejorarlo?
¿Leí y comprendí la situación inicial?			
¿Escribí mis respuestas?			
¿Planifiqué las actividades para resolver la pregunta de indagación?			
¿Procesé la información de las fuentes y registré los datos de mi experiencia?			
¿Respondí la pregunta de indagación argumentando con los datos obtenidos?			
¿La conclusión respondió la pregunta planteada de manera fundamentada?			

- b. ¿Es importante lo que he aprendido?, ¿por qué? ¿Cómo puedo aplicar lo aprendido en mi vida?
- c. Elaboro una presentación, utilizando papelotes o algún medio virtual, para compartir con mis compañeras y compañeros el trabajo realizado.
- d. ¿Tuve algunas dificultades en mi trabajo?, ¿cuáles? ¿Cómo las superé?

Nombre y apellido: _____