**MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO**

# Guerrero Laura1, Moreno Aldair1, Varela Manuel1, Zuleta Martin1

**1Ingeniería de Sistemas**

***Laboratorio de Física Mecánica Grupo: AD1***

# Resumen

En el presente trabajo se encontró la parábola del objeto con ayuda de Excel, el objeto iba con una velocidad inicial de 0 que cambiaba al llegar a la medida final, donde se tomaron 5 medidas de la distancia con 3 tiempos diferentes c/u para obtener un promedio de cuanto se tardó en llegar a esa distancia, luego lo linealizamos con la ayuda de Excel y encontramos la ecuación.

# Palabras claves

Parábola, Tiempo, Distancia, Promedio, Velocidad, Cronometro, Centímetros.

# Abstract

In the present work it was found the parable of the object using Excel, the object was to speed the initial 0 changing to reach far with 5 distance measurements were taken at 3 different times to get an average of what it took to get to that distance, then also linearize with the help of Excel and would find the equation.

**Keywords**

Parabola, Time, Distance, Average Speed, Timer, Centimeters.

# 1. Introducción

Como una primera etapa en el estudio de la mecánica clásica, se describe el movimiento de un objeto mientras se ignoran las interacciones con agentes externos que pueden causar o modificar dicho movimiento. Esta parte de la mecánica clásica se llama cinemática. (La palabra cinemática tiene la misma raíz que cinema). A partir de la experiencia cotidiana es claro que el movimiento de un objeto representa un cambio continuo en la posición de un objeto. En física se clasifica por categorías el movimiento en tres tipos: traslacional, rotacional y vibratorio. Un automóvil que viaja en una autopista es un ejemplo de movimiento traslacional, el giro de la Tierra sobre su eje es un ejemplo de movimiento rotacional, y el movimiento de ida y vuelta de un péndulo es un ejemplo de movimiento vibratorio [1].

