

## Unidad I: Movimiento Rectilíneo

# Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado (MRUA)

Objetivo:

Describir y analizar el MRUA en base a expresiones algebraicas.



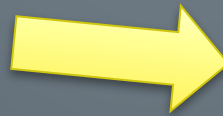
# ¿Cuáles son las características del movimiento rectilíneo uniforme acelerado?

Velocidad no es constante

$$\vec{V} \neq \text{cte}$$

Existe variación de la rapidez, dirección y/o sentido

La aceleración es constante



Un cuerpo cambia de velocidad en la misma cantidad en intervalos de tiempos iguales

Aceleración: corresponde a la variación de la velocidad que experimenta un cuerpo en un determinado tiempo

# ¿Qué es la aceleración?




En el instante  $t_i = 0$ ,  
la atleta se encuentra  
en **reposo**, es decir,  
 $\vec{v}_i = 0$

Después de la partida la  
atleta intenta **incrementar**  
**su velocidad en el menor**  
**tiempo posible**

En un instante  $t_f$   
la velocidad de la  
**atleta es  $\vec{v}_f$**   
(distinta de cero)

# Entonces... ¿ De que depende el valor de la aceleración?

Como vimos en el ejemplo anterior, la **aceleración no solo depende del cambio de velocidad ( $\Delta\vec{v}$ )** que experimenta un cuerpo (la atleta), sino que también del **tiempo ( $\Delta t$ ) en el cual esto ocurre**, lo que, matemáticamente, se puede expresar como:


$$\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t_f - t_i}$$

Donde:

