

# **Velocidad, aceleración y rapidez**

Por: Juan Piloña

# Índice

Velocidad, Aceleración y Rapidez

3

¿Rapidez o velocidad?

6

Aceleración

16

Glosario

25

## Velocidad, Aceleración y Rapidez

Hoy es la final de “Bailando por un sueño”. Es un gran evento, reúne a varios colegios e institutos. De hecho es un evento deportivo completo, hay competencias de atletismo, partidos de fútbol, baloncesto y vóleybol. El cierre del evento es la Gran Final. En el colegio se vive hoy por hoy una tremenda incertidumbre acerca de cuáles son nuestras posibilidades reales de ganar, ya que como todos ustedes saben, nuestra mejor porrista, Mariana está lesionada.



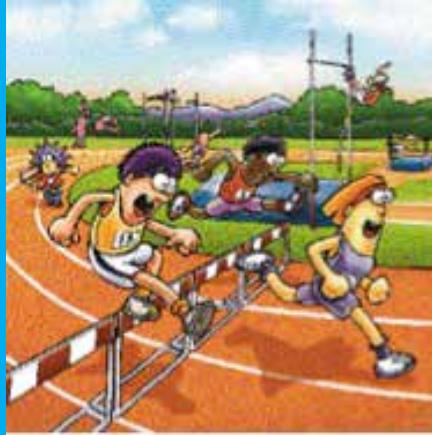
Por mi parte, yo soy miembro del Comité de Atletismo.

¡Sí, aunque lo dudes y te rías jajaja!

Obviamente, tal y como lo estás pensando, no es por mi habilidad deportiva, es por mi habilidad en Física, al menos en Física Fundamental.

Mi ira empezó en enero de este año. La cartelera del colegio, mostraba el siguiente anuncio:

**Observa y responde.**  
**¿Cuál de estos corredores es el más veloz?**



**¡ATRÉVETE A SER EL MÁS VELOZ!**  
**inscríbete en las Oficinas de Educación Física**  
**y participa en el campeonato del año.**

Pensé como primer punto, que el anuncio era realmente confuso, debido a que la imagen realmente no nos muestra quién es el corredor más veloz, únicamente muestra quién se encuentra en primer lugar.

¿Por qué?

Debido a que el corredor más rápido es realmente el que recorre la mayor distancia en la menor cantidad de tiempo.

Así que arranqué el anuncio y corrí lo más RÁPIDO que pude hacia las oficinas de Educación Física. Allí encontré al Profesor "Mam", realmente no sé por qué lo llaman así, creo que empezó por algún nieto que no podía decir su nombre.



Él es el profesor más viejo del colegio, es parte del inventario junto con los escritorios y los pizarrones. Hace algunos años, era el profesor de Física Fundamental, pero decidieron cambiarlo y darle la oportunidad en otra área. Al parecer, este tipo de errores, como el del anuncio, no permitieron que su carrera evolucionara.

Rapidez y velocidad son dos magnitudes cinemáticas que suelen confundirse con frecuencia.

Así que toqué la puerta y traté de convencerlo. Su anuncio tenía un error GIGANTEZCO.

## ¿Rapidez o Velocidad?

Cuanto te dicen 10 kilómetros por hora.

¿Qué entiendes?

¿Es rapidez o velocidad?

Es común que las personas confundan ambos conceptos que, desde el punto de vista de la física, son diferentes.

10 kilómetros por hora es una rapidez y significa que un objeto se mueve, Mariana por ejemplo. Mariana recorrerá 10 kilómetros por cada hora que esté en movimiento. Si el movimiento es constante, podríamos decir, Mariana recorrerá 5 kilómetros en 30 minutos o 20 kilómetros en dos horas.

Concluamos, 10 kilómetros por hora es una rapidez y la información que transmite no es precisa. No es una información que nos permita sacar muchas conclusiones.



## Recuerda

Los escalares solo usan las piezas 1 y 2 del rompecabezas. La rapidez es un escalar.



**Número o  
módulo**



**Unidad  
de medida**

Por ejemplo, si nos colocamos en el parque donde tuvimos la conversación de los puntos de referencia y decimos que Mariana se mueve a 10 kilómetros por hora, no tenemos suficiente información para decir dónde estará Mariana después de una hora. Podría estar 10 kilómetros alejada del parque, cerca de su casa o podría haberse dedicado a darle vueltas al parque durante una hora y recorrer 10 kilómetros totales y aun así, encontrarse en los alrededores del parque. O podría recorrer un camino durante 30 minutos y utilizar los otros 30 minutos para regresar por el mismo camino y terminar en el mismo punto.

