

# Ondas

Arland Barrera

Junio 7, 2025

---

# Contenido

---

<b>1</b>	<b>Conceptos Básicos</b>	<b>6</b>
1.1	Definición . . . . .	6
1.2	Elementos . . . . .	6
1.2.1	Posición de Equilibrio . . . . .	6
1.2.2	Desplazamiento . . . . .	7
1.2.3	Punto Inicial . . . . .	8
1.2.4	Cresta . . . . .	8
1.2.5	Valle . . . . .	9
1.2.6	Amplitud . . . . .	9
1.2.6.1	Promedio de la resta de ambos límites . . . . .	10
1.2.6.2	Promedio de la suma de ambos límites . . . . .	10
1.2.7	Distancia . . . . .	11
1.2.8	Longitud de Onda . . . . .	11
1.2.9	Tiempo . . . . .	12
1.2.10	Periodo . . . . .	12
1.2.11	Frecuencia . . . . .	13
<b>2</b>	<b>Modelo Matemático</b>	<b>15</b>
2.1	Definición . . . . .	15
2.2	Características . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Tipos de Ondas</b>	<b>16</b>
3.1	Naturaleza de Emisión . . . . .	16
3.1.1	Onda Mecánica . . . . .	16
3.1.2	Onda Electromagnética . . . . .	16
3.2	Movimiento de Partículas . . . . .	16
3.2.1	Onda Transversal . . . . .	16
3.2.2	Onda Longitudinal . . . . .	16
3.3	Sentido de Propagación . . . . .	16
3.3.1	Onda Viajera . . . . .	16
3.3.2	Onda Estacionaria . . . . .	16
<b>4</b>	<b>Fenómenos Ondulatorios</b>	<b>17</b>
4.1	Reflexión . . . . .	17
4.1.1	Definición . . . . .	17
4.1.2	Tipos . . . . .	17
4.2	Refracción . . . . .	17
4.2.1	Definición . . . . .	17
4.2.2	Descripción Matemática . . . . .	17
4.3	Difracción . . . . .	17
4.3.1	Definición . . . . .	17

4.3.2	Tipos	17
4.4	Absorción	17
4.4.1	Definición	17

---

# Lista de gráficas

---

1.1	Onda simple . . . . .	6
1.2	Elementos de una onda . . . . .	7

---

# Lista de ecuaciones

---

1.1 Relación entre frecuencia y periodo . . . . .	13
---	----

---

# Conceptos Básicos

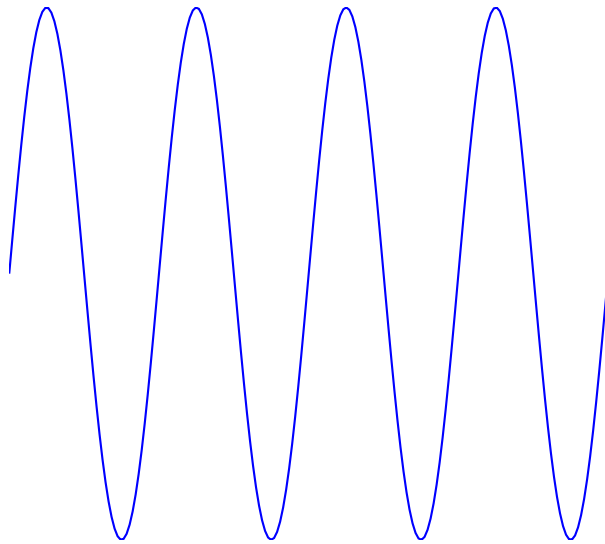
---

## 1.1 Definición

Una onda es una perturbación o fluctuación que se propaga a través de algún medio transportando energía. Se caracteriza por la propagación de una perturbación a través de un medio.

La palabra ‘onda’ deriva de la palabra en latín ‘unda’, que significa ola, oleada o agua agitada.

Las ondas transfieren energía, no materia. En ciertas ocasiones, esa energía se puede interpretar como información significativa.



