

## 5.2. REPRESENTACIÓN DEL MRU

El movimiento rectilíneo uniforme (MRU) se puede representar por medio de gráficas. Podemos encontrar dos tipos de gráficas:

- Las que representan **el espacio recorrido frente al tiempo** empleado en recorrerlo
- Las que representan **la velocidad de un móvil frente al tiempo**

(Son como las gráficas que vimos en el tema 1, a principio de curso)

### 5.2.1. REPRESENTACIÓN ESPACIO-TIEMPO

En estas gráficas se representa el **espacio recorrido** y el **tiempo empleado** en recorrerlo.

En el eje X: tiempo

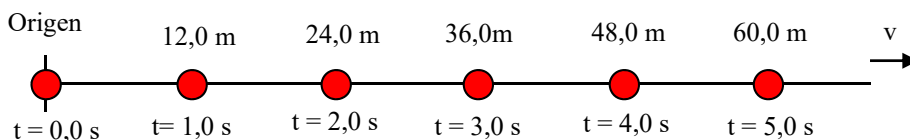
En el eje Y: espacio

**Ejemplo 9.** Vamos a ver un ejemplo: Observa la siguiente tabla en la que se han recogido datos de **tiempo transcurrido** (en segundos) y **distancia al origen** (en metros) para un punto que se mueve en línea recta:

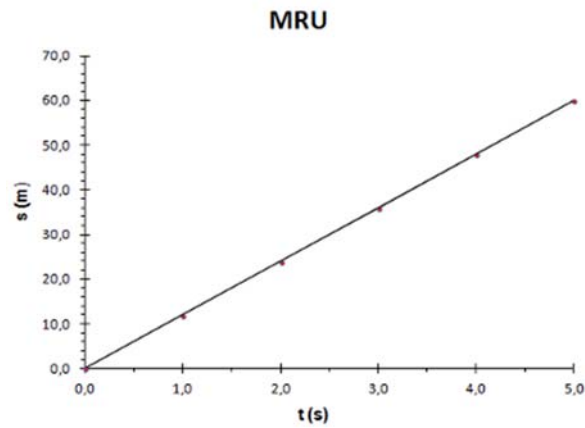
t (s)	s (m)
0,0	0,0
1,0	12,0
2,0	24,0
3,0	36,0
4,0	48,0
5,0	60,0

- Cuando empezamos a contar el tiempo,  $t = 0$ , el móvil se encuentra en el origen, no ha recorrido espacio todavía.
- Cuando ha pasado 1 s, ha recorrido 12 m
- A los 2 s, ha recorrido 24 m,
- A los 3 s, ha recorrido 36 m, y así sucesivamente.

Si hacemos un esquema del movimiento observamos claramente que en 1segundo recorre siempre el mismo espacio:



Si hacemos una gráfica espacio/tiempo nos da una recta que pasa por el origen:

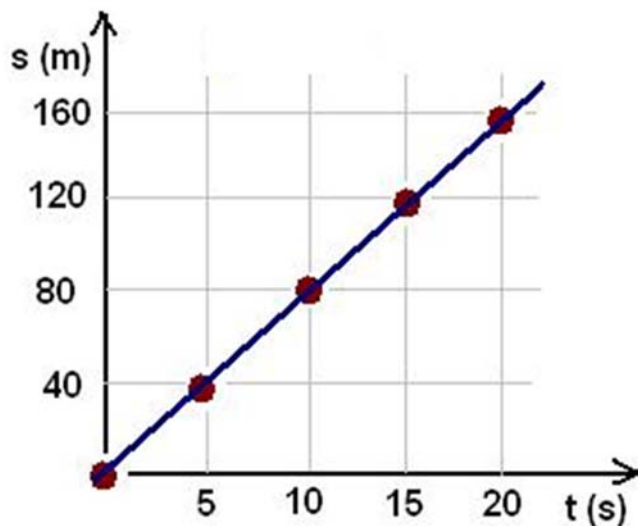


### ¿Cómo podemos hacer las gráficas?

Primero necesitamos los datos:

Tiempo (s)	Espacio (m)
0	0
5	40
10	80
15	120
20	160

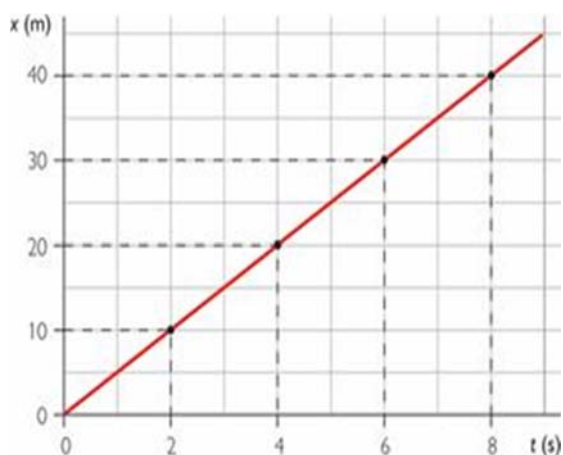
Ahora dibujamos la gráfica:



