

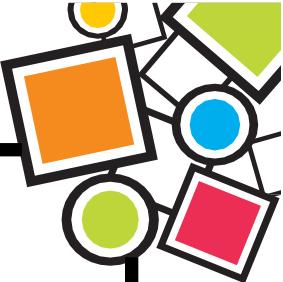
Aplicaciones del movimiento relativo

Por: Juan Piloña





Índice



Curiosidades

03

Análisis de los datos

15

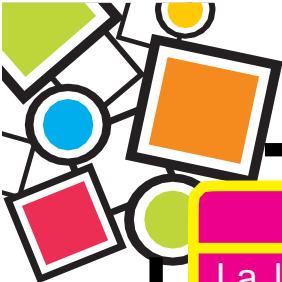
Movimiento relativo
en el fútbol

16

Glosario

18





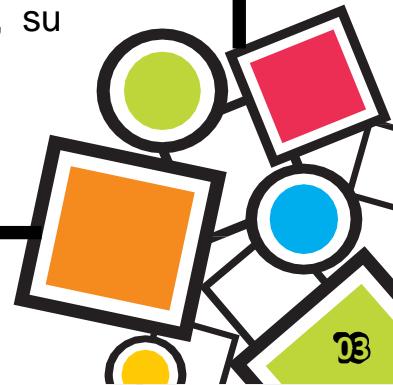
CURIOSIDADES

La ley de suma de velocidades del **movimiento** relativo es otra de las proezas de Galileo Galilei. Este estudio construye los cimientos de una revolución del conocimiento. En época de Galileo todavía se discutía si la Tierra estaba quieta o no. Si se movía o sea si tenía una velocidad no nula, esa velocidad debía sumarse automáticamente a la velocidad de cualquier móvil que anduviese sobre ella. De no ser así, la Física habría estado en serios problemas.

Analicemos la teoría.

¿Qué tipo de **movimiento** es el correspondiente a una persona que se mueve dentro de un carro?

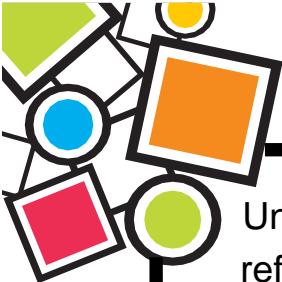
Para una persona que viaja dentro del carro, su asiento permanece en reposo.



Para un observador situado en la calle, fuera del carro, en la calle, el asiento se mueve a la misma velocidad que el carro. Entonces, ¿se mueve o no se mueve el asiento?



Desde lo alto del mástil de un barco se deja caer una piedra. ¿Cómo será el **movimiento** de la piedra según un observador situado en un punto de la cubierta del barco y según otro observador que se encuentra en un punto de la playa?



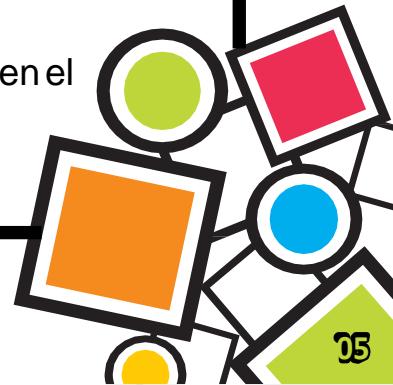
Un observador situado en el propio barco (sistema de referencia) verá que la piedra cae verticalmente hasta llegar a la base del mástil.

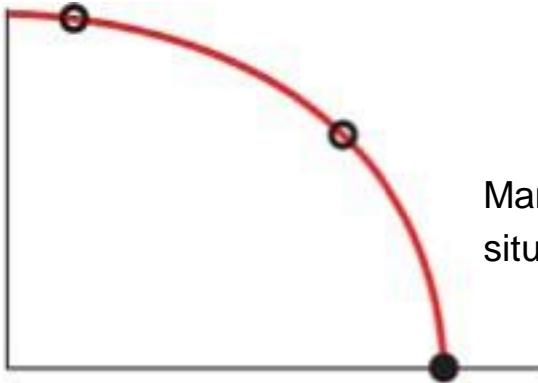
Sin embargo, si cambiamos de sistema de referencia y nos situamos en la playa, hemos de tener en cuenta que la piedra, respecto a ese nuevo sistema de referencia, se mueve solidariamente con el barco, es decir, lleva su misma velocidad.

Por tanto, la piedra, a la vez que cae, se traslada respecto a la persona que la observa desde la playa.



Marco de referencia situado en el barco.





Marco de referencia
situado en la playa.

¿Ves la diferencia desde el punto de referencia?