Gráfica 1.1: Onda simple

## 1.2 Elementos

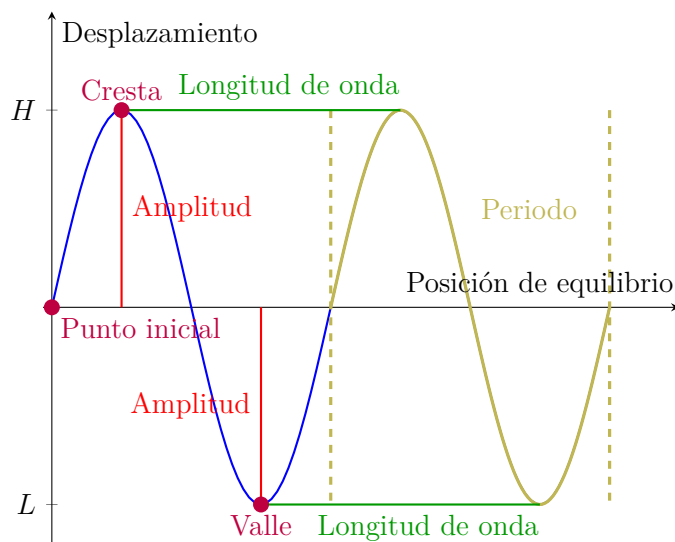
### 1.2.1 Posición de Equilibrio

También se le conoce como línea de equilibrio o punto de equilibrio.

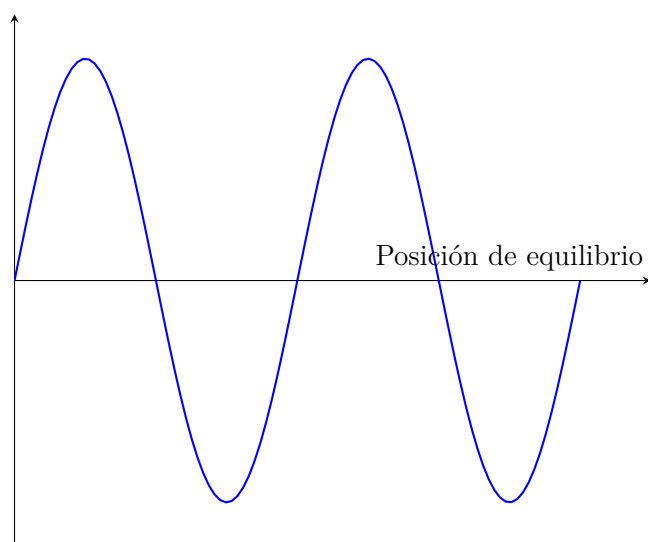
Es la posición en la que las partículas de un medio se encontrarían si no hubiera perturbación, es decir, cuando no hay onda.

Es el punto central en torno al cual vibran las partículas de un medio. También se considera la posición antes y después de producirse la vibración.

Se identifica con el eje de las abscisas  $x$  en un plano cartesiano.



Gráfica 1.2: Elementos de una onda

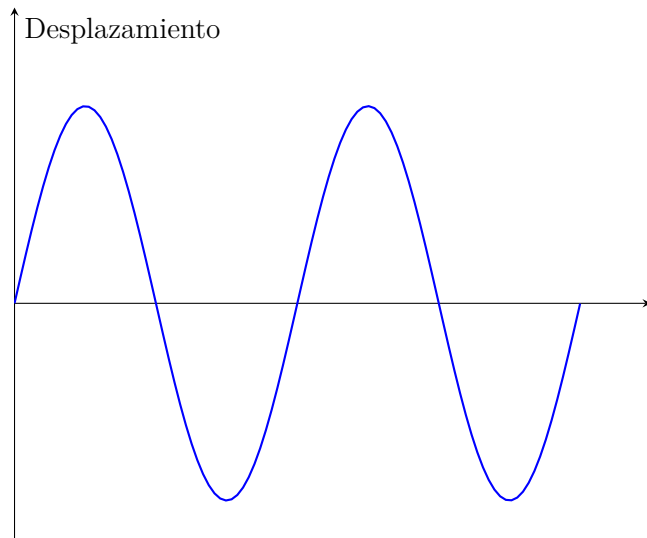


### 1.2.2 Desplazamiento

Que tan lejos de la posición de equilibrio la onda oscila. Es la medida de cuánto se mueve una partícula en un medio de su estado de reposo cuando una onda pasa a través de ella.