Una rapidez se reconoce por entregar dos datos:

1. Un número. (10)
2. Una unidad de medida. (km por hora)

Con solo esta información es imposible predecir dónde se encontrará Mariana en el futuro. No se informa hacia dónde se dirige Mariana y esto es un dato importante para sacar conclusiones completas.

Si nos fijamos en la imagen, todos los elementos se mueven en la misma dirección y sentido, por lo que no es necesario utilizar el carácter vectorial de la posición y la velocidad, que sin embargo resultará imprescindible cuando el movimiento se realiza en varias direcciones.



A esto hay que agregarle una característica, un objeto común y corriente. En este caso una persona, un animal, un carro o un avión; difícilmente puede mantener una rapidez constante durante mucho tiempo, ya sea por limitaciones del propio objeto (cansancio, irregularidades del terreno, vientos en contra, lluvia, entre otros) o por accidentes en su trayectoria.

Imagina el bus del colegio....



Que viaja desde San Lucas a Milpas Altas. En ese trayecto el bus irá variando su rapidez según la naturaleza del camino. Probablemente en las rectas ira más rápido que en las curva. En este trayecto no hay semáforos pero si los hubiera, habría que detenerse y esto provocaría que el movimiento fuera más lento. También hay subidas, ahí tendrá que moverse más despacio y también hay bajadas en donde podrá moverse más rápido o más lento, según sea la situación.

Sí se afirma que la rapidez del bus es de 30 kilómetros por hora, entonces esa rapidez sería la "rapidez media". La rapidez media se refiere a comparar una situación inicial versus una situación final, sin tomar en consideración lo que ocurre en medio de esas dos situaciones. En este caso, en el tiempo 0 (cuando arrancó) el bus no ha tenido movimiento, mientras que al final de 2 horas habrá recorrido 60 kilómetros.

Entonces, siguiendo con el mismo ejemplo, 60 kilómetros divididos en 2 horas, da como resultado 30 kilómetros por hora.

120 kilómetros / 2 horas = 30 kilómetros por hora o 30 km/h

Veía al Profesor realmente interesado, parecía que había descubierto el agua azucarada. Tomé aire y me preguntó.

Y... ¿qué es velocidad, entonces?



## Recuerda

Los escalares usan las piezas 1, 2, 3 y 4 del rompecabezas.



**Magnitud**



**Unidad  
de medida**



**Dirección**



**Sentido**

La velocidad es un concepto más completo que la rapidez. La velocidad es un vector. El concepto de velocidad requiere de:

1. Un número. (30)
2. Una unidad de medida. (km por hora)
3. Dirección.
4. Sentido.

Con la velocidad sí se pueden hacer predicciones sobre la situación que se está analizando.

Un ejemplo de velocidad sería 30 kilómetros por hora, en dirección de norte a sur, hacia el norte. En este ejemplo hay 4 datos tal y como te lo mencione.

1. 30 (Número)
2. Kilómetros por hora (unidad de medida)
3. Norte a Sur (Dirección)
4. Norte (Sentido)

El concepto de velocidad en conclusión, sí permite predecir

qué pasará con Mariana o con el bus mientras que con la rapidez, la ubicación final de cada uno, será siempre una incógnita.

En física la diferencia entre ambos conceptos es fundamental.

El Profesor parecía tenerlo claro, aun así preguntó.

¿Y.....los letreros que vemos en los caminos?



Los letreros del camino dan información a los conductores. Entre los letreros, el de la imagen, se refiere a restricciones de rapidez. Por ejemplo, 10 kilómetros por hora.

Dime.

¿Qué tipo de información entrega este letrero?

¿Rapidez o velocidad?

De antemano, ahora ya sabes que velocidad no es. No habla de dirección y sentido. Es rapidez. Pero ahora debes preguntarte...

¿Qué tipo de rapidez?

¿Es rapidez media? ¡No!, no es rapidez media. Es rapidez instantánea.

Rapidez instantánea, es la rapidez que lleva un objeto en un instante determinado, no considera una situación inicial versus una situación final. Aquí la rapidez instantánea se calcula en un tiempo breve, tan breve que es en un solo momento.

El famoso y conocido "velocímetro" del carro.



Habría que llamarlo "rapidímetro" en lugar de velocímetro; este nos indica rapidez instantánea y no rapidez media, y mucho menos velocidad.