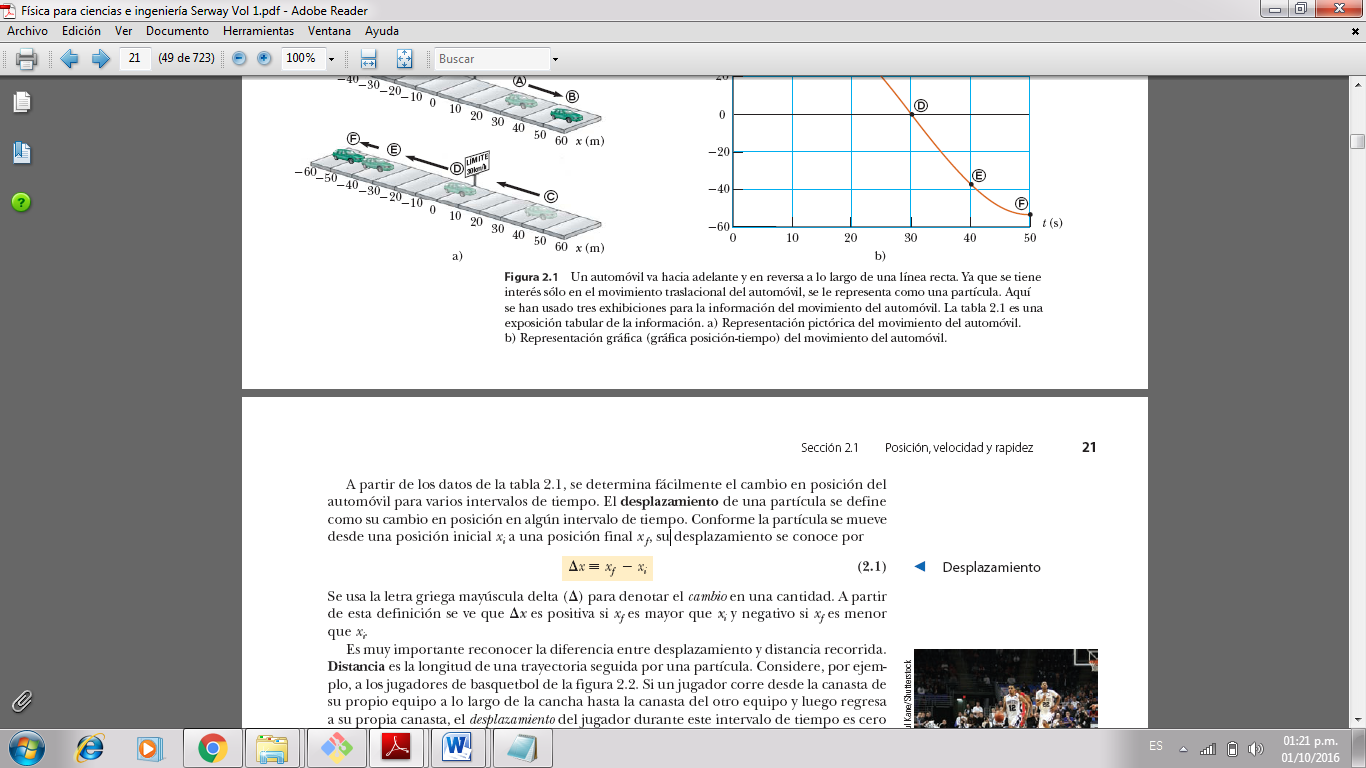
# 2. Fundamentos Teóricos

**2.1 Posición.**

La posiciónde una partícula es la ubicación de la partícula respecto a un punto de referencia elegido que se considera el origen de un sistema coordenado [1].

**2.1.1**

**Desplazamiento** de una partícula se define como su cambio en posición en algún intervalo de tiempo. Conforme la partícula se mueve desde una posición inicial ***xi***a una posición final ***xf*,** su desplazamiento se conoce por [1].



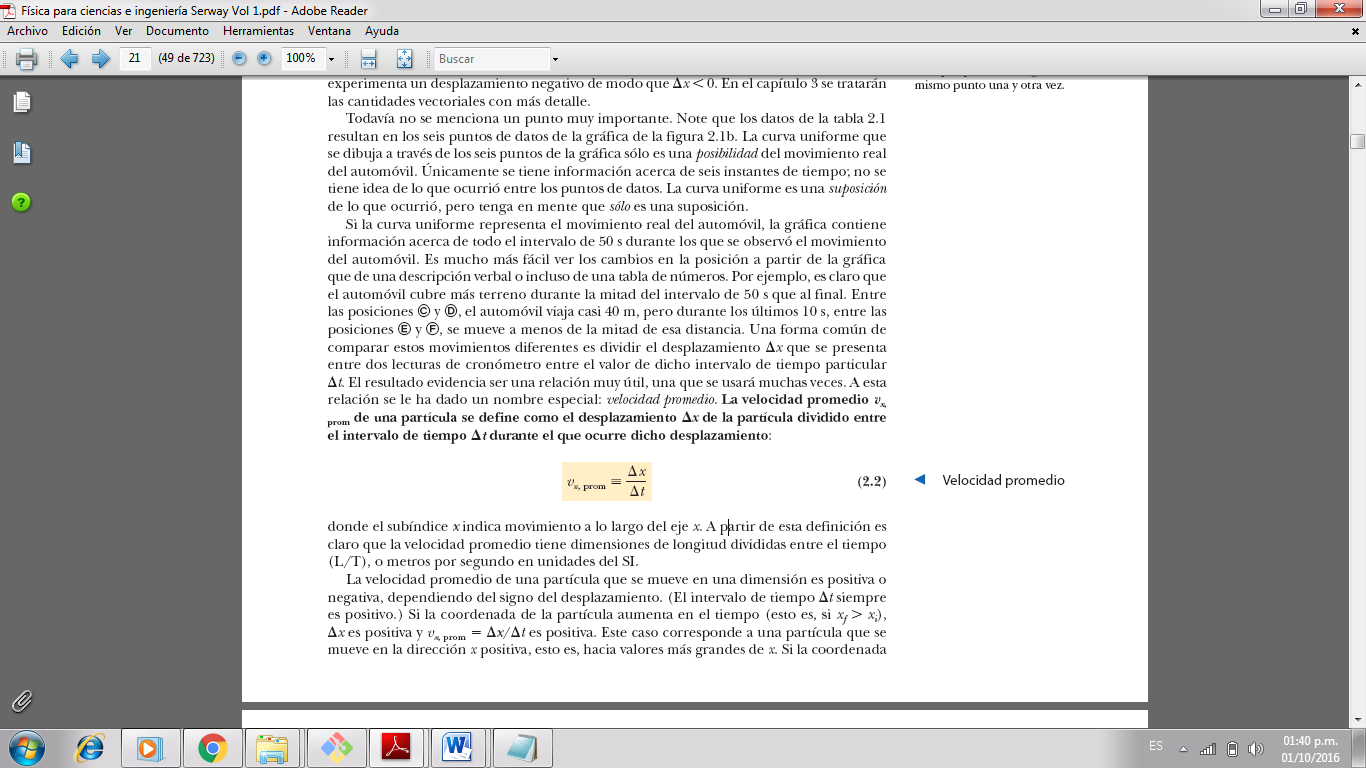
Se usa la letra griega mayúscula delta (Δ) para denotar el *cambio* en una cantidad. A partir de esta definición se ve que Δ*x* es positiva si *xf* es mayor que *xi* y negativo si *xf* es menor que *xi* [1].

