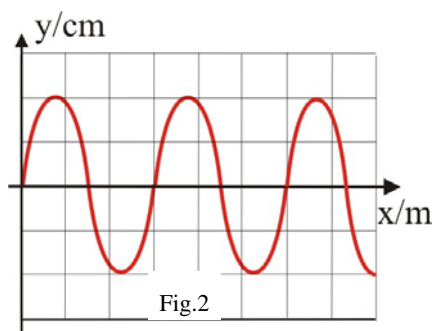
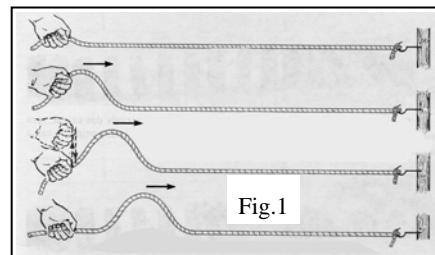


### 1. Movimiento ondulatorio

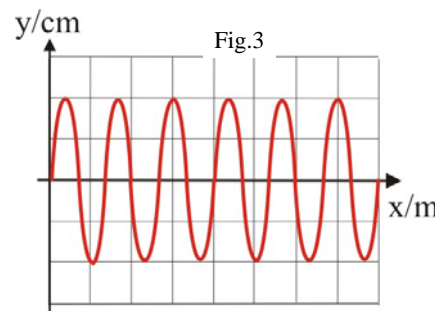
Cuando sosteniendo una cuerda, fija por un extremo, la sometemos a una oscilación con la mano (se denomina pulso), la oscilación se trasmite a lo largo de la cuerda (fig.1). Este movimiento es un movimiento ondulatorio. Difiere del MAS, en que es **doblemente periódico**, en el tiempo (como el MAS), y en el espacio x, distancia al punto donde se produce el pulso, o foco F. O sea que aparte de la gráfica y/t tal como en el MAS, habrá otra y/x, siendo y la altura en cada instante de la onda, y x la distancia al foco (fig.2). Debe recordarse que la frecuencia es el número de oscilaciones por segundo (nº de pulsos por segundo) y que es inversa del período, o tiempo que tarda en hacer una oscilación completa (tiempo entre dos pulsos)



La distancia entre dos crestas o valles, se denomina longitud de onda ( **$\lambda$** ), y se mide en unidades de longitud. Así por ejemplo en la Fig. 2, la longitud de onda es de 3m. La velocidad de propagación de la onda **v** es =  **$\lambda T$** , en las unidades correspondientes. No debe confundirse con la velocidad de oscilación.

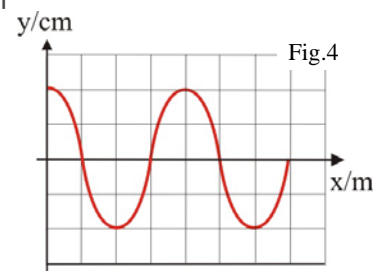
#### ACTIVIDAD 1

En la Fig. 3, determina la longitud de onda, así como la elongación a los 4m. Si el pulso tarda en llegar a su extremo 16s. Calcula su periodo y su velocidad.



#### ACTIVIDAD 2

En la Fig. 4, determina la longitud de onda, así como la elongación a los 4m. Si el pulso tarda en llegar a su extremo 14s. Calcula su periodo y la velocidad de propagación.



### 2. Clasificación de las ondas

Las ondas se clasifican en función de diferentes parámetros.

**Según el medio de propagación:** Mecánicas (necesitan un medio para propagarse, como el sonido) y electromagnéticas (no necesitan dicho medio)

**Según su dirección de propagación:**

Unidimensionales (una dimensión, como en una cuerda), bidimensionales (dos dimensiones (como en el agua) y tridimensionales (como el sonido)

**Según el sentido de su movimiento:**

Transversales (la dirección de vibración es perpendicular a la de propagación, como en el caso de la cuerda las ondas en el agua o la luz) y longitudinales (la dirección de vibración coincide con la de propagación, como en el sonido).