$\vec{v}_f$  es la velocidad final

$\vec{v}_i$  es la velocidad inicial

# Aceleración Media ( $a_m$ )



La aceleración involucra cualquier cambio en la velocidad

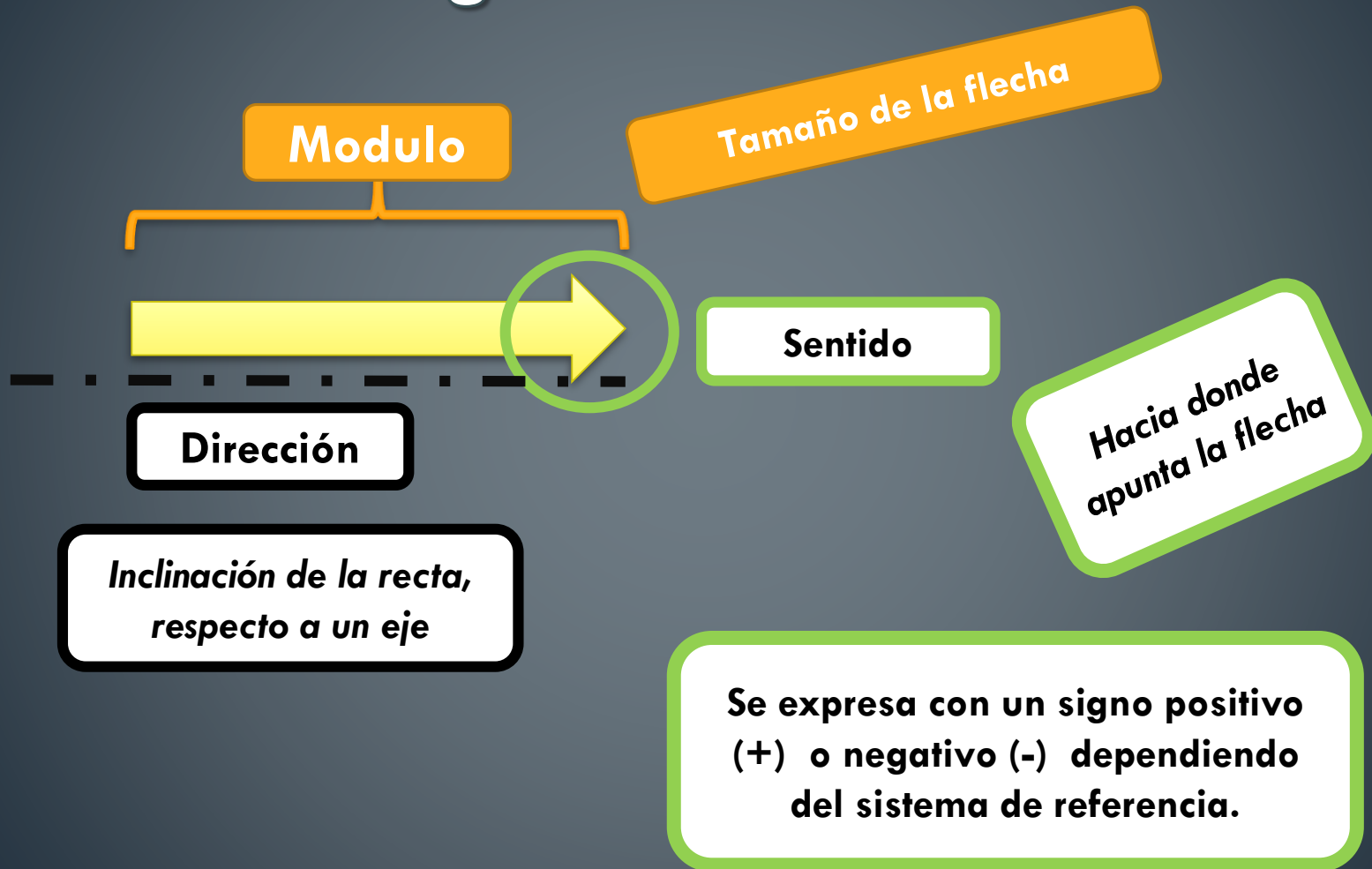
*aumento*

**acelera**

*disminución*

**desacelera**

# La aceleración es una magnitud vectorial





# ¿Cuál es la unidad de medida de la aceleración?

Recuerda que trabajaremos con las unidades de SI

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{m/s}{s}$$

Esta unidad indica la velocidad en m/s que un móvil aumenta o disminuye, por cada segundo en su movimiento

$$a_m = \frac{m}{s^2}$$

BIG CATS

# Ejercicio modelado

Determina la aceleración de Usain Bolt en el campeonato mundial de Berlín, considerando que alcanzó una rapidez de 0 a 12,2 m/s en tan solo 9,58 segundos.

## 1. Identificar Variables

$$\begin{aligned}v_i &= 0 \text{ m/s} \\v_f &= 12,2 \text{ m/s} \\t &= 9,58 \text{ s} \\ \vec{a} &= ?\end{aligned}$$