### ¿Qué información podemos sacar de las gráficas?

A partir de las gráficas, podemos saber el espacio que ha recorrido un móvil cuando ha pasado un tiempo determinado. O podemos saber cuánto tiempo necesita el móvil para recorrer un espacio determinado. Veamos un ejemplo.

### Ejemplo 10.



Tenemos una gráfica que representa el espacio recorrido por un coche en función del tiempo.

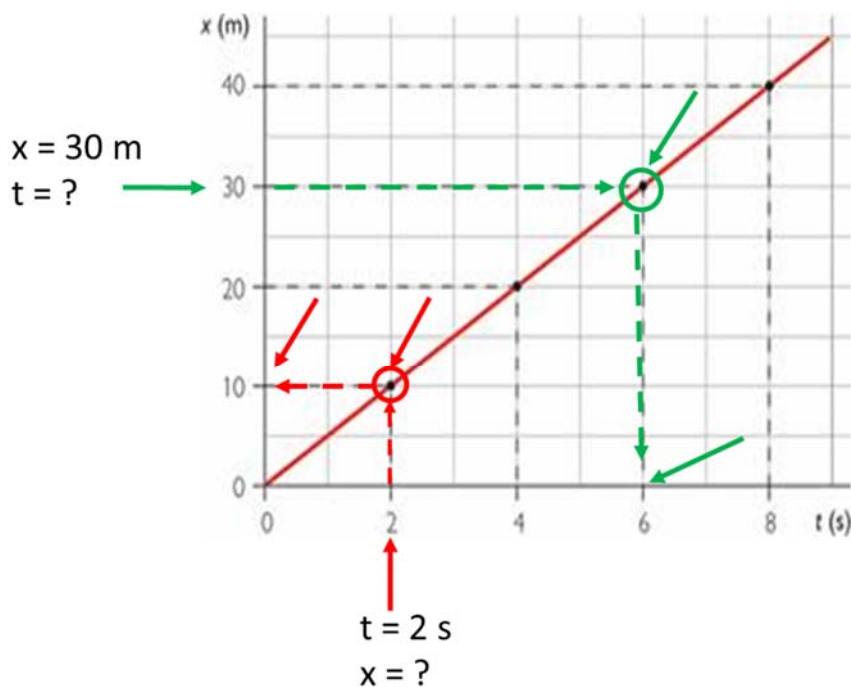
Queremos saber:

- ¿Qué espacio ha recorrido a los 2 segundos de estar en movimiento?

Para eso miramos en  $t = 2$  el valor del espacio (flechas rojas del dibujo). Desde  $t = 2$  subimos una línea vertical hasta llegar a la gráfica. Desde ese punto se traza una línea horizontal hasta que se corta con el eje Y, donde está representado el espacio. Vemos que el valor son **10 m**.

- ¿Cuánto tiempo tardará en recorrer 30 m?

Ahora lo hacemos al revés. Desde  $e = 30 \text{ m}$  trazamos una línea horizontal hasta que se corte con la gráfica (línea verde). Desde ese punto trazamos una línea vertical hasta el eje, y vemos el valor del tiempo. En este caso son **6 s**.



Las gráficas espacio-tiempo del MRU son líneas rectas oblicuas, cuya inclinación depende de la velocidad del móvil. A mayor inclinación, mayor velocidad.

