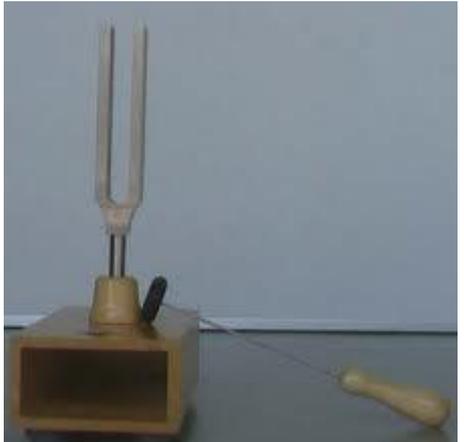
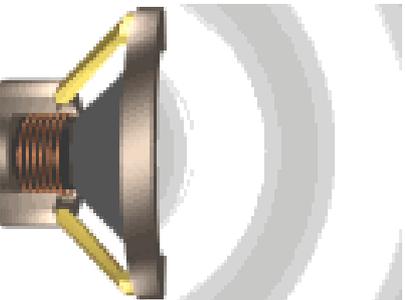


FÍSICA I – 2014

CLASE 16

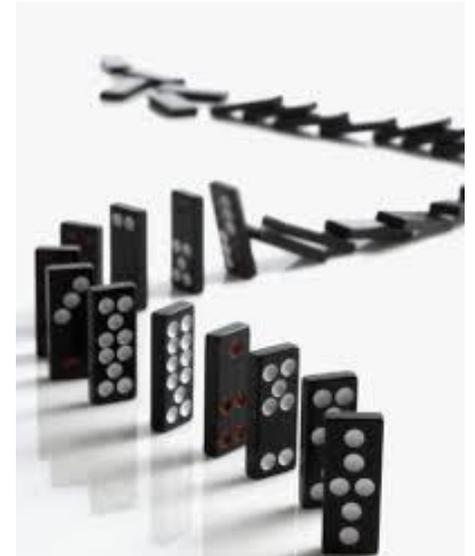
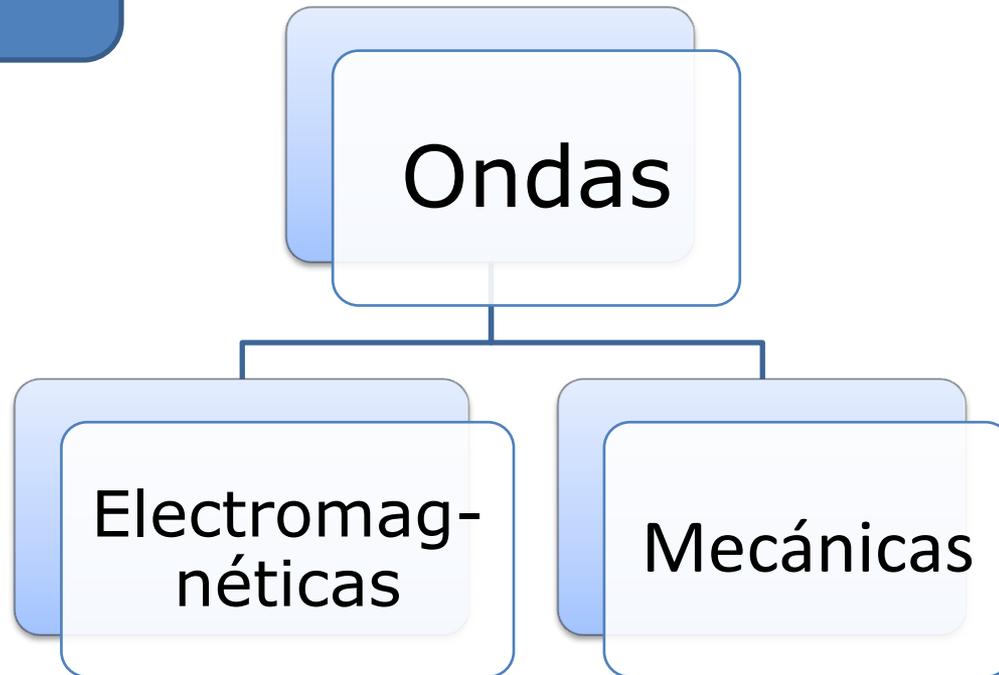
Movimiento ondulatorio