## 2. Determinar formula a utilizar

$$\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

## 3. Reemplazar Datos

$$\vec{a} = \frac{12,2 \text{ m/s} - 0}{9,58 \text{ s} - 0}$$

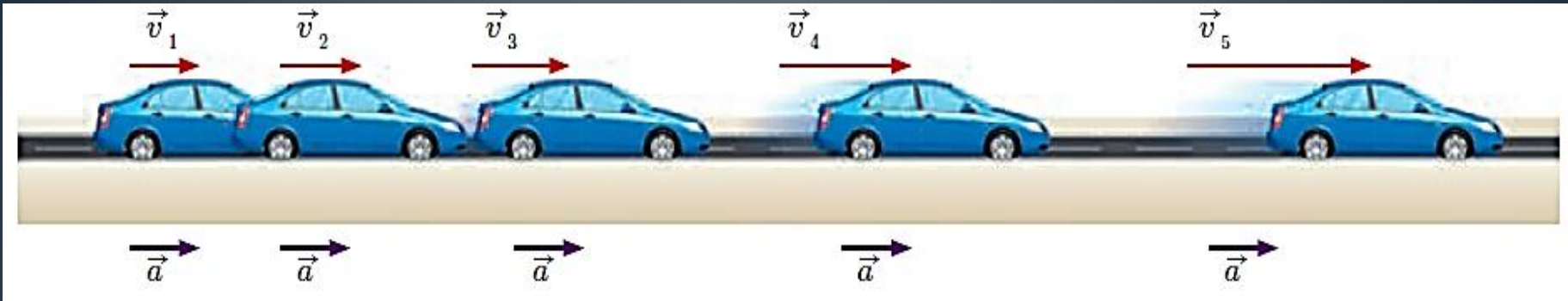
## 4. Calcular

$$\vec{a} = \frac{12,2 \text{ m/s}}{9,58 \text{ s}} = 1,27 \text{ m/s}^2$$



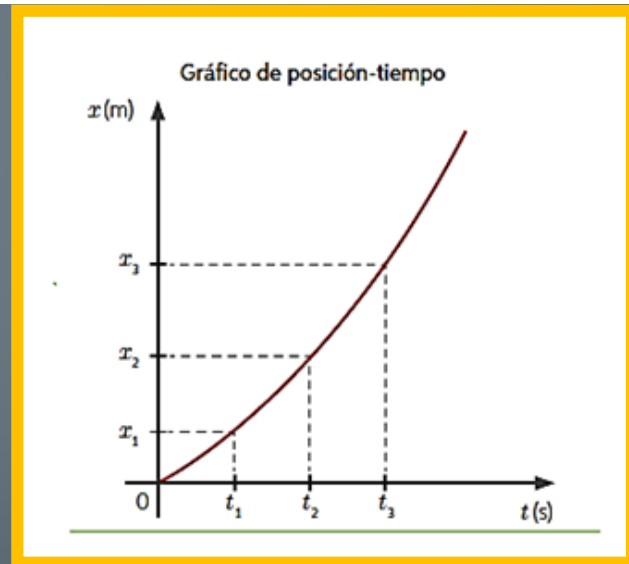


# Representación Gráfica MRUA



## Grafico de posición/tiempo

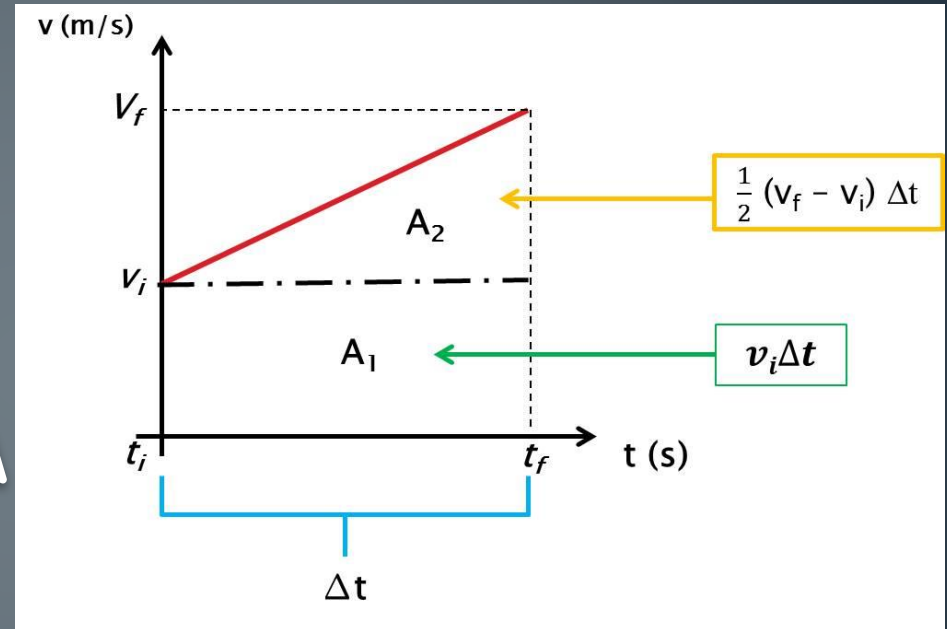
La principal característica del MRUA, es que la distancia recorrida por el móvil se incrementa por cada unidad de tiempo



Por lo tanto, el **grafico de posición en función del tiempo** tiene la forma de una curva

# Grafica Velocidad en función del Tiempo

El grafico de *velocidad en función del tiempo* corresponde a una **recta**, tal como se muestra en la grafica



La **pendiente del grafico** de velocidad en función del tiempo corresponde a la **aceleración** media del móvil.