Es muy importante reconocer la diferencia entre desplazamiento y distancia recorrida.

Distancia es la longitud de una trayectoria seguida por una partícula. El desplazamiento es un ejemplo de una cantidad vectorial. Muchas otras cantidades físicas, incluida posición, velocidad y aceleración, también son vectores. En general, una cantidad vectorial requiere la especificación tanto de dirección como de magnitud [1].

**2.2 Velocidad promedio**

La velocidad promedio ***Vx****prom* de una partícula se define como el desplazamiento Δx de la partícula dividido entre el intervalo de tiempo Δt durante el que ocurre dicho desplazamiento [1].



Donde el subíndice *x* indica movimiento a lo largo del eje *x*. A partir de esta definición es claro que la velocidad promedio tiene dimensiones de longitud divididas entre el tiempo

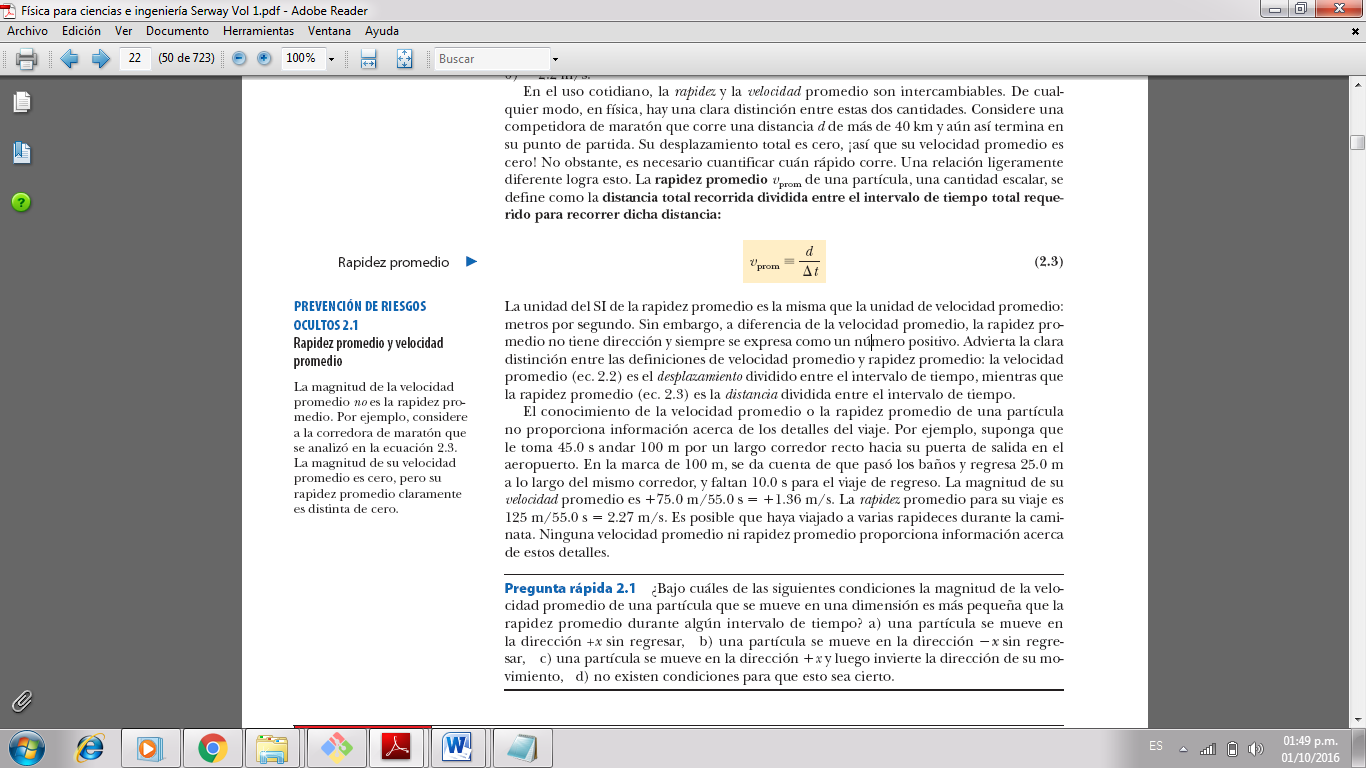
(L/T), o metros por segundo en unidades del SI.