Cuando una onda viaja a través de un medio, las partículas de ese medio vibran o se desplazan de su posición de equilibrio.

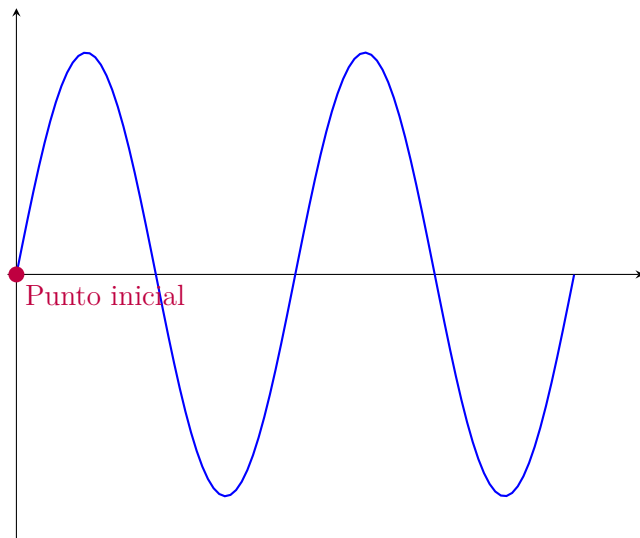
Se identifica con el eje de las ordenadas  $y$  en un plano cartesiano.



### 1.2.3 Punto Inicial

Este punto representa la posición inicial de la onda en el tiempo y el espacio, y se utiliza para definir la forma y el desplazamiento de la onda en cualquier instante posterior.

Generalmente se ubica en el punto donde la distancia y el tiempo tiene un valor de 0.

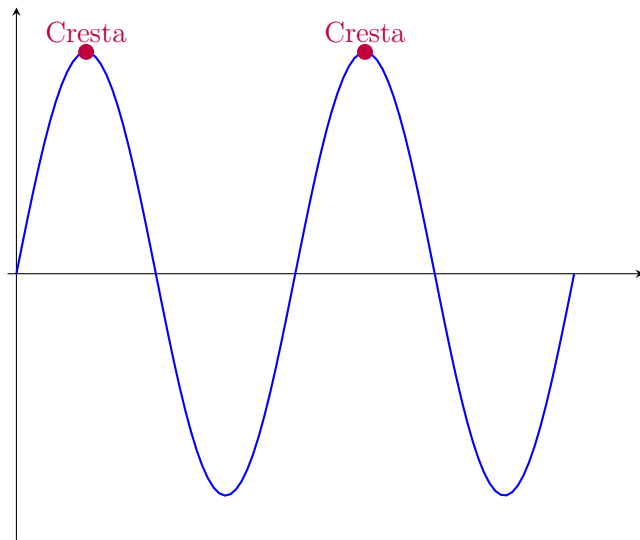


### 1.2.4 Cresta

Es un punto máximo que alcanza una onda al desplazarse. El punto más alto, donde la amplitud es máxima.

Es el punto más alejado de la posición de equilibrio en la dirección positiva del desplazamiento.

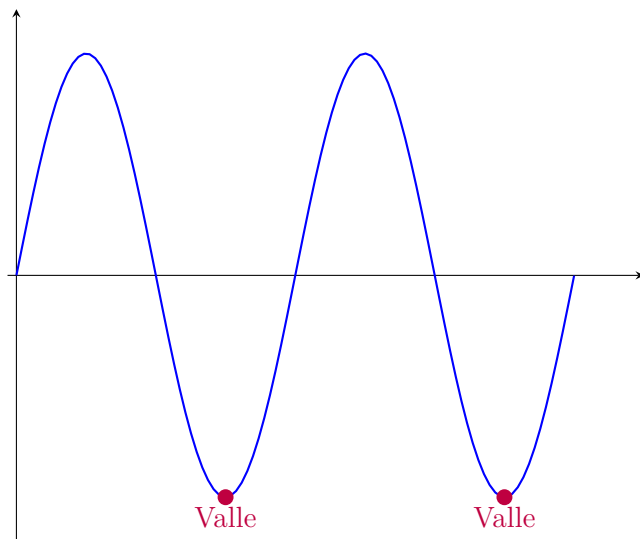




### 1.2.5 Valle

Es un punto mínimo que alcanza una onda al desplazarse. El punto más bajo, donde la amplitud es mínima.