Movimiento ondulatorio

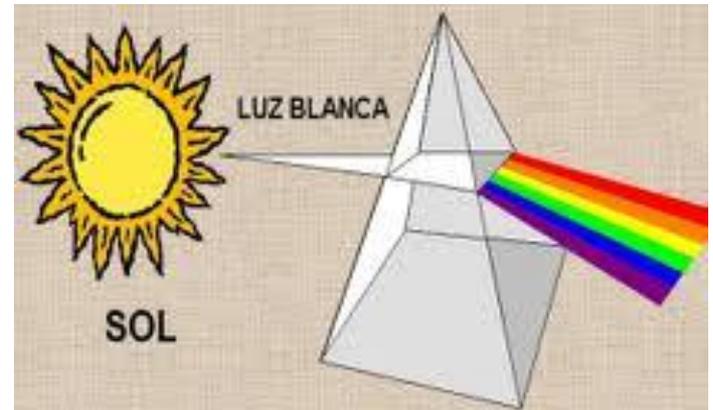
Proceso por el que se propaga una perturbación de alguna *propiedad del medio* (densidad, presión, campo eléctrico o magnético) a través del espacio transportando *energía* sin transferencia de materia.

¿Cómo?



Ondas electromagnéticas

No necesitan un medio material para su propagación, se difunden aún en el vacío.

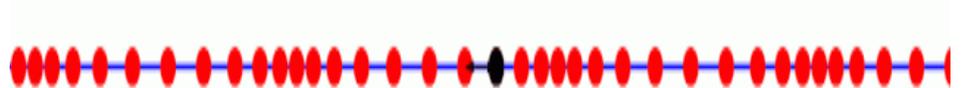
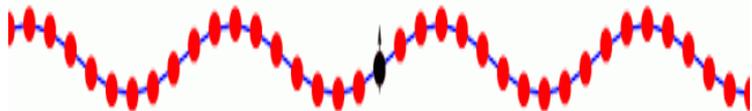
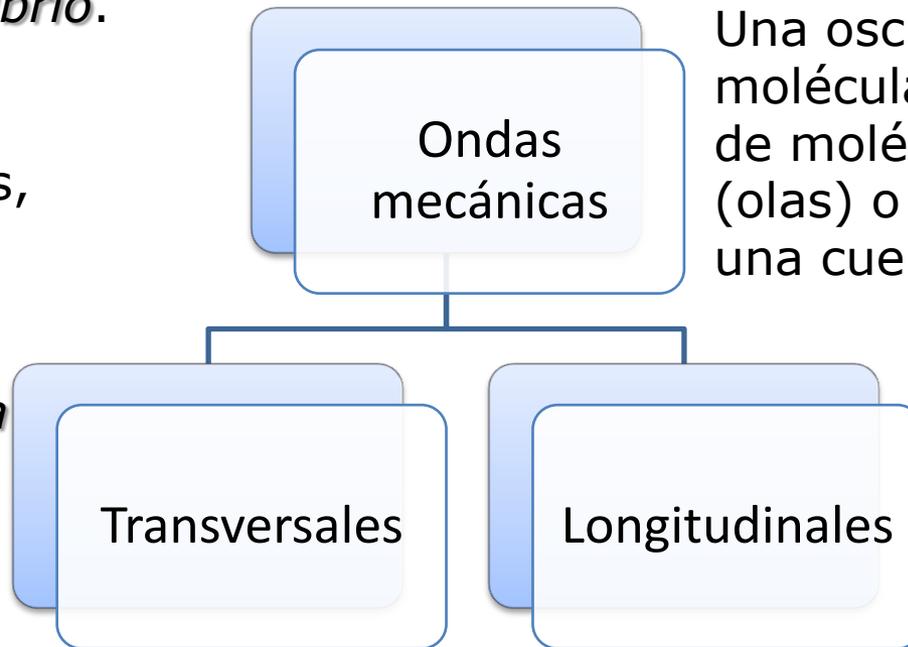


Ondas mecánicas

En cualquier punto de la trayectoria de propagación se produce un *desplazamiento periódico*, u oscilación, alrededor de una *posición de equilibrio*.