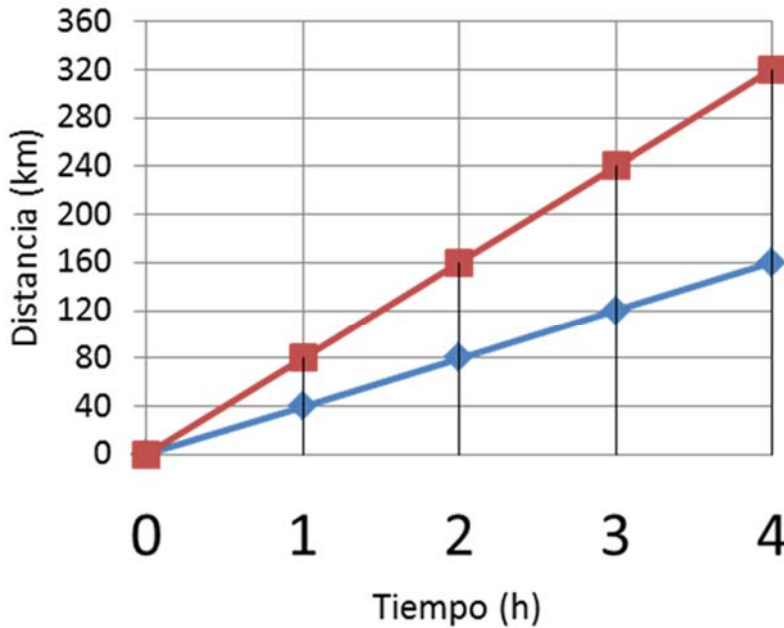


En estas simulaciones podréis ver cómo va variando el espacio en función del tiempo, cuando se mueve un cuerpo a velocidad constante.

<http://www.educaplus.org/game/mru-grafica-e-t>

<http://www.educaplus.org/game/graficas-del-movimiento>

**Ejemplo 11.** Esta gráfica representa el espacio recorrido por dos coches. Responde a las preguntas:



¿Cuál de los dos coches se mueve a mayor velocidad? El **rojo** porque la inclinación de la recta es mayor que la azul.

¿Qué espacio ha recorrido el coche rojo a las 3 horas? **240 km**

¿Y el azul? **120 km**

¿Cuánto tarda el coche rojo en recorrer 100 km? **1,3 horas**

¿Y el coche azul? **2,5 horas**

¿Cuál es su velocidad media? **Rojo:** Para calcular la velocidad:

$$v = \frac{e}{t} = \frac{\text{máximo espacio recorrido}}{\text{tiempo que tarda en recorrerlo}} = \frac{320 \text{ km}}{4 \text{ h}} = \mathbf{80 \text{ km/h}}$$

**Azul:**

$$v = \frac{e}{t} = \frac{\text{máximo espacio recorrido}}{\text{tiempo que tarda en recorrerlo}} = \frac{160 \text{ km}}{4 \text{ h}} = \mathbf{40 \text{ km/h}}$$

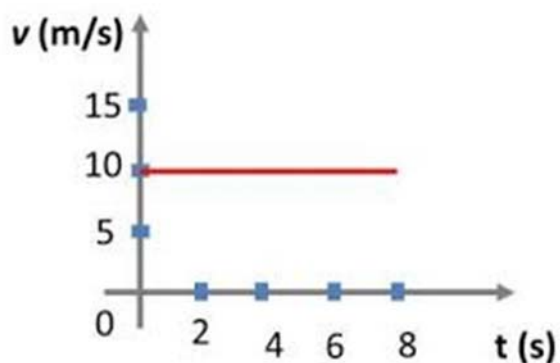
## 5.2.2. GRÁFICAS VELOCIDAD-TIEMPO

En estas gráficas se representa la **velocidad** del móvil y el **tiempo empleado** en moverse.

En el eje X: tiempo

En el eje Y: velocidad

En el MRU, las gráficas de velocidad-tiempo son líneas horizontales porque la velocidad es constante, no cambia con el tiempo.



En esta gráfica vemos como la velocidad que lleva el móvil es siempre la misma, 10 m/s.

**Ejemplo 12.** Representa la velocidad frente al tiempo de una bicicleta que circula a 10 m/s con un movimiento rectilíneo uniforme.

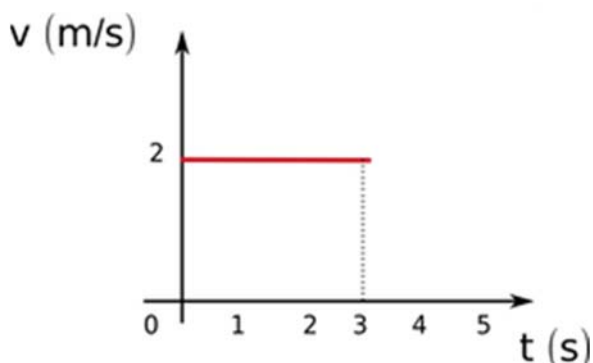
Si el movimiento es rectilíneo uniforme, la bicicleta se moverá siempre a velocidad constante, es decir, todo el rato la misma. En este caso 10 m/s. Para poder dibujar una gráfica necesitamos una tabla de valores. Como su velocidad es siempre la misma, para cualquier tiempo la velocidad es de 10 m/s.