La velocidad promedio de una partícula que se mueve en una dimensión es positiva o negativa, dependiendo del signo del desplazamiento. (El intervalo de tiempo Δ*t* siempre es positivo.) Si la coordenada de la partícula aumenta en el tiempo (esto es, si *xf* > *xi*),

Δ*x* es positiva y *Vx*, prom = Δ*x*/Δ*t* es positiva [1].

**2.3** **Rapidez promedio.**

La rapidez promedio Vprom de una partícula, una cantidad escalar, se define como la distancia total recorrida dividida entre el intervalo de tiempo total requerido para recorrer dicha distancia [1].



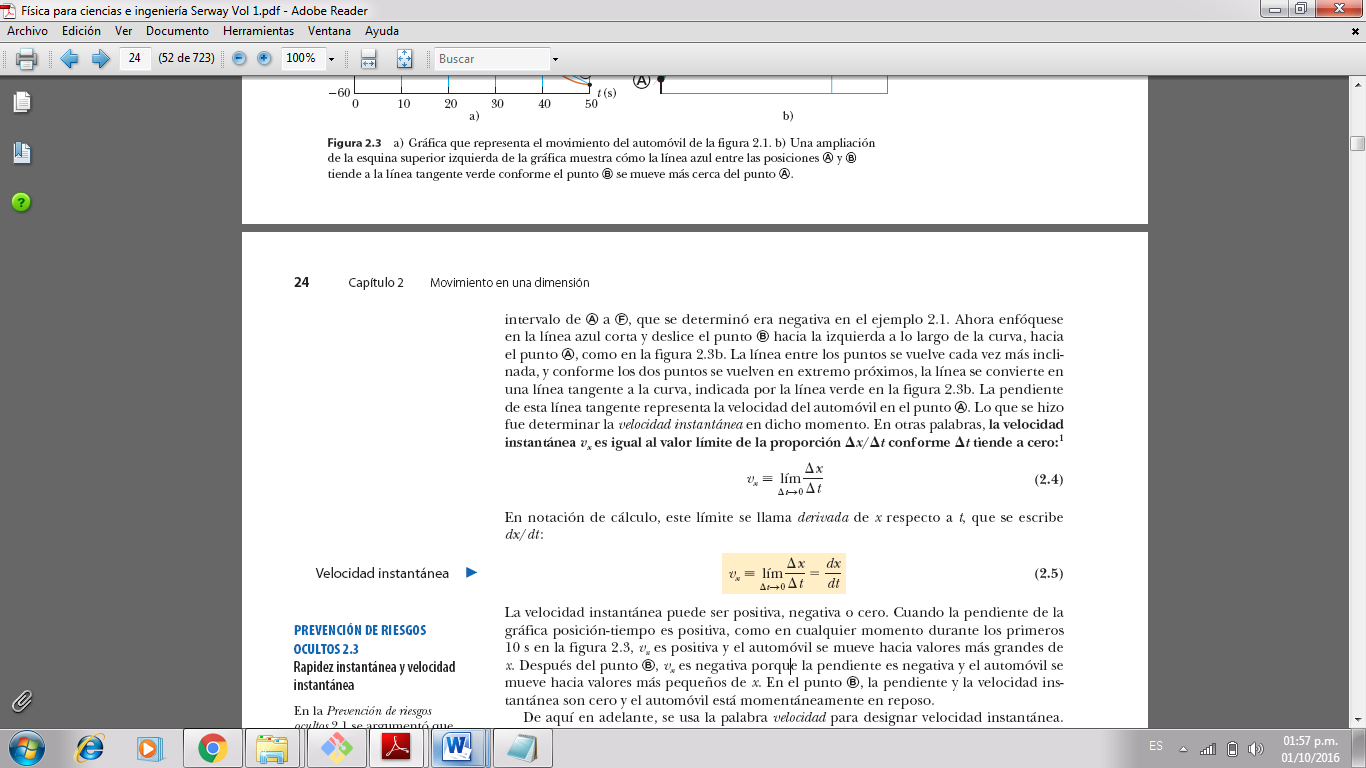
La unidad del SI de la rapidez promedio es la misma que la unidad de velocidad promedio: metros por segundo. Sin embargo, a diferencia de la velocidad promedio, la rapidez promedio no tiene dirección y siempre se expresa como un número positivo [1].

**2.4 Velocidad instantánea.**

Con frecuencia es necesario conocer la velocidad de una partícula en un instante específico en el tiempo en lugar de la velocidad promedio durante un intervalo de tiempo finito.

