

# CAPITULO 1

## MOVIMIENTO ONDULATORIO

### INTRODUCCION:

Estos apuntes tratarán sobre la definición, características y propiedades de las ondas de manera general, describiendo su propagación y los fenómenos que se presentan como consecuencia de la aproximación ondulatoria.

El propósito general del contenido desarrollado será el de reafirmar algunos conceptos fundamentales tratados con anterioridad por los alumnos en otras asignaturas, conocer los principios generales aplicables a cualquier clase de onda y con ello, sentar las bases para la mejor comprensión de los fenómenos luminosos, que serán tratados con mayor detalle en materiales posteriores.

### ONDAS:

***Las perturbaciones que se propagan a través de un medio reciben el nombre de ondas.*** Tales perturbaciones se entienden como la energía dada o producida en un punto que es capaz de propagarse.

Es importante señalar que, si bien es cierto que, en general, las ondas se propagan en un medio como producto de la interacción entre las partículas que lo componen, en el movimiento ondulatorio se propaga la energía y nunca la partícula o punto que ha recibido dicha energía.

De seguro todos hemos tenido oportunidad de observar ondas a nuestro alrededor; las ondas circulares que se forman en el agua tranquila de un pozo o estanque al lanzarle una piedra; las olas de mar y los rizos en una piscina o lago por efecto del viento; las ondas producidas al “batir” una cuerda en sus extremos, incluso el efecto

visual, aunque no es rigurosamente una onda, creado por la “olas” humanas en la graderías de espectáculos deportivos.

Asimismo, tenemos información sobre otra clase de ondas, como las sónicas que son las responsables de que podamos escuchar, las luminosas que nos permiten ver y otras más extrañas como las ondas de radio “cortas” y “largas”, de televisión y las “microondas”, que sirven tanto para comunicaciones telefónicas como para cocinar alimentos.

Todas ellas con características aparentemente muy diferentes, pueden tratarse por medio de las matemáticas ondulatorias, pues reúnen un conjunto de propiedades comunes.

“encontramos dos cosas bien diferenciadas y comunes a todos estos fenómenos: un medio perturbado que oscila en forma de vaivén y que en promedio no se desplaza (puede ser un medio material o un campo eléctrico o magnético en el vacío) y una onda que se desplaza en una dirección, con una velocidad definida, y en general con aceleración nula (a menos que haya bordes o discontinuidades en el medio perturbado).” [BRESSAN, Oscar y GAVIOLA, Enrique: 1975, p. 2].

## MOVIMIENTO ONDULATORIO:

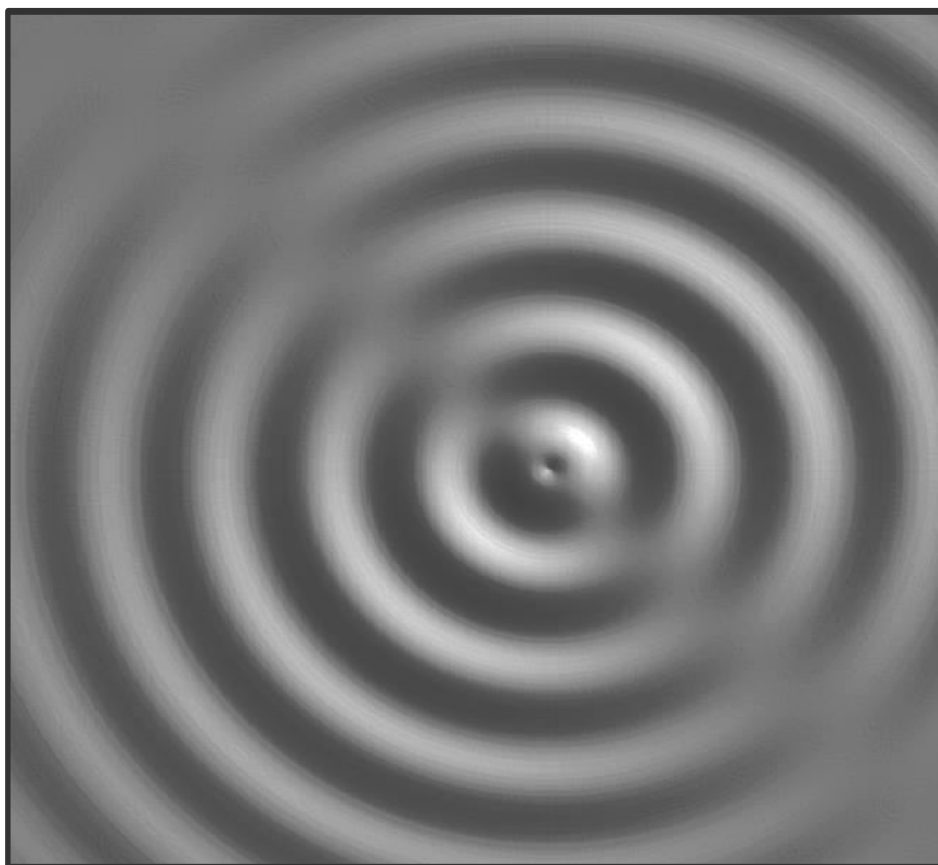
Al estudiar los problemas de transformación de la energía, para aprovecharla de la manera más conveniente, surge, como aspecto fundamental, lo relacionado con su transmisión o transporte desde el sitio de producción hasta el de su uso.

En general, existen tres métodos básicos de transmisión: **a)** por movimiento de partículas, **b)** por movimiento de grandes masas de materia y **c)** por movimiento ondulatorio.

El primero de ellos ha sido analizado con propiedad con anterioridad, tanto desde el punto de vista mecánico, sobre la base de las leyes de Newton o los principios de conservación de la energía, la masa y la cantidad de movimiento, como desde la perspectiva de las interacciones de partículas cargadas, que dan origen a los fenómenos eléctricos y magnéticos. El segundo se refiere a los fenómenos asociados al flujo de grandes masas de materia, tales como, las de agua, aire o cualquier otro fluido. Pero, el último método se basa, precisamente, en la existencia de un ente, no material – la onda –, distinta a una partícula (o flujo de partículas), capaz de desplazarse de un punto a otro del

espacio. Por supuesto que, el desplazamiento implica el transporte de energía de un lugar a otro.

Para apreciar mejor esto, analicemos con más detalle la perturbación en la superficie libre de un líquido, como muestra la figura N° 1. Observamos la formación de ondas circulares que surgen y se propagan radialmente con centro en el punto de perturbación. Cada onda circular va aumentando paulatinamente su radio y a medida que avanza parece que su energía fuese disminuyendo hasta desaparecer.



**Figura N° 1:** *Perturbación de la superficie libre de un líquido*

Si colocamos, un cuerpo flotante en el estanque, como un trozo de corcho, se puede verificar que al hacer contacto con las ondas aquél oscila hacia arriba y abajo, pero, no sufre ningún desplazamiento en la dirección de propagación, por cuanto, como hemos dicho el movimiento ondulatorio no implica el desplazamiento de las partículas del medio según el movimiento de propagación. Por otro lado, ***también se verifica que la onda transporta energía, pues es capaz de poner en movimiento vertical al corcho.***