# Determinación de distancia recorrida a partir de una grafica de velocidad en función del tiempo.

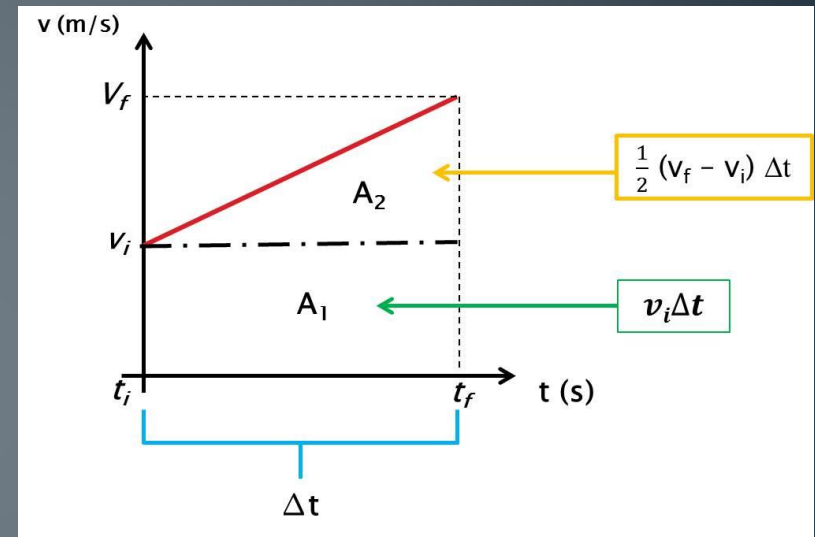
A partir del *área bajo la recta*, se puede determinar la *expresión* que nos va a permitir *conocer la distancia recorrida* en un MRUA

En este caso, corresponde a la *sumatoria de las áreas*; es decir:  $A_1 + A_2$

$$d = A_1 + A_2 = v_i \cdot \Delta t + \frac{1}{2} (v_f - v_i) \cdot \Delta t$$

Como el modulo de la aceleración es:

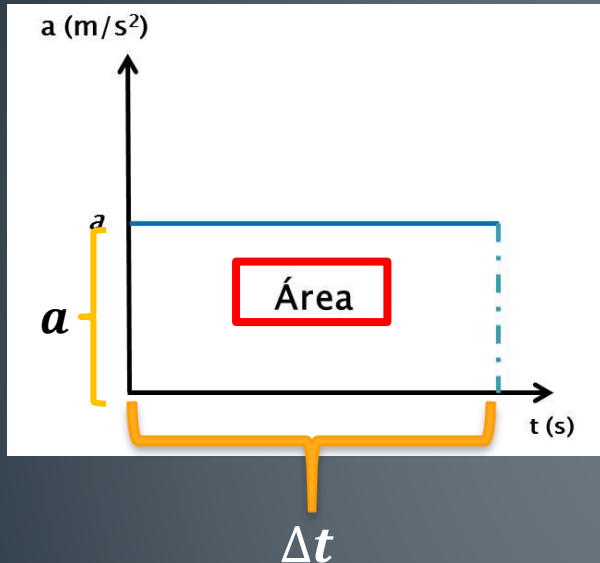
$$\vec{a} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$



Entonces el calculo de la distancia queda definido como:

$$d = v_i \cdot \Delta t + \frac{1}{2} \cdot \vec{a} \cdot \Delta t^2$$

# Grafica aceleración en función del tiempo



En un MRUA, el valor de la **aceleración es constante** (no varía a medida que pasa el tiempo); por lo tanto, **su grafica un función del tiempo** corresponde a **una línea paralela al eje del tiempo**.

El **área limitada** bajo la recta, corresponde a la **Variación del modulo de la Velocidad** ( $\Delta v$ )

$$\Delta v = a \cdot \Delta t$$

# Ecuación Itinerario MRUA

Existen expresiones matemáticas representativas del MRUA. A partir de ellas y de su combinación, es posible determinar *cualquier variable involucrada en este tipo de movimiento*.