En todos los casos, las partículas oscilan en torno a su posición de equilibrio y sólo *la energía* avanza de forma continua.

La energía se transmite a través de un medio material, sin ningún movimiento global del propio medio.



Ondas mecánicas

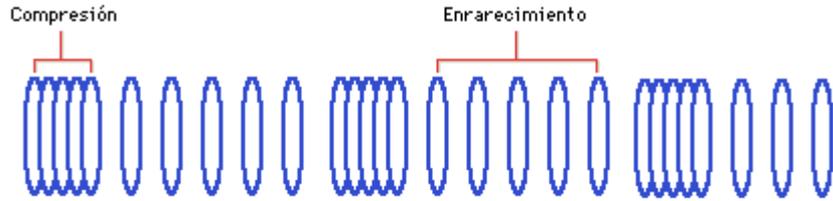


Figura 1: onda longitudinal

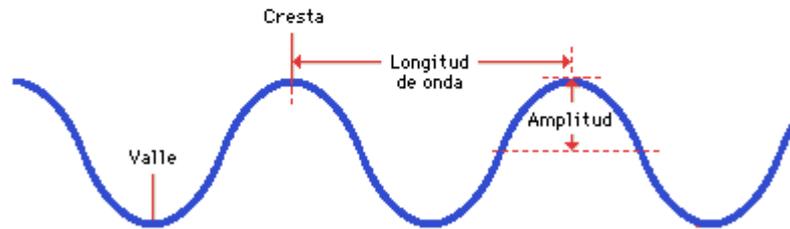
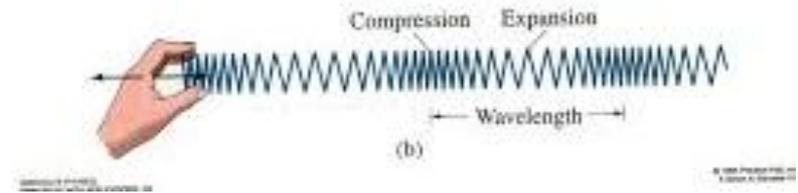
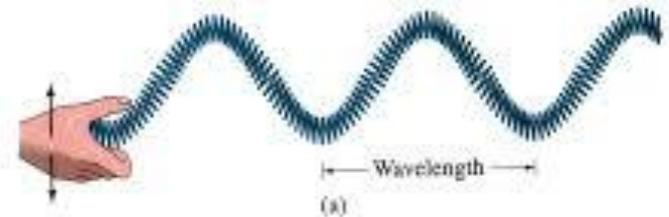


Figura 2: onda transversal

Ilustración de Microsoft

T-82

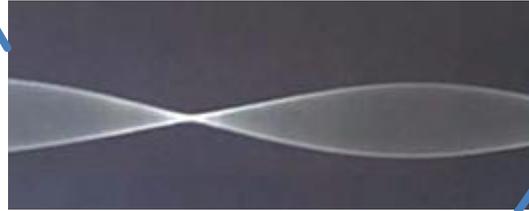
FIG. 11-20 Transverse and longitudinal waves