Es el punto más alejado de la posición de equilibrio en la dirección negativa del desplazamiento.

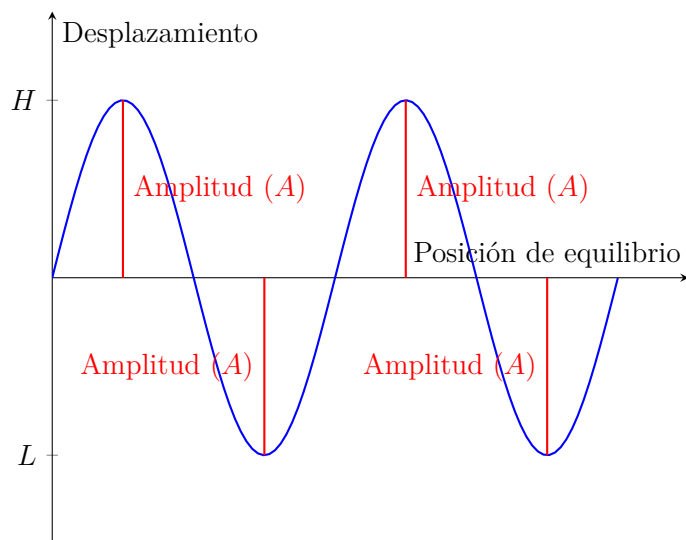


### 1.2.6 Amplitud

La amplitud es el desplazamiento máximo desde la posición de equilibrio. Se representa con la letra  $A$ .

La amplitud puede ser hacia arriba o hacia abajo con respecto a la posición de equilibrio.

En el eje de desplazamiento el límite superior se denomina  $H$  y el inferior  $L$ .



Para calcular la amplitud se puede hacer uso de los límites superior ( $H$ ) e inferior ( $L$ ) en el eje de desplazamiento  $y$ . Hay dos formas:

#### 1.2.6.1 Promedio de la resta de ambos límites

Consiste en restar los límites y dividir entre dos.

$$A = \frac{H - L}{2}$$

Adicionalmente se puede determinar el punto central. Hay dos formas:

Con respecto al límite superior  $H$ :

$$\text{punto central} = H - A$$

Con respecto al límite inferior  $L$ :

$$\text{punto central} = L + A$$

#### 1.2.6.2 Promedio de la suma de ambos límites

Consiste en obtener el promedio de los límites y determinar la diferencia entre los límites y el promedio.

$$\text{punto central} = \frac{H + L}{2}$$

Luego se realiza una diferencia para hallar la amplitud  $A$ . Hay dos formas:

Con respecto al límite superior  $H$ :

$$A = H - \text{punto central}$$

Con respecto al límite inferior  $L$ :

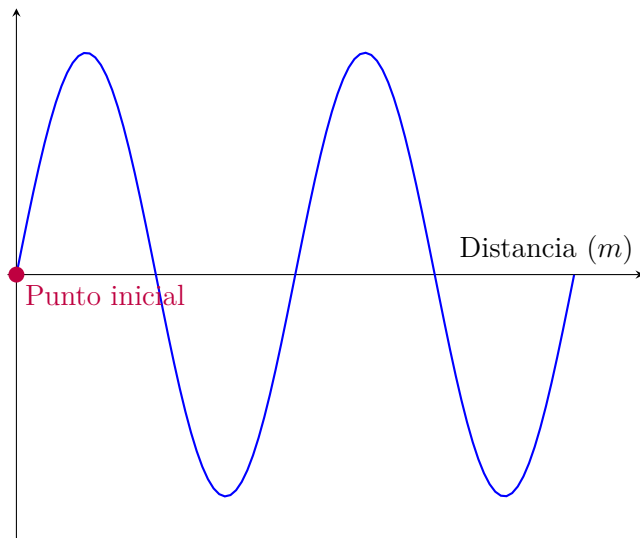
$$A = \text{punto central} - L$$

### 1.2.7 Distancia

Longitud del camino recorrido por la onda. Se representa mediante el eje de las abscisas  $x$  en un plano cartesiano.