Ya sé....te estarás preguntando ¿y para qué sirve eso? ¿En qué se usa? Déjame explicarte un ejemplo práctico, que te servirá para relajarte y divertirme un poco.

En el caso de las multas impuestas por nuestras autoridades de tránsito, ellos utilizan herramientas especiales para determinar la velocidad, colocándose con un aparato especial sobre un punto de referencia.



La velocidad se expresa en kilómetros por hora tal y como lo hemos visto a lo largo de nuestro estudio. Podemos determinar dos tipos de velocidad: la velocidad en un punto o velocidad instantánea y la velocidad de viaje. La velocidad instantánea es aquella referida a un lugar determinado bajo ciertas condiciones en ese momento. Esta velocidad es la que se mide por parte de las autoridades de tránsito.

Velocidad de operación: corresponde a la velocidad del percentil 85. ¿Qué es la velocidad del percentil 85? Es aquella velocidad bajo la cual circula el 85% de los vehículos cuando no existe congestionamiento.

En base a ella se fija el parámetro; cualquier carro con mayor velocidad a esta será sancionado.



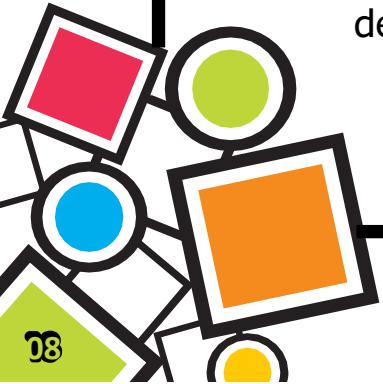


Velocidad de diseño: corresponde a la máxima velocidad a la que un vehículo puede circular en condiciones de flujo libre, con seguridad teóricamente total.

Velocidad límite legal: es de 60 km/h en el ámbito urbano y de 120 km/h en el interior, en carretera.

Es importante que sepas que la mayoría de carreteras en Guatemala fueron construidas hace muchos años. No están diseñadas para recorrerlas a altas velocidades. No te dejes engañar por algunas que parecen nuevas. Se cambió el asfalto y probablemente se ampliaron.....pero el diseño sigue siendo el mismo.

Objetivos con los que se realiza:

- Nos permite conocer la tendencia o comportamiento del tráfico.
 - Saber la velocidad en un sitio determinado para establecer límites.
 - Establece zonas para adelantar.
- 

- Estudios de accidentes.
- Localización de señalizaciones.
- Selección de elementos para el diseño geométrico.
- Evaluar las capacidades, calcular los ciclos de los semáforos, etc.

¿Cómo se realiza?

Los estudios de velocidad son efectuados, generalmente, en secciones rectas, a nivel de la carretera y lejos de intersecciones en los caminos. Asimismo, en lugares específicos de acuerdo a los requerimientos.



La hora en que se deben efectuar depende del propósito del estudio. Un estudio general para determinar límites de velocidad podría efectuarse en las



horas que no sean de máxima demanda.

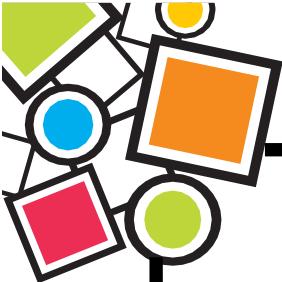
Cuando el volumen vehicular es bajo, es conveniente tomar datos en más de un día. Ya que los datos que tomes, pueden no ser muy significativos.

Los elementos necesarios para efectuar un estudio manual de velocidad son: una pistola de medir, un cronómetro, un formulario especial y dos observadores.

Cuando el estudio se efectúa con un radar, sólo el formulario será necesario.

Un estudio de velocidad instantánea (manual, radar o sensores) requiere de una **muestra** mínima para que satisfaga requerimientos estadísticos mínimos:


$$M = \left(\frac{SK}{E} \right)^2$$



Donde:

M = **muestra** mínima

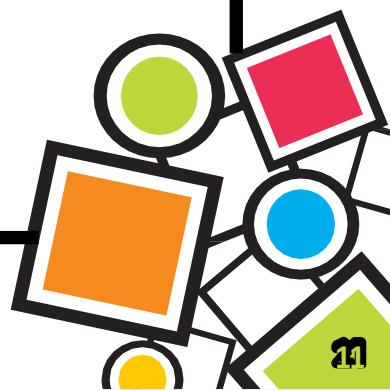
S = desviación estándar

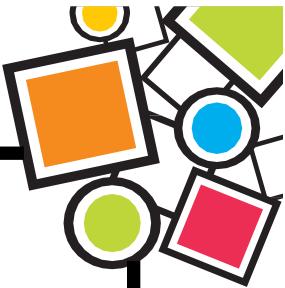
K = constante para nivel de

confiabilidad E = error permitido

El valor de S se puede considerar igual a 8.0. Este valor corresponde a un valor medio observado en estudios de velocidad urbanos.

