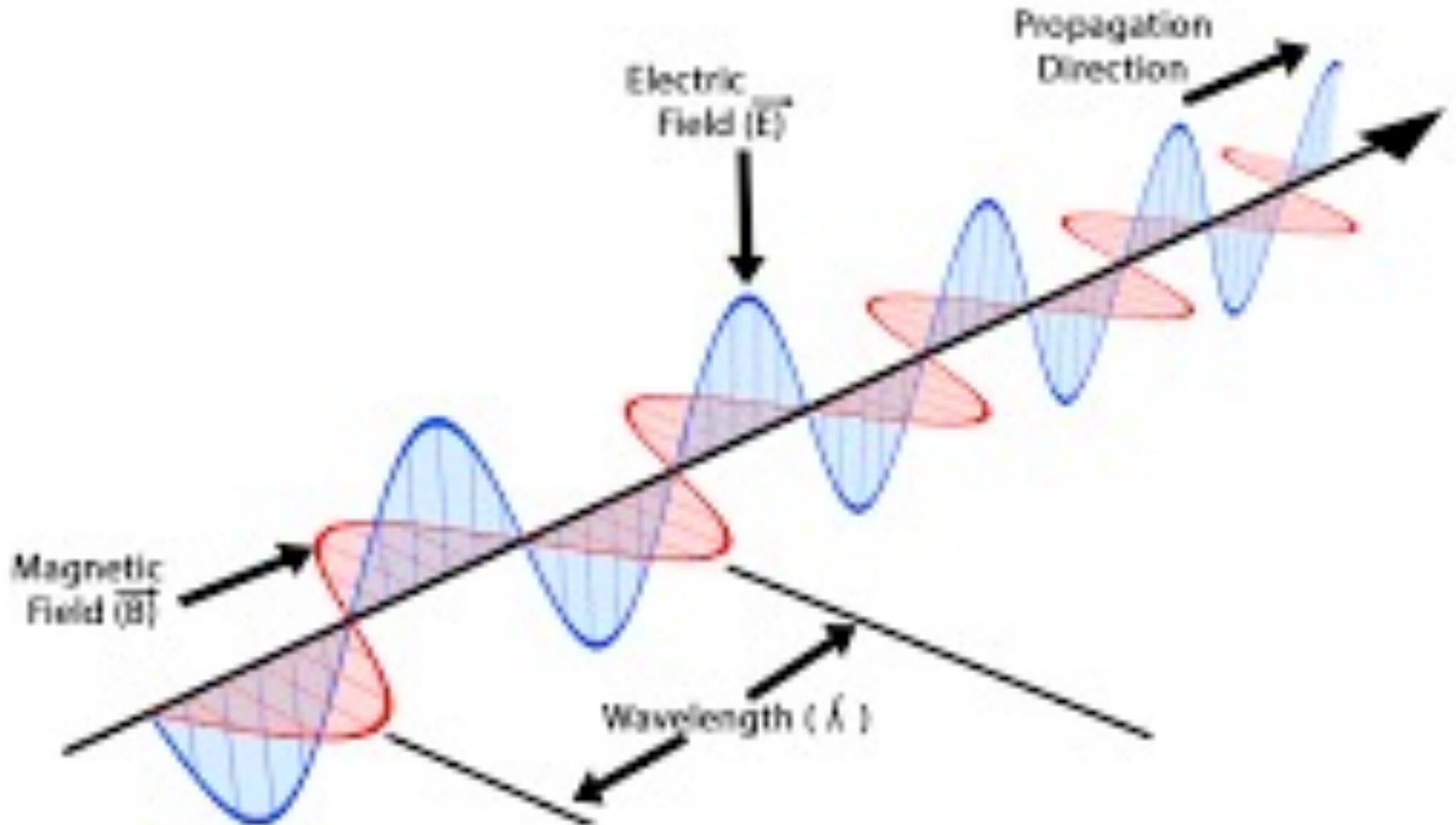
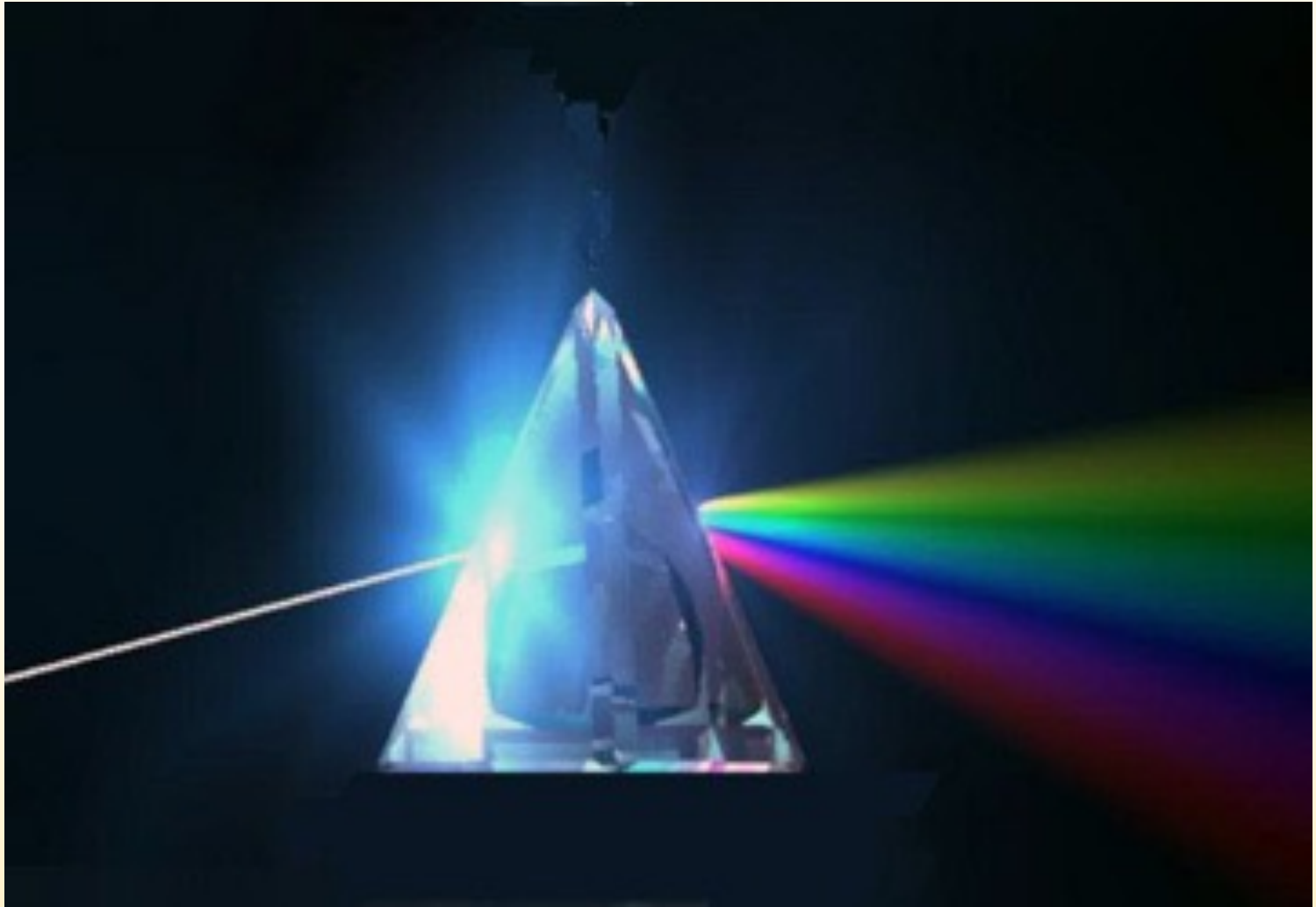


Electromagnetic Wave

30 - Teoria Ondulatoria



¿ Que es luz ?



¿ Qué es Luz ?

La luz (del latín *lux, lucis*) es la clase de **energía electromagnética radiante** que puede ser percibida por el ojo humano.

En un sentido más amplio, el término luz incluye el rango entero de radiación conocido como el **espectro electromagnético**.

La ciencia que estudia las principales formas de producir luz, así como su control y aplicaciones, se denomina **óptica**.

Naturaleza de la luz

La luz presenta una naturaleza compleja: depende de como la observemos se manifestará como una onda o como una partícula.

Estos dos estados no se excluyen, sino que son complementarios (= **Dualidad onda corpúsculo**).