Que tan lejos la onda ha viajado desde su punto inicial.

Se mide en unidades de longitud. El Sistema internacional utiliza metros  $m$ .

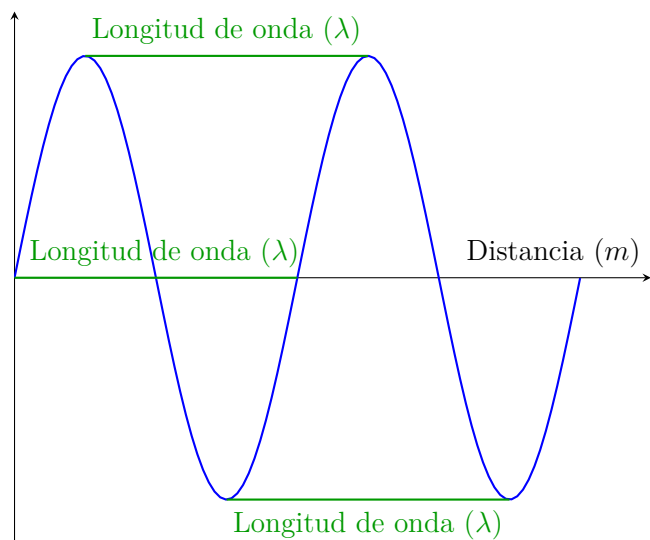


### 1.2.8 Longitud de Onda

Distancia entre dos puntos equivalentes consecutivos en una onda. Puede ser entre crestas, valles o puntos de corte con la posición de equilibrio. Se representa con la letra griega lambda  $\lambda$ .

Es la distancia de una oscilación completa.

Se mide en unidades de longitud. El Sistema internacional utiliza metros  $m$ .



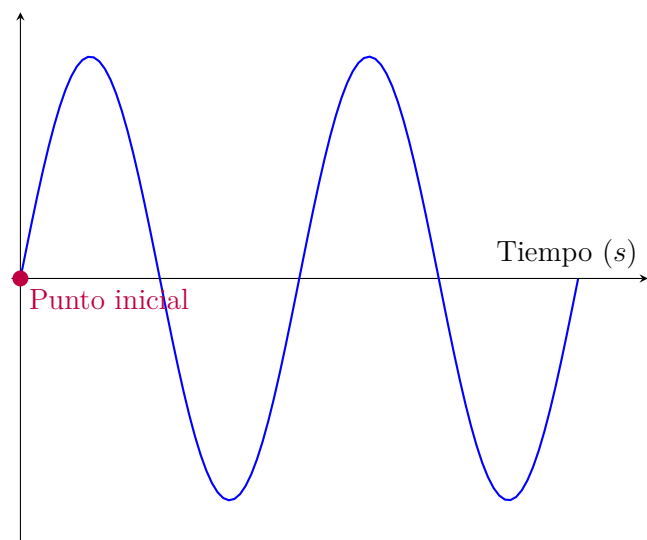
Considerando la distancia en metros y el número de ciclos u oscilaciones, se puede calcular de la siguiente manera:

$$\lambda = \frac{\text{distancia}(m)}{\text{número de ciclos}}$$

### 1.2.9 Tiempo

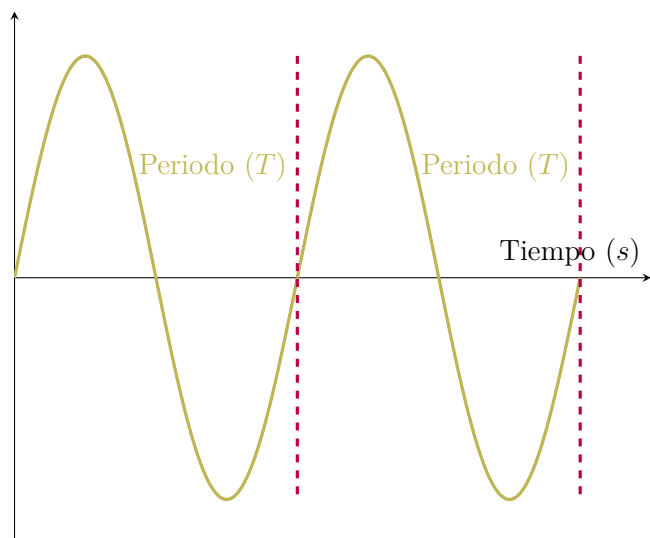
Medida de la duración de la onda. Se representa mediante el eje de las abscisas  $x$  en un plano cartesiano.