Reflexión



Ondas estacionarias

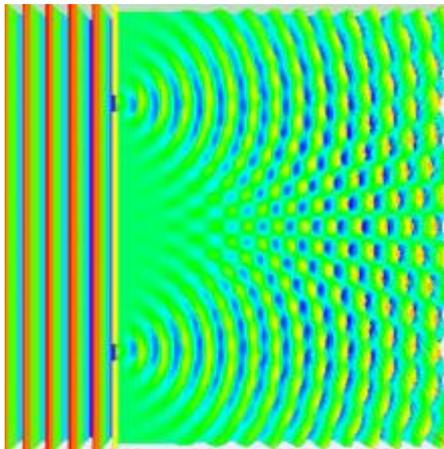


Refracción

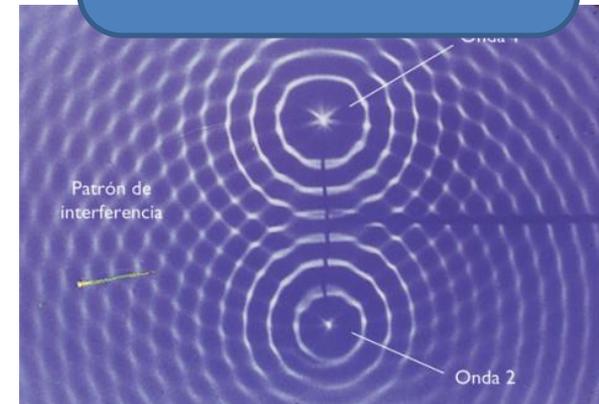


Fenómenos de las Ondas

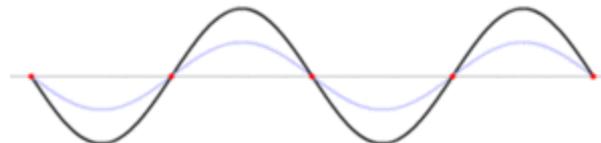
Difracción



Interferencia



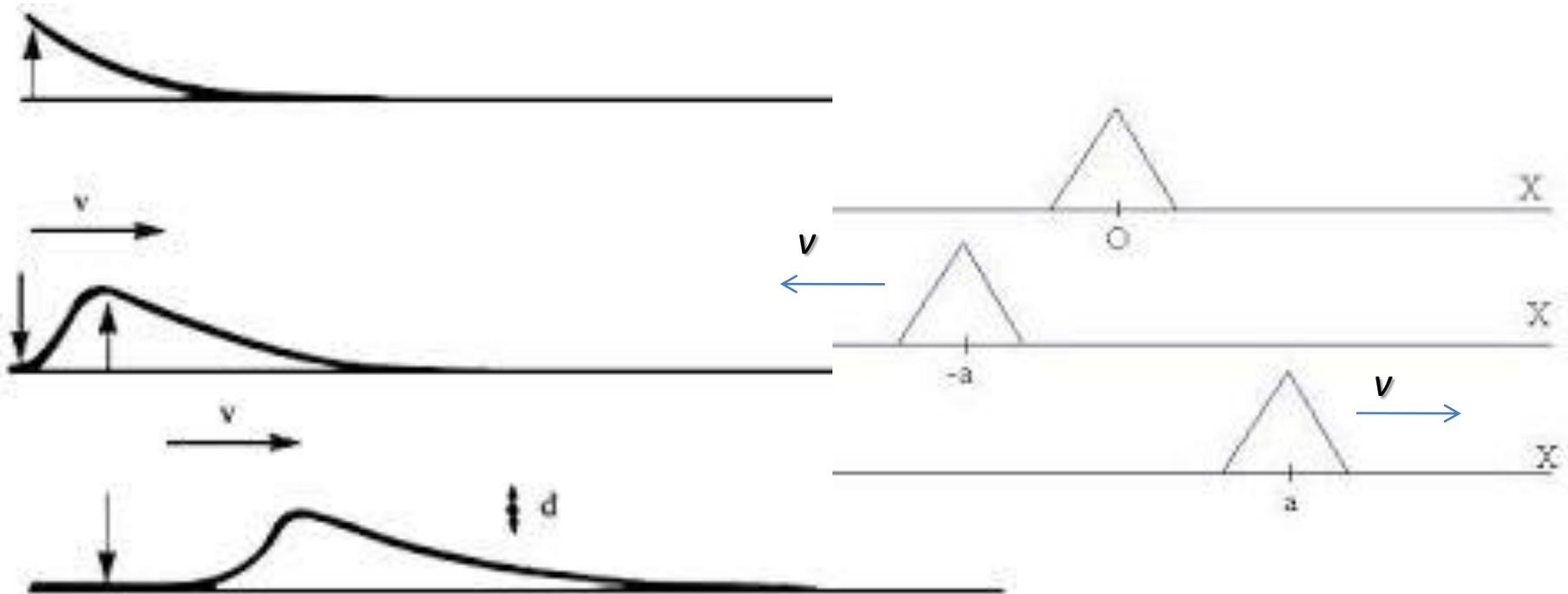
Principio de superposición



Pulsos de onda

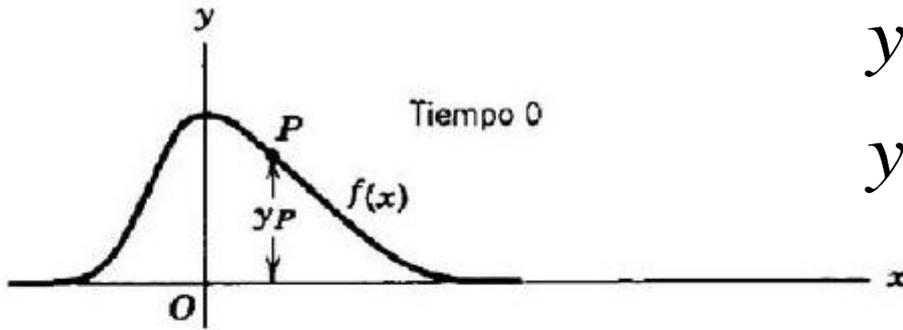
Un *pulso* es una perturbación de corta duración generada en el estado natural de un punto de un medio material que se transmite por dicho medio.

Podemos producir un pulso, por ejemplo, realizando una rápida sacudida en el extremo de un muelle o de una cuerda, lanzando una piedra al agua de un estanque, dando un golpe a una mesa o produciendo una detonación en el aire.



Pulsos de onda

Consideremos un *pulso* que se propaga hacia la derecha con velocidad v . Definamos dos sistemas de referencia: uno fijo y otro solidario a la perturbación.