Tabla de valores:

Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
0	10
2	10
4	10
6	10
8	10



**Ejemplo 13.** Esta gráfica representa la velocidad con la que se mueve una persona que va andando. Contesta a las preguntas:



¿Qué velocidad lleva a los 2 s? **2 m/s**

¿Y a los 3 s? **2 m/s**

¿Y 1 s después de empezar a andar? **2 m/s**

## 6. ACELERACIÓN

Hasta ahora hemos visto ejemplos de cuerpos que se mueven a velocidad constante. Pero hay movimientos en los que la velocidad no es constante: por ejemplo, cuando arranca o para un coche. La velocidad en esos casos cambia.

**ACELERACIÓN:** es la rapidez con la que un cuerpo cambia su velocidad.

Podemos definir dos tipos de aceleración:

- Aceleración media
- Aceleración instantánea

**ACELERACIÓN MEDIA:** es la relación entre la variación de velocidad y el tiempo en que transcurre esa variación.

$$\text{aceleración media} = \frac{\text{variación velocidad}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{\text{velocidad final} - \text{velocidad inicial}}{\text{tiempo}}$$

Esto lo escribimos:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

La aceleración puede ser:

- **Positiva:** Cuando la velocidad final es **mayor** que la inicial (aumenta su velocidad)
- **Negativa:** Cuando la velocidad final es **menor** que la inicial (disminuye su velocidad)

Las **unidades de la aceleración** en el Sistema Internacional (S.I.) son:

$$a = \frac{v}{t} = \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2}$$



En este video se muestra qué es la aceleración, su expresión matemática y qué unidades se utilizan. “Cinemática 3D: Aceleración”



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=46&v=htGIherjPmQ](https://www.youtube.com/watch?time_continue=46&v=htGIherjPmQ)

**Ejemplo 14.** Un móvil que parte del reposo alcanza una velocidad de 36 km/h en 3 segundos. ¿Cuál es su aceleración?

Para que haya aceleración, la velocidad tiene que ir cambiando. El problema dice que parte del reposo, es decir que su velocidad inicial es 0. Y alcanza una velocidad de 36 km/h. Por tanto, si varía la velocidad, hay aceleración.

Datos

Velocidad inicial:  $v_i = 0 \text{ km/h} = 0 \text{ m/s}$

Velocidad final:  $v_f = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$

Tiempo:  $t = 3 \text{ s}$

Para calcular aceleraciones, la velocidad tiene que estar en m/s.

Pasamos los 36 km/h a m/s

$$36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{36 \cdot 1000 \cdot 1}{1 \cdot 3600} \cdot \frac{\text{km} \cdot \text{m} \cdot \text{h}}{\text{h} \cdot \text{km} \cdot \text{s}} = 10 \text{ m/s}$$

Calculamos la aceleración:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{10 - 0}{3} = 3,3 \text{ m/s}^2$$

¿Qué significa este resultado?

Como el valor es positivo, significa que el coche va **umentando** la velocidad.

El valor de 3,3 significa que por cada segundo que pasa, su velocidad aumenta 3,3 m/s

**Ejemplo 15.** Un coche circula a 100 km/h y frena hasta alcanzar una velocidad de 50 km/h en un tiempo de 5 segundos. ¿Cuál es su aceleración?

Para que haya aceleración, la velocidad tiene que ir cambiando. El problema dice que su velocidad inicial es 100 km/h. Y alcanza una velocidad de 50 km/h. Por tanto, como varía la velocidad, hay aceleración.

Datos

Velocidad inicial:  $v_i = 100 \text{ km/h} = 27,8 \text{ m/s}$

Velocidad final:  $v_f = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$

Tiempo:  $t = 5 \text{ s}$

Para calcular aceleraciones, la velocidad tiene que estar en m/s.

Pasamos los 100 km/h a m/s

$$100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 1}{1 \cdot 3600} \cdot \frac{\text{km} \cdot \text{m} \cdot \text{h}}{\text{h} \cdot \text{km} \cdot \text{s}} = 27,8 \text{ m/s}$$

Pasamos los 50 km/h a m/s

$$50 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{50 \cdot 1000 \cdot 1}{1 \cdot 3600} \cdot \frac{\text{km} \cdot \text{m} \cdot \text{h}}{\text{h} \cdot \text{km} \cdot \text{s}} = 13,9 \text{ m/s}$$

Calculamos la aceleración:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t} = \frac{13,9 - 27,8}{5} = -2,78 \text{ m/s}^2$$

¿Qué significa este resultado?

Como el valor es negativo, significa que el coche va **disminuyendo** la velocidad.

El valor de 2,78 significa que por cada segundo que pasa, su velocidad disminuye 2,78 m/s



**Actividades:** (3ª entrega)

Pág. 12: 17

Pág. 13: 19

Pág. 20: 14, 15

(¡Cuidado con las unidades!)

Hoja de ejercicios de representaciones gráficas