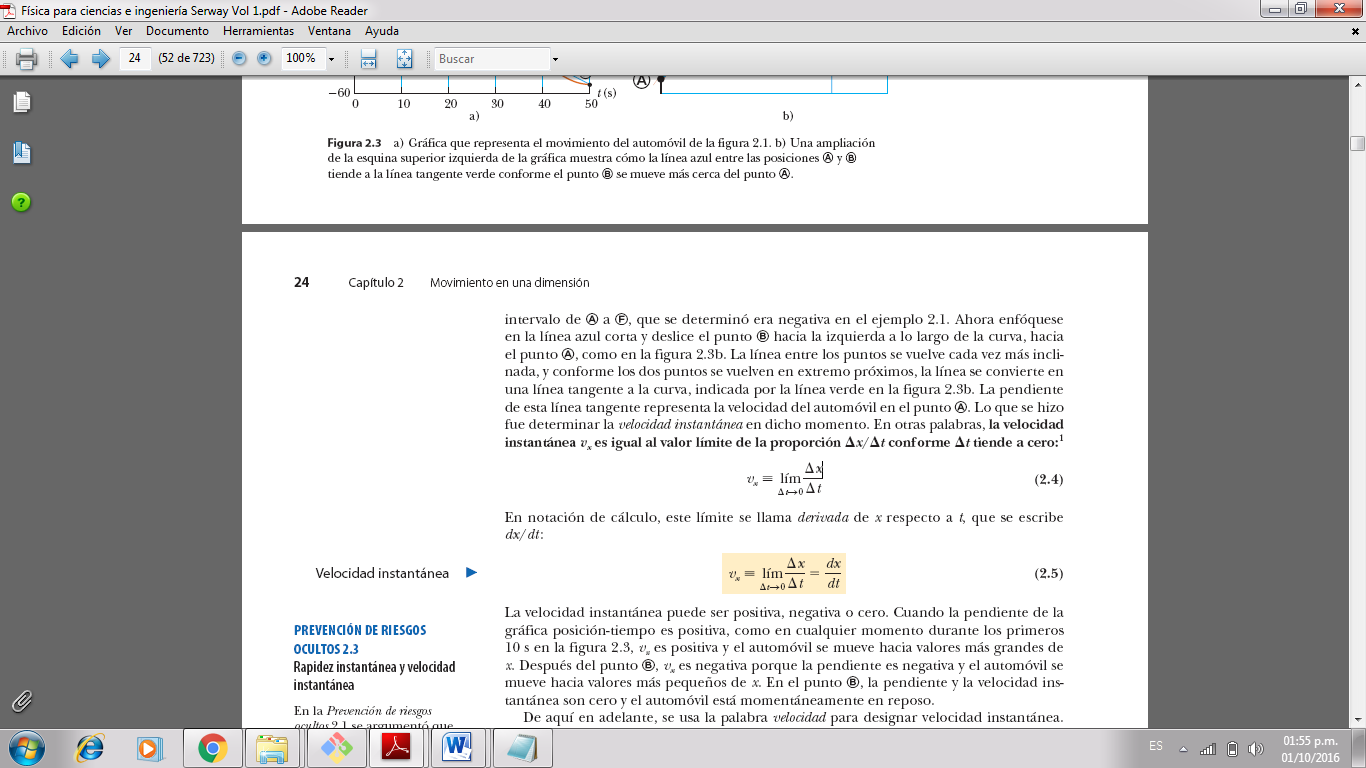
En otras palabras, nos gustaría poder especificar su velocidad de manera tan precisa como detalla su posición al notar lo que ocurre en una lectura particular de reloj; esto es, en algún instante específico. ¿Qué significa hablar acerca de qué tan rápido se mueve algo si se “congela el tiempo” y sólo hablar acerca de un instante individual? A finales del siglo xii, con la invención del cálculo, los científicos empezaron a razonar las formas de describir el movimiento de un objeto en cualquier momento del tiempo [1].

En otras palabras, la velocidad instantánea *Vx* es igual al valor límite de la proporción Δ*x*/Δ*t* conforme Δ*t* tiende a cero [1].



En notación de cálculo, este límite se llama *derivada* de *x* respecto a *t*, que se escribe

*dx* / *dt* [1]*:*



La velocidad instantánea puede ser positiva, negativa o cero [1].