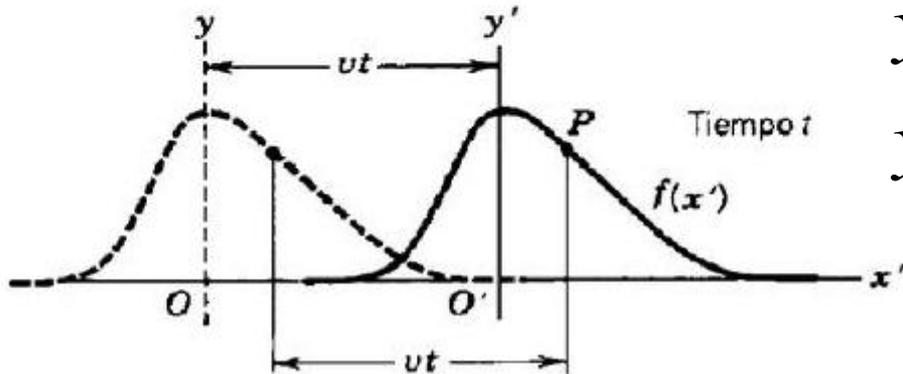


$$y = y(x)$$

$$y = y'$$

$$y' = y'(x')$$

$$x = x' + vt$$



$$y = y(x - vt) \rightarrow \text{Hacia la derecha}$$

$$y = y(x + vt) \rightarrow \text{Hacia la izquierda}$$

$y = f(x, t)$ Es una *función de onda* con velocidad de propagación v

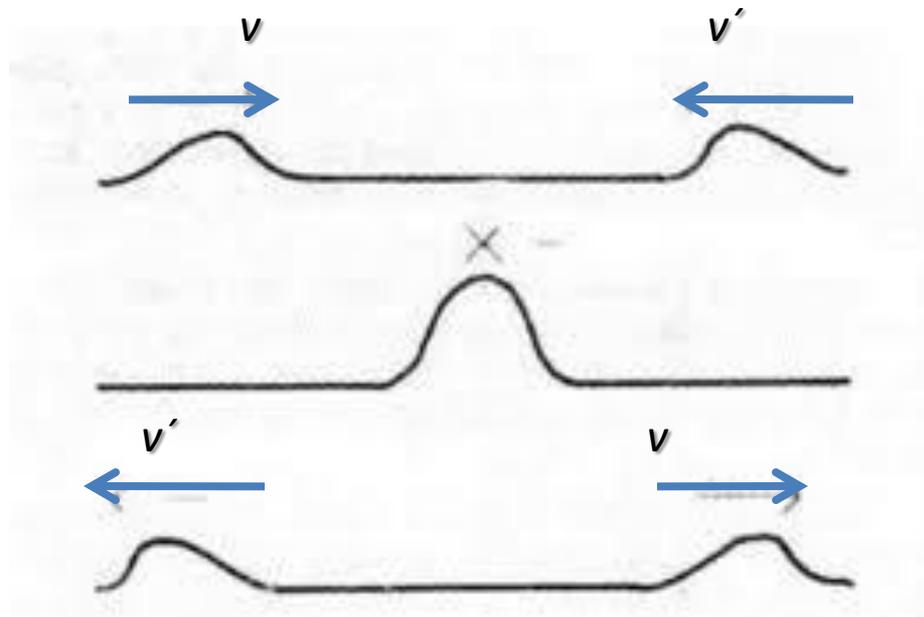
Principio de superposición

$$y_1 = y_1(x - vt)$$

$$y_2 = y_2(x + v't)$$

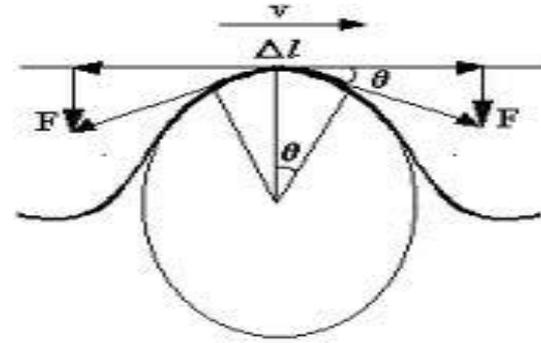
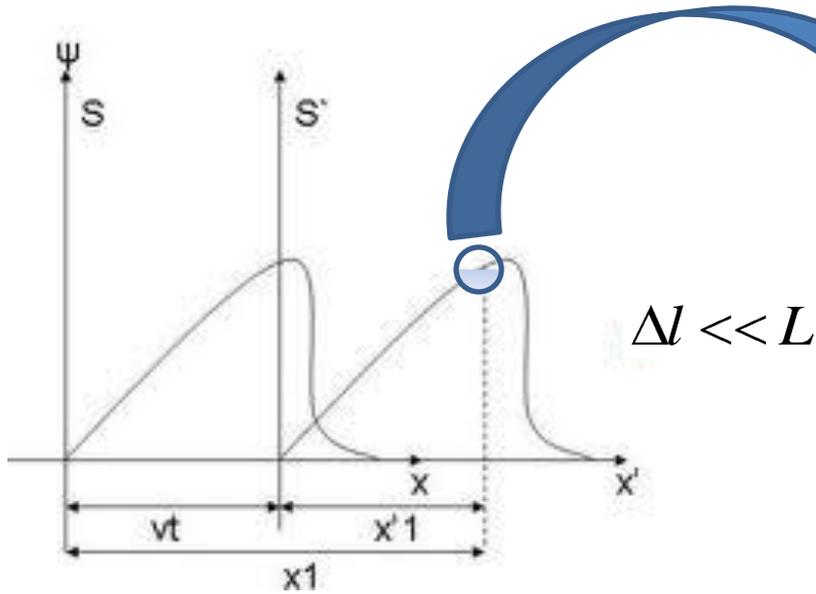
$$y(x, t) = y_1(x - vt) + y_2(x + v't)$$

Es válido si el desplazamiento x es pequeño comparado con la longitud de la cuerda



Velocidad de las ondas

Consideremos una onda viajera:

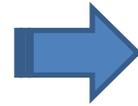


$$\sum \vec{F}_r = ma_c$$

$$\sum \vec{F}_t = 0$$

$$\sum F_r = 2F \sin \theta \approx 2F\theta$$

$$m = \mu \Delta l = \mu R 2\theta$$



$$2F\theta = ma_c = \frac{\mu R 2\theta v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

La velocidad de propagación de la onda, v , sólo depende de la tensión aplicada a la cuerda y de la densidad de la cuerda.