La constante K depende de la probabilidad que la velocidad media estimada sea la real:





Constante	% N.C.
1.0	68.3
1.5	86.5
1.64	90.0
1.96	95.0
2.00	95.5
2.5	98.8
2.58	99.0
3.0	99.7

El valor de E depende de la precisión requerida para el valor medio de la velocidad. El error permitido corresponde a un valor positivo y negativo, por ejemplo + 1.0 Kph.

La **muestra** mínima no puede ser inferior a treinta observaciones.

Si el estudio busca determinar un percentil determinado de la velocidad, la **muestra** tendrá la siguiente expresión:

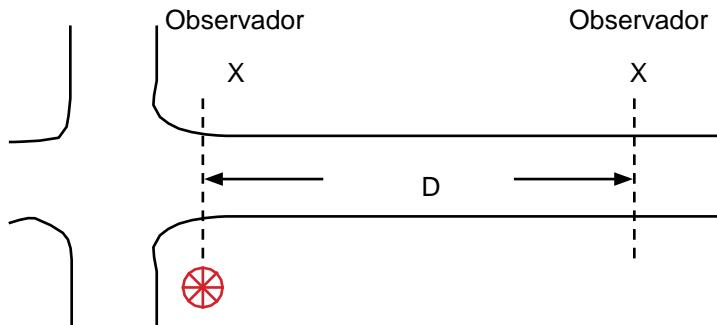


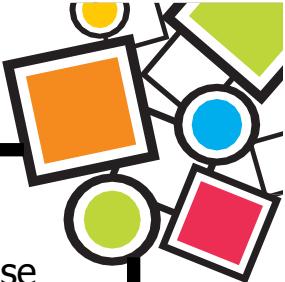
$$N = \frac{S^2 K^2 (2+U)^2}{(2E)^2}$$

Donde: $U = 1.04$ para 15 u 85 percentil

1.64 para 5 ó 95 percentil

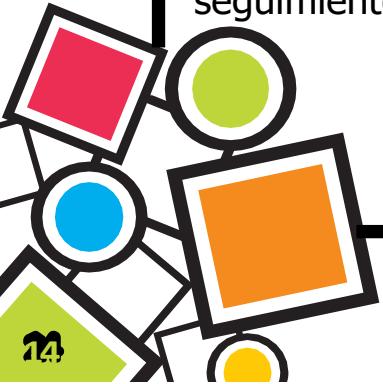
Una vez determinado el número de observaciones mínimo y el lugar donde se efectúa el estudio, se deberá determinar exactamente los puntos donde se instalarán los observadores. La distancia que los separará está dada por la velocidad de los vehículos. En las áreas urbanas esta distancia es de 40 metros aproximadamente.





Uno de los observadores hará una señal cuando el bumper delantero del vehículo pasa frente a él; en ese momento el segundo observador pondrá en funcionamiento su cronómetro hasta que el bumper delantero lo enfrenta. El tiempo observado, medido en segundos se anotará en la hoja de observaciones para posteriormente determinar la velocidad, asimismo, deberá anotar el tipo de vehículo y el número de ocupantes.

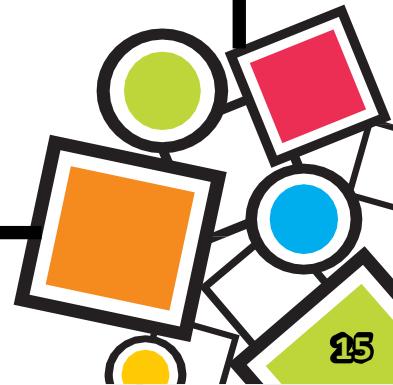
Para un estudio de velocidad de recorrido y de viaje se pueden usar los siguientes métodos: medición directa (similar a velocidad instantánea manual), método de las patentes, método del vehículo flotante, método del seguimiento y filmación de flujo.



ANÁLISIS DE LOS DATOS

Todos los datos arriba del percentil que se estipuló en el inicio, serán penalizados con una multa.

En otros países, la primera toma de velocidad no es suficiente para determinar una multa, por lo que se consideran los valores de varios radares cercanos y estos emiten una velocidad media para determinar si de acuerdo al percentil fijado, se emite o no una multa.