## Itinerario

Para determinar la **Velocidad Final** puedes utilizar

$$\vec{v}_f = \vec{a} \cdot \Delta t + v_i$$

Labels for the equation above:  
-  $\vec{v}_f$ : Velocidad final  
-  $\vec{a}$ : Aceleración  
-  $\Delta t$ : Variación del tiempo  
-  $v_i$ : Velocidad inicial

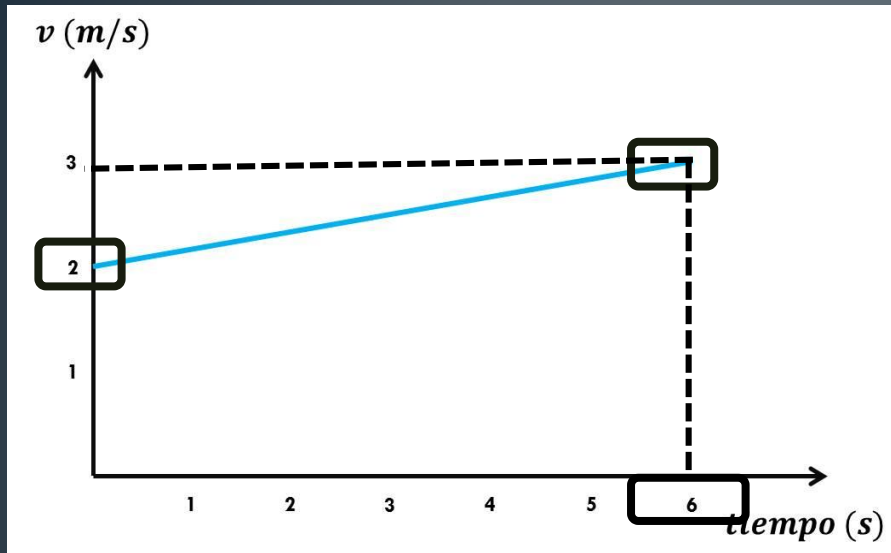
$$\vec{x}_f = \vec{x}_i + \vec{v}_i \cdot \Delta t + \frac{1}{2} \cdot \vec{a} \cdot \Delta t^2$$

Labels for the equation above:  
-  $\vec{x}_f$ : Posición final  
-  $\vec{x}_i$ : Posición inicial  
-  $\vec{v}_i$ : Velocidad inicial  
-  $\vec{a}$ : Aceleración  
-  $\Delta t$ : Variación del tiempo  
-  $\Delta t^2$ : Variación del tiempo al cuadrado





# Apliquemos lo aprendido



El grafico representa el movimiento de un ciclista que viaja en línea recta y parte desde el origen del sistema de referencia. A partir de la información que se puede extraer del grafico, escribe la ecuación itinerario del ciclista y determina su posición a los 6 segundos.

**1. Identifico las variables del problema**

$$v_i = 2 \text{ m/s}$$

$$v_f = 3 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 6 \text{ s}$$

$$x_i = 0$$

**2. Identifico variables de ecuación itinerario**

$$x_f = x_i + v_i \cdot \Delta t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \Delta t^2$$

### 3. Aplico Modelos

Determinación de  
aceleración

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

$$a = \frac{3 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s}}{6 \text{ s} - 0}$$

$$a = \frac{1 \text{ m/s}}{6 \text{ s}}$$

$$a = \frac{1}{6} \text{ m/s}^2$$

### 4. Escribo ecuación itinerario

$$x_f = x_i + v_i \cdot \Delta t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \Delta t^2$$

$$x_f = 0 + 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 6 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1 \text{ m}}{6 \text{ s}^2} \cdot (6 \text{ s})^2$$

$$x_f = 12 \text{ m} + \frac{1}{2} \left( \frac{1 \text{ m}}{6 \text{ s}^2} \cdot 36 \text{ s}^2 \right)$$

$$x_f = 12 \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot 6 \text{ m}$$