#### ACTIVIDAD 3

Identifica el tipo de ondas que se produce cuando:

- Se deja caer una piedra a un estanque
- Se golpea un tambor
- Se pulsa la cuerda de una guitarra

### 3. Ondas unidimensionales

Las ondas unidimensionales, se propagan en una dimensión (L), y a su vez pueden ser transversales (Fig. 5) y longitudinales (Fig. 6). En las transversales es muy fácil identificar los pulsos que a partir del foco se propagan y sus longitudes de onda, pero en las longitudinales no lo es tan fácil (fíjate en el dibujo de la figura 6)

#### ACTIVIDAD 4

Completa la figura 5, dibujando la propagación del pulso, e indicando en él la longitud de onda. Si la distancia entre las dos personas es de 5m, la velocidad de propagación es de 0,5m/s y hay 10 oscilaciones completas. Calcula  **$\lambda$** , **T** y **L**

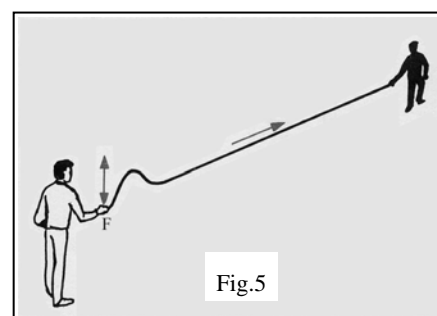
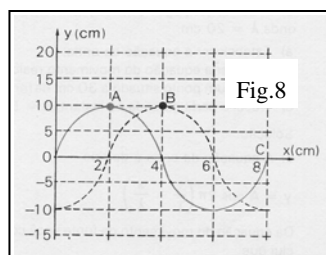
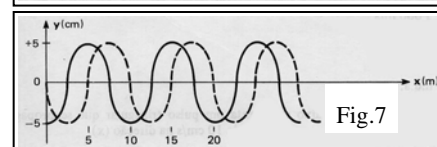
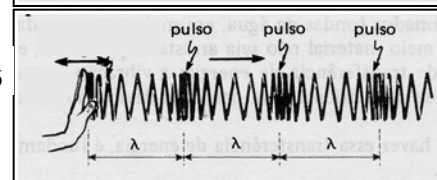


Fig.6



#### ACTIVIDAD 5

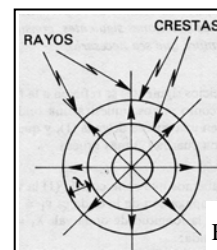
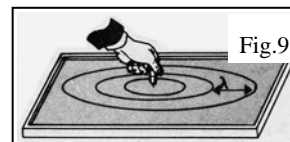
El tiempo de separación entre 2 pulsos de la Fig. 7, es de 0,1s. Determina  **$\lambda$** , **L**, **T**, y **v**

#### ACTIVIDAD 6

Como la 5, con tiempo de separación de 0,2s en la fig.8

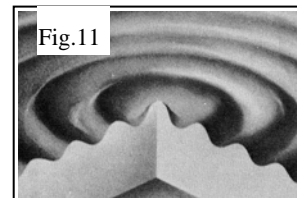
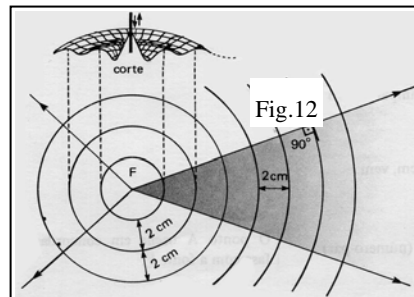
#### 4. Ondas bidimensionales circulares

Cuando se echa una piedra en un estanque se produce una perturbación puntual que se propaga, con una onda circular, y por lo tanto bidimensional. El punto donde se produce la perturbación se denomina **foco F**, y la envolvente de la onda en cada instante el **frente de ondas**, en este caso es una circunferencia. La distancia entre dos frentes en el mismo estado de oscilación (2 crestas o 2 valles), será  $\lambda$  (fig.9,10 y 11 ). El rayo de la onda será cualquier radio del frente de ondas.