**2.5 Rapidez instantánea.**

La **rapidez instantánea** de una partícula se define como la magnitud de su velocidad instantánea. Como con la rapidez promedio, la rapidez instantánea no tiene dirección asociada con ella. Por ejemplo, si una partícula tiene una velocidad instantánea de +25 m/s a lo largo de una línea dada y otra partícula tiene una velocidad instantánea de --25 m/s a lo largo de la misma línea, ambas tienen una rapidez2 de 25 m/s [1].

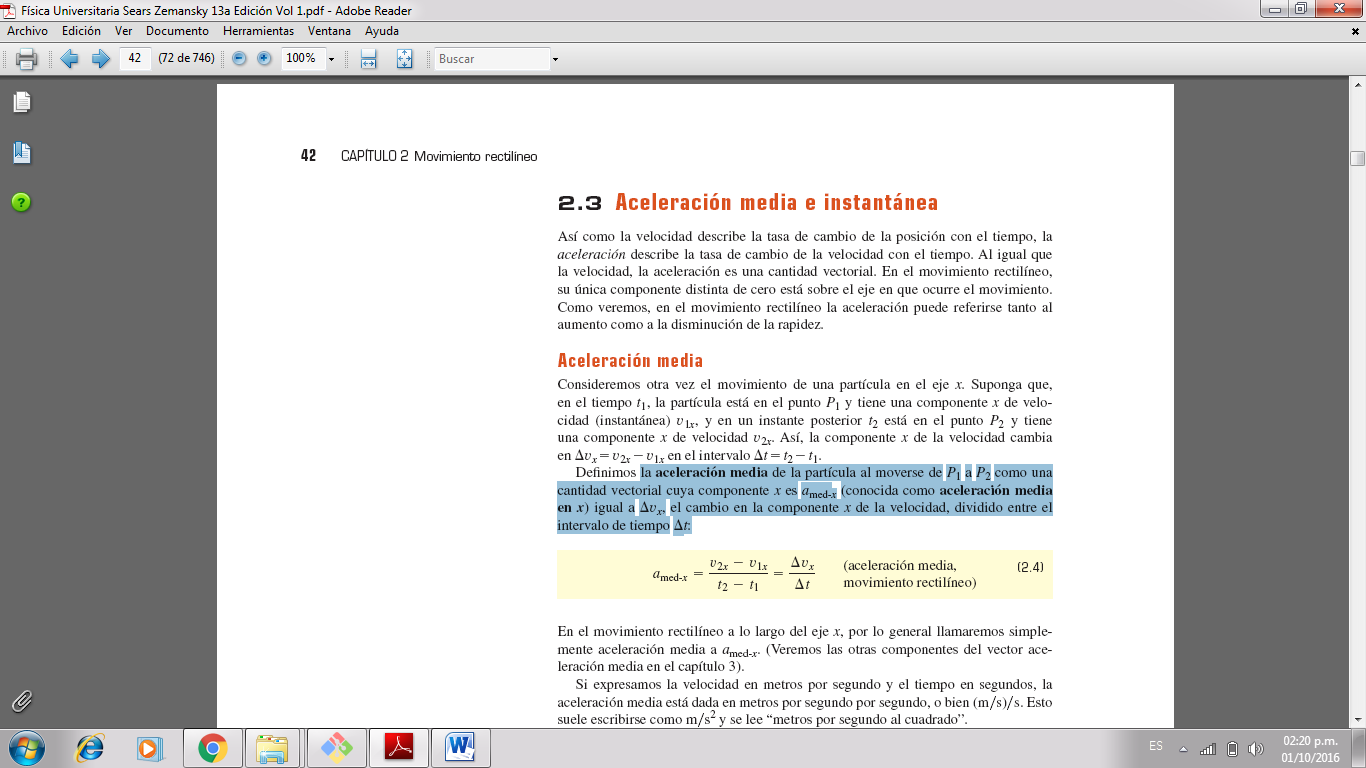
**2.6 Aceleración media e instantánea.**

Así como la velocidad describe la tasa de cambio de la posición con el tiempo, la *aceleración* describe la tasa de cambio de la velocidad con el tiempo. Al igual que la velocidad, la aceleración es una cantidad vectorial. En el movimiento rectilíneo, su única componente distinta de cero está sobre el eje en que ocurre el movimiento.

Como veremos, en el movimiento rectilíneo la aceleración puede referirse tanto al aumento como a la disminución de la rapidez [2].