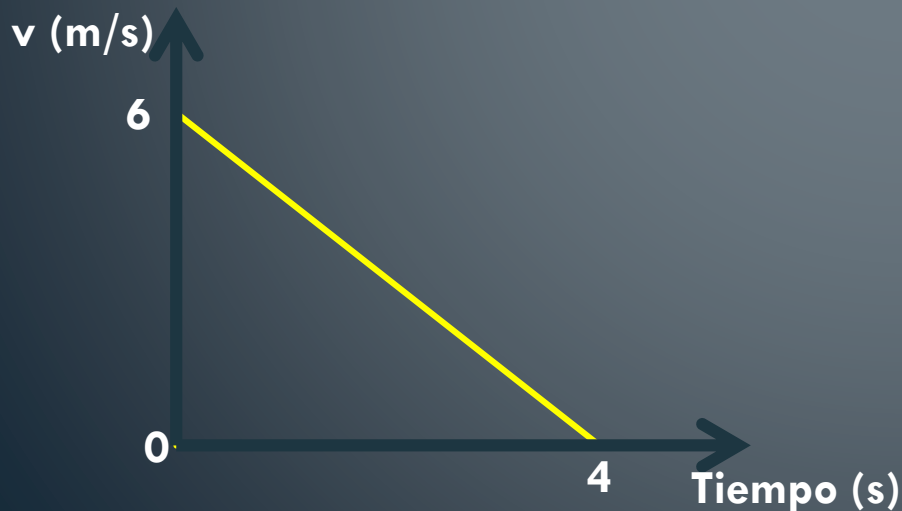
$$x_f = 15 \text{ m}$$



# Actividades

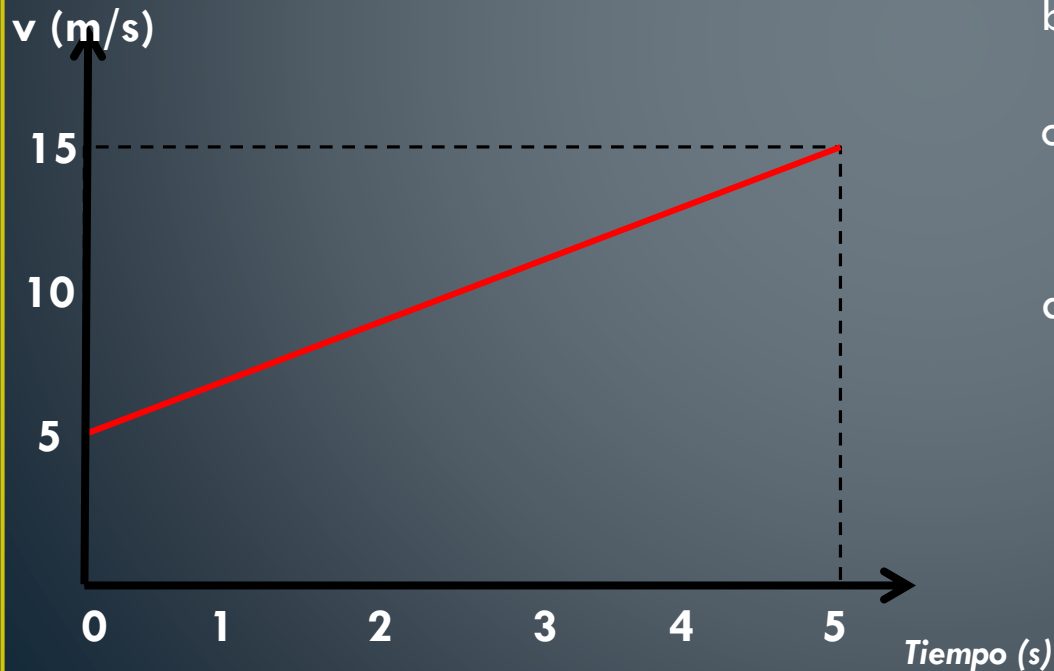
Realice las siguientes actividades en su cuaderno de asignatura, indicando cada uno de los pasos realizados para llegar a la solución del ejercicio.

1. El siguiente grafico representa como varia la velocidad de un ciclista en el tiempo.



- ¿Cuál fue la velocidad inicial del ciclista?
- ¿Qué aceleración presentó?
- ¿Cómo interpretaría el signo de la aceleración?
- ¿Qué distancia recorrió el ciclista entre los 0 s y 4 s ?

2. Un automóvil viaja por un camino recto y con aceleración constante. El gráfico que muestra como varía la velocidad del vehículo en función del tiempo se presenta a continuación:



- ¿ De qué tipo de movimiento se trata?
- ¿Cuál es la aceleración media del automóvil?
- ¿Qué distancia (magnitud del desplazamiento) recorre entre los 0 s y 5 s ?
- Si continua el movimiento con el mismo comportamiento, ¿qué rapidez tendrá en el instante  $t = 10$  s ?



# Autoevaluación

*En escala Gatuna*

*¿Cómo te sientes con la  
clase de hoy?*

*Realiza observaciones sobre tus  
aprendizajes de la clase*