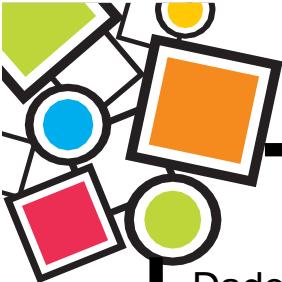


EL MOVIMIENTO
RELATIVO EN EL
FUTBOL

El gol imposible de Roberto Carlos



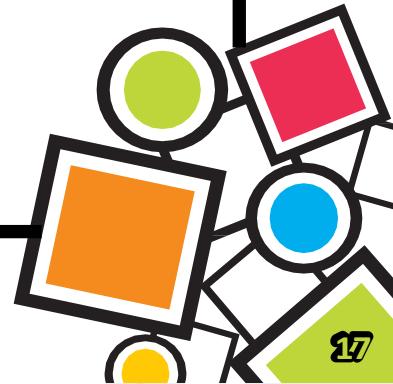
Si tuviste la oportunidad de ver este gol en la televisión o en repetición vía internet te imaginaras que tanto Roberto Carlos, como Fabian Barthez o algún hincha en el estadio no tuvieron la misma imagen cuando se ejecutó el tiro libre.



¿Sabes por qué?

Dado que el **movimiento** es relativo en función del punto de referencia.

¿Te ha ocurrido que has visto un “golazo” que te deja impactado y cuando ves la repetición.....no era tan bueno? La culpa la tiene de nuevo el marco de referencia, en este caso del camarógrafo que captó la imagen. Depende del punto en dónde esté ubicado.



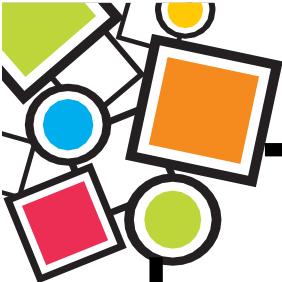
Confiabilidad: se puede definir como la capacidad de un producto de realizar su función de la manera prevista.

Desviación estándar: la desviación estándar o desviación típica (denotada con el símbolo σ o s , dependiendo de la procedencia del conjunto de datos) es una medida de dispersión para variables de razón (variables cuantitativas o cantidades racionales) y de intervalo. Se define como la raíz cuadrada de la varianza.

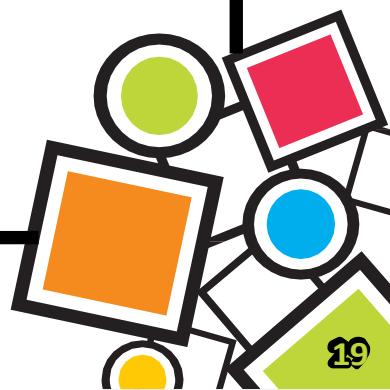
Movimiento: puede definirse como el cambio de posición de los cuerpos desde un punto de referencia. Al cuerpo que se mueve se le llama móvil.

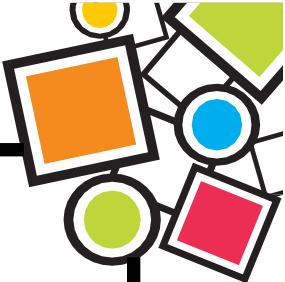
Muestra: la muestra es una representación significativa de las características de una población, generalmente no superior al 5%.

Observador: es cualquier ente capaz de realizar mediciones de magnitudes físicas de un sistema físico para obtener información sobre el estado físico de dicho sistema.



Relativo: se refiere a todo hecho que no tiene absolutismo, sino que tiene distintos condicionantes que pueden causar cambios sobre el tenor de su esencia, o bien poder alterar las condiciones en las cuales se esté trabajando.





Por: Juan Piloña
Palabras: 1,510
Imágenes: Depositphotos

Fuentes:

hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/relmot.html
Ortega, Manuel R. (1989-2006) (en español). Lecciones de Física (4 volúmenes). Monytex. ISBN 84-404-4290-4, ISBN 84-398-9218-7, ISBN 84-398-9219-5, ISBN 84-604-4445-7.

Resnick, Robert & Halliday, David (2004) (en español). Física 4ª. CECSA, México. ISBN 970-24-0257-3.

Tipler, Paul A. (2000) (en español). Física para la ciencia y la tecnología (2 volúmenes). Barcelona: Ed. Reverté. ISBN 84-291-4382-3.

www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=14570

Portada: <http://cdn.inaxiom.net/web/wp-content/uploads/2010/12/Porsche-918-Spyder-Concept-16.jpg>