**2.6.1 Aceleración media.**

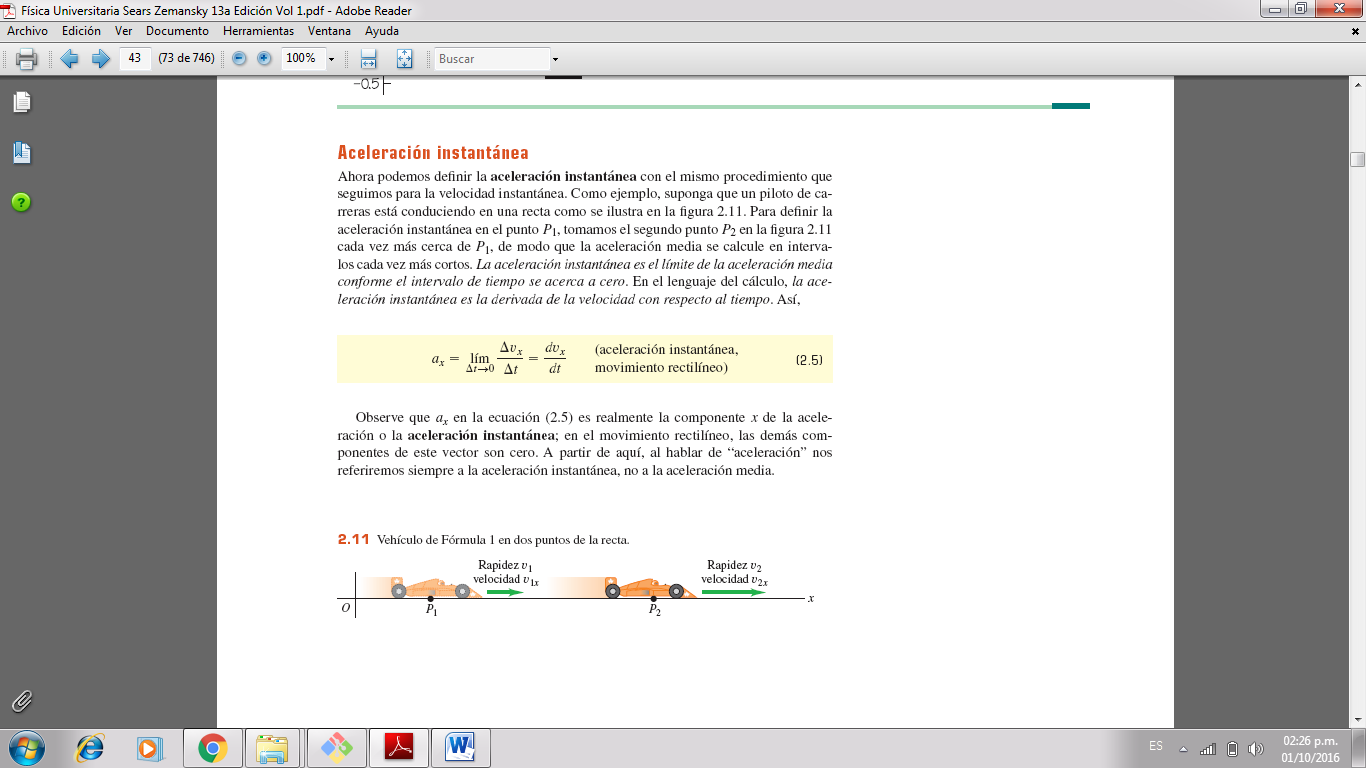
La **aceleración media** de la partícula al moverse de *P*1 a *P*2 como una cantidad vectorial cuya componente *x* es *a*med-*x* (conocida como **aceleración media** **en *x***) igual a Δ*vx*, el cambio en la componente *x* de la velocidad, dividido entre el intervalo de tiempo Δ*t* [2].



En el movimiento rectilíneo a lo largo del eje *x*, por lo general llamaremos simplemente aceleración media a *a*med-*x* [2].

**2.6.2 Aceleración Instantánea.**

Ahora podemos definir la aceleración instantánea con el mismo procedimiento que seguimos para la velocidad instantánea. La aceleración instantánea es el límite de la aceleración media conforme el intervalo de tiempo se acerca a cero. En el lenguaje del cálculo, la aceleración instantánea es la derivada de la velocidad con respecto al tiempo [2].



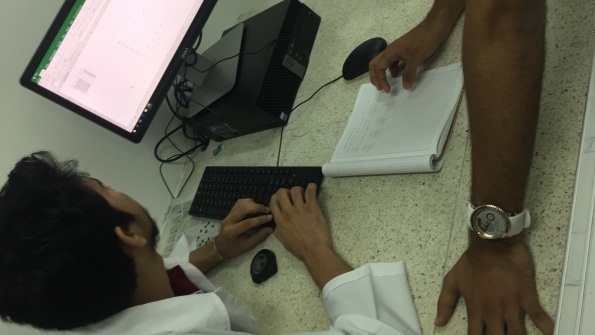
Observe que *ax* es realmente la componente *x* de la aceleración o la aceleración instantánea; en el movimiento rectilíneo, las demás componentes de este vector son cero. A partir de aquí, al hablar de “aceleración” nos referiremos siempre a la aceleración instantánea, no a la aceleración media [2].