¡Anota!

La formula más conocida para obtener velocidad es:

$$\text{velocidad} = \text{distancia} / \text{tiempo}$$

# Aceleración

Los conceptos de velocidad y aceleración están relacionados, pero muchas veces se hace una interpretación incorrecta de esta relación.

Muchas personas piensan que cuando un cuerpo se mueve con una gran velocidad, su aceleración también es grande; que si se mueve con velocidad pequeña es porque su aceleración es pequeña; y si su velocidad es cero, entonces su aceleración también debe valer cero. Y todo lo dicho anteriormente es un error.

La aceleración relaciona los cambios de la velocidad con el tiempo en el que se producen, es decir que mide qué tan rápidos son los cambios de velocidad:

- Una aceleración grande significa que la velocidad cambia rápidamente.
- Una aceleración pequeña significa que la velocidad cambia lentamente.

- Una aceleración cero significa que la velocidad no cambia.

La aceleración nos dice cómo cambia la velocidad y no cómo es la velocidad. Por lo tanto un objeto puede tener una velocidad grande y una aceleración pequeña o cero y viceversa.

La aceleración es una magnitud vectorial que relaciona los cambios en la velocidad con el tiempo que tardan en producirse. Un móvil está acelerando mientras su velocidad cambia.

Por ejemplo, si un carro lleva una velocidad de 50 km/h y después de 1 segundo el velocímetro cambia a 55 km/h se puede decir que su velocidad varió 5 km/h en 1 segundo. En otras palabras, el concepto de aceleración siempre se relaciona con un cambio en la velocidad.

Entonces la aceleración es el cambio en la velocidad en la unidad de tiempo. Si no hay cambios en mi velocidad,

entonces mi aceleración es cero. Pero el hecho de que no acelere, no significa que no esté en movimiento.

La aceleración es grande si la velocidad de un cuerpo varía bruscamente por ejemplo un carro de fórmula 1.

La aceleración es pequeña si la velocidad varía poco a poco; por ejemplo cuando vas en carretera, has alcanzado una velocidad más o menos constante en dónde prácticamente no cambias de velocidad.

La aceleración es cero si la velocidad es constante, o sea no hay cambio de velocidad, como en las pistas de carros de juguete.

La aceleración es negativa si la velocidad disminuye, el ejemplo más claro es cuando en carro frena.

## Vamos aclarando el concepto de aceleración.

La función del acelerador en un carro es cambiar la rapidez del mismo, ya sea aumentándola al presionarlo o disminuyéndola al soltarlo; en cada caso la aceleración es percibida por las personas que van dentro del vehículo de manera diferente.

Si se incrementa la rapidez, las personas que van dentro del auto son empujados hacia atrás recostándose sobre el asiento; si por el contrario, se pisa el freno o se desacelera, las personas se van hacia delante.

Otro caso de la vida cotidiana donde se percibe la aceleración, ocurre cuando un carro, moviéndose con rapidez constante, gira para doblar en una esquina, las personas que se encuentran en su interior experimentan movimientos hacia los lados, generalmente en sentido contrario al giro del carro. En el primer caso la aceleración se debe al cambio en la rapidez, mientras que en el segundo la aceleración tiene que ver con el cambio de la dirección del movimiento.

Como la aceleración es una magnitud vectorial, siempre tendrá asociada una dirección. La dirección del vector aceleración depende de dos cosas:

- De que la rapidez esté aumentando o disminuyendo
- De que el cuerpo se mueva en la dirección + o - .

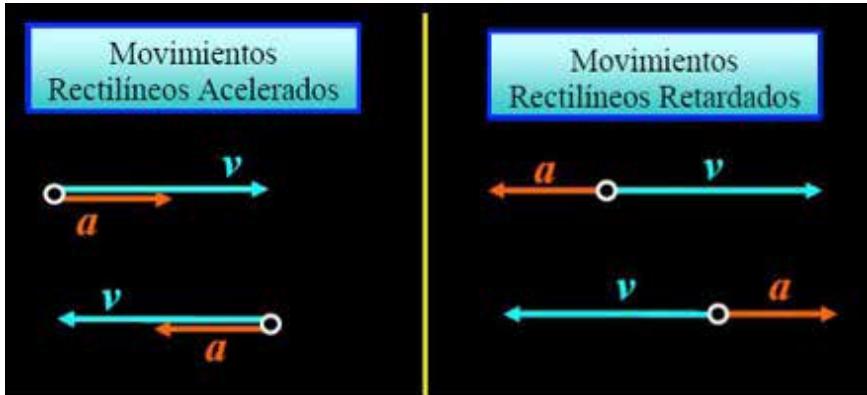
Resumamos.