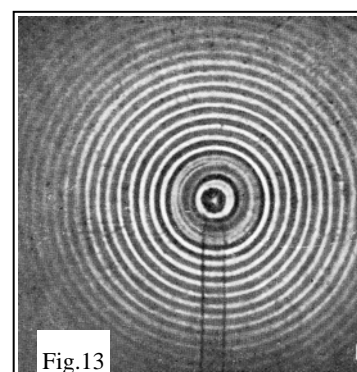
#### ACTIVIDAD 7

En la figura 12, señala el rayo de la onda,  $\lambda$  Si la  $v$  de propagación es de 20 cm/s, cuanto vale el periodo y el tiempo que tarda el frente de onda externo en llegar al punto dibujado



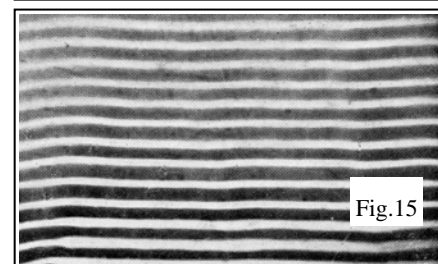
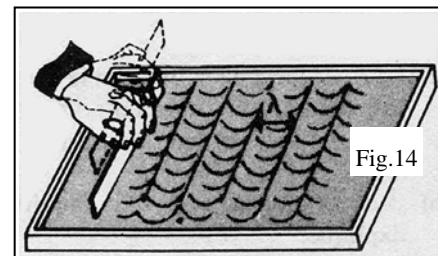
#### ACTIVIDAD 7

En la foto de la figura13 que corresponde a la propagación de una onda circular, las circunferencias oscuras corresponden a valles, y las líneas claras a crestas. Indícalo en la figura y señala cuál sería su longitud de onda . Si se propaga en el agua a una velocidad de 22 cm/s y la cubeta tiene 40 cm de lado, determina  $T$ ,  $L$  y  $\lambda$



#### 5. Ondas bidimensionales planas

Si el foco de la perturbación no es puntual sino extenso, por ejemplo con una regla produces una perturbación introduciéndola en un estanque, la onda no es circular sino plana. En este caso el frente de onda es una línea envolvente recta, y la longitud de onda como en el caso anterior será la distancia entre dos frentes de onda consecutivos. (fig.14). La Fig. 15, es una fotografía de la propagación de las ondas producidas en la Fig. 14, a través de un estanque iluminado. Las líneas claras corresponden a crestas y las oscuras a valles. Por lo tanto la distancia entre las líneas claras será la longitud de onda.

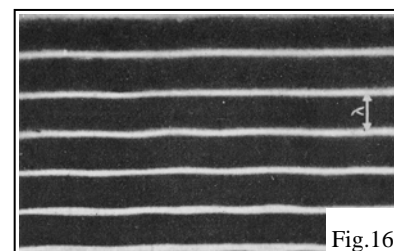


#### ACTIVIDAD 8

En la figura 15, el frente de onda superior ¿Aproximadamente cuántas  $\lambda$  abarca?. Si se propaga a una velocidad de 25 cm/s, ¿Cuánto tardó la perturbación en propagarse desde la base hasta el frente indicado?. ¿Cuánto vale el período? ¿Cuánto la frecuencia?. La foto está a una escala 1: 10 ( hace falta una regla)

#### ACTIVIDAD 9

En la figura 14, el frente de onda superior (se propaga de abajo arriba) ¿Aproximadamente cuántas  $\lambda$  abarca?. Si se propaga a una velocidad de 20 cm/s, y en la escala de la foto ¿Cuánto tardó la perturbación en propagarse desde la base hasta el frente indicado?. ¿Cuánto vale el período? ¿Cuánto la frecuencia? ( hace falta una regla)



#### 6. Ondas tridimensionales (se estudiarán en la ficha de sonido)

**FICHA nº**  
**CURSO: 4º ESO**

**MATERIA: MOVIMIENTO ONDULATORIO**  
**ALUMNO/A:**

**FECHA:**  
**NOTA:**