**3. Desarrollo experimental**



**Figura 1**. Preparación para la medición de los tiempos.

Se realizo el montaje experimental del equipo para medir el tiempo empleado por el carrito en el recorrido, se realizaron 5 medidas de distancia y 3 de tiempo para cada una como se puede observar en la figura 1.



**Figura 2**. Se hizo la gráfica de la parábola con ayuda de Excel.

Se realizó la linealización de la gráfica con la ayuda de Excel, como podemos observar en la figura 2.

**4. Cálculos y análisis de resultados**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Distancia | Tiempo 1 | Tiempo 2 | Tiempo 3 |
| 100cm | 0.72s | 0.71s | 0.72s |
| 110cm | 0.75s | 0.79s | 0.76s |
| 120cm | 0.82s | 0.79s | 0.82s |
| 130cm | 0.83s | 0.87s | 0.85s |
| 140cm | 0.88s | 0.86s | 0.90s |

# Tabla 1. Medidas tomadas con el cronometro.

# Para medidas directas tenemos:

# La incertidumbre se halla:

Incertidumbre relativa:

Error porcentual:

Entonces:

**Tiempo en 100 cm (Tabla 1):**

**Tiempo en 110 cm (Tabla 1):**

**Tiempo en 120 cm (Tabla 1):**

**Tiempo en 130 cm (Tabla 1):**

**Tiempo en 140 cm (Tabla 1):**

# A partir de la siguiente tabla obtenemos una grafica de posición vs tiempo.

|  |  |
| --- | --- |
| t(s) | x(m) |
| 0,72 | 1 |
| 0,77 | 1,1 |
| 0,81 | 1,2 |
| 0,85 | 1,3 |
| 0,88 | 1,4 |

A partir de ella procedemos a linealizar, sabiendo que y = 4.3797x2 – 4.5265x + 1.989 es cuadrática. Identificando A, B y C de la formula cuadrática sabemos que:

* A = 4.3797
* B = -4.5265
* C = 1.989

Para linealizar asumimos que Z = Ax + b, donde Z seria igual a: y (En este caso sería x, que es la distancia) – c (Que seria 1.989) / x (Que vendría siendo el tiempo.

Asumiendo esos cálculos la tabla con su respectiva grafica de Linealizacion es:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N = 5** | t | z | t2 | tz |
| 0,72 | -1,37361111 | 0,5184 | -0,989 |
| 0,77 | -1,15454545 | 0,5929 | -0,889 |
| 0,81 | -0,97407407 | 0,6561 | -0,789 |
| 0,85 | -0,81058824 | 0,7225 | -0,689 |
| 0,88 | -0,66931818 | 0,7744 | -0,589 |
| **Sumatorias** | **4,03** | **-4,98213706** | **3,2643** | **-3,945** |

De esta grafica obtenemos que la pendiente es:

* m = 4.3798.

La intercepción es:

* b = -4.5266

Con estos datos podemos encontrar que la aceleración de nuestro carro es igual a: a = 2A entonces,

* a = 2 \* (4.3798) = 8.7596 2

A su vez encontramos que la Vo es igual a b, es decir:

* = b = -4.5266 m/s

Ahora usando la tabla nos disponemos hallar, sigma, y :

= = 1.043063817

=

= 7.092422717

m = 4.3798 7.87

b = -4.5266 7.09

# 5. Conclusiones

Después de haber realizado este experimento de M.R.U.A a un objeto, podemos concluir lo siguiente. Al realizar la gráfica de posición Vs tiempo, notamos que es un ecuación cuadrática y al linealizarla para encontrar su pendiente la cual es igual a 4.3798 y la intersección con el eje y el cual es igual a -4.5266, por último la aceleración del objeto es igual a 2  y su velocidad inicial la cual es de -4.5266 m/s.

# 6. Referencias

[1]

Raymond A. Serway y John W. Jewett jr. (2008). Física para ciencia e ingeniería. Santa fe. Cengage Learning Editores Pag 19 -24.

[2]

Hugh D. Young y Roger A. Freedman (2013) Física universitario. México. Pearson. Pag 42 - 43.