Si un móvil está disminuyendo su rapidez (está frenando), entonces su aceleración va en el sentido contrario al movimiento.

Si un móvil aumenta su rapidez, la aceleración tiene el mismo sentido que la velocidad.

Este acuerdo puede aplicarse para determinar cuándo el signo de la aceleración es positivo o negativo, derecha o izquierda, arriba o abajo, etc.

¿Tienes duda como funciona esto? Te doy unos ejemplos.



- Si la velocidad y la aceleración van en el mismo sentido (ambas son positivas o ambas negativas) el móvil aumenta su rapidez.
- Si la velocidad y la aceleración van en sentidos contrarios (tienen signos opuestos), el móvil disminuye su rapidez.

A continuación te muestro unas fórmulas que después te serán de mucha utilidad, cuando por fin empecemos

la parte que más estás esperando.....la resolución de situaciones de la vida diaria.

Obsérvalas, todos los términos que aparecen ya los conoces. Trata de familiarizarte con ellas.

Velocidad media:  $\bar{v} = \frac{\Delta X}{\Delta t}$

Aceleración media:  $\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$

Donde el símbolo griego  $\Delta$  indica el cambio en la cantidad que lo sigue

Ecuaciones de aceleración constante

1.  $x = \bar{v} t$  Más detalle  $\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2}$

2.  $v = v_0 + at$

3.  $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$  Muestra

4.  $v^2 = v_0^2 + 2ax$  Muestra

Una raya encima de una cantidad expresa su valor medio (promedio). Si la aceleración es constante, entonces las ecuaciones 1, 2 y 3 representan una descripción completa del movimiento. La ecuación 4 se obtiene por combinación de las anteriores.

Será un concepto que debes manejar, la aceleración más conocida es la gravedad. No la utilizaras por ahora y de igual manera te lo recordaré más tarde.

La gravedad es aceleración.

Por ejemplo, la aceleración debido a la gravedad es de  $9.8\text{m/s}^2$ , lo que significa que si cayeras desde un edificio, tu velocidad cambiaría  $9.8\text{ m/s}$  con respecto a tu velocidad anterior; dicho de otro modo, cada segundo recorrerías  $9.8\text{ m}$  más que el segundo anterior.

Veamos si es cierto. Si al dejarte caer sin impulso desde un trampolín a una piscina te demoras 3 segundos en tocar el agua, ¿con qué velocidad llegaste?

Según lo expuesto, el primer segundo alcanzaste una velocidad de  $9.8\text{m/s}$ , y un segundo más tarde llevas el doble, y otro segundo más tarde llevas el triple, por lo que terminas en el agua a una velocidad de  $29.4\text{m/s}$ .

Veamos la fórmula:

$v = V_0 + g \cdot t$ , donde la  $V_0$  es cero, ya que te dejaste caer  
sin impulso sabemos que  $t = 3$  segundos

$$v = gt$$

$$v = 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \text{ s}$$

$$v = 29.4 \text{ m/s}$$

Caer de lo alto y no hacerse daño es entonces bastante complicado, y eso es algo que no lo saben algunos niños que quieren ser superhéroes.

## Glosario

**Aceleración:** Es una magnitud vectorial que nos indica el cambio de velocidad por unidad de tiempo.

**Célula Fotoeléctrica:** Un dispositivo electrónico que permite transformar la energía luminosa en energía eléctrica

**Constante:** Se refiere al valor que no cambia o es fijo.

**Rapidez:** Es la relación entre la distancia recorrida y el tiempo empleado en completarla.

**Velocidad:** Es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo.

Por: Juan Piloña  
Palabras: 2,346  
Imágenes: Shutterstock  
Fuentes:

Carlos Alberto Quezada 2007 Física 1 enfoque constructivista.  
Hewitt Paul, G. (1996) Física conceptual. pág. 35-39.

<http://perso.wanadoo.es/cpalacio/caidaCuerpos2.htm>

<http://www.rena.edu.ve/TerceraEtapa/Fisica/Aceleracion.html>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/graves/graves.htm>

Institute of Transportation Engineers, Manual of Traffic Engineering  
Studies, Virginia 1976