El Sistema Internacional utiliza el segundo  $s$  como medida básica de tiempo.



### 1.2.10 Periodo

El tiempo que tarda una onda en completar un ciclo de oscilación. Se representa con la letra  $T$  mayúscula. Se mide en segundos  $s$ .

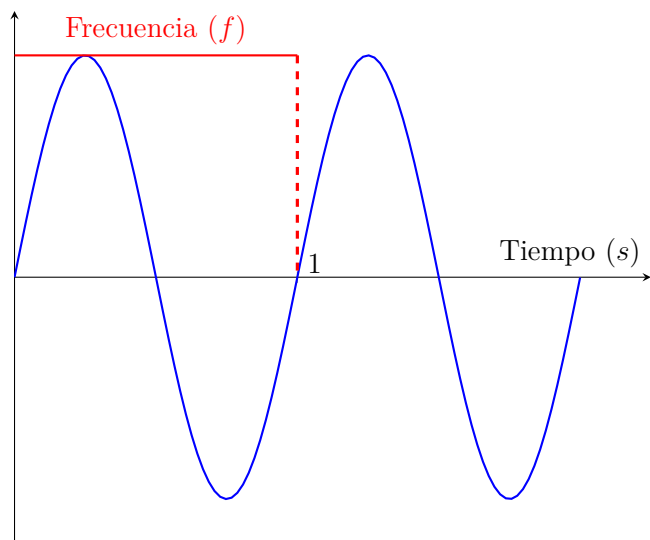


Se puede calcular como el tiempo transcurrido en segundos entre la cantidad de ciclos completos.

$$T = \frac{\text{tiempo}(s)}{\text{número de ciclos}}$$

### 1.2.11 Frecuencia

Número de ciclos completos que la onda realiza en un segundo. Se representa con la letra  $f$  minúscula. Se mide en Hertz  $Hz$ .



La frecuencia es el inverso del periodo.

$$f = \frac{1}{T}$$

(1.1)

Ecuación 1.1: Relación entre frecuencia y periodo

Interpretando la ecuación 1.1 en sentido contrario, el periodo es el inverso de la frecuencia.

$$T = \frac{1}{f}$$

Teniendo en cuenta el número de ciclos y el periodo en segundos, se puede definir la frecuencia como la cantidad de ciclos por segundo

Considerando esta relación, la unidad de medida de la frecuencia es  $\frac{1}{s}$  o  $s^{-1}$ . Esto equivale a un Hertz  $Hz$ .

$$\frac{1}{s} = s^{-1} = Hz$$

---

# Modelo Matemático

---

## 2.1 Definición

Función  $\sin(x)$  y  $\cos(x)$ .

## 2.2 Características

---

# Tipos de Ondas

---

## 3.1 Naturaleza de Emisión

### 3.1.1 Onda Mecánica

### 3.1.2 Onda Electromagnética

## 3.2 Movimiento de Partículas

### 3.2.1 Onda Transversal

### 3.2.2 Onda Longitudinal

## 3.3 Sentido de Propagación

### 3.3.1 Onda Viajera

### 3.3.2 Onda Estacionaria



---

# Fenómenos Ondulatorios

---

## 4.1 Reflexión

### 4.1.1 Definición

### 4.1.2 Tipos

## 4.2 Refracción

### 4.2.1 Definición

### 4.2.2 Descripción Matemática

## 4.3 Difracción

### 4.3.1 Definición

### 4.3.2 Tipos

## 4.4 Absorción

### 4.4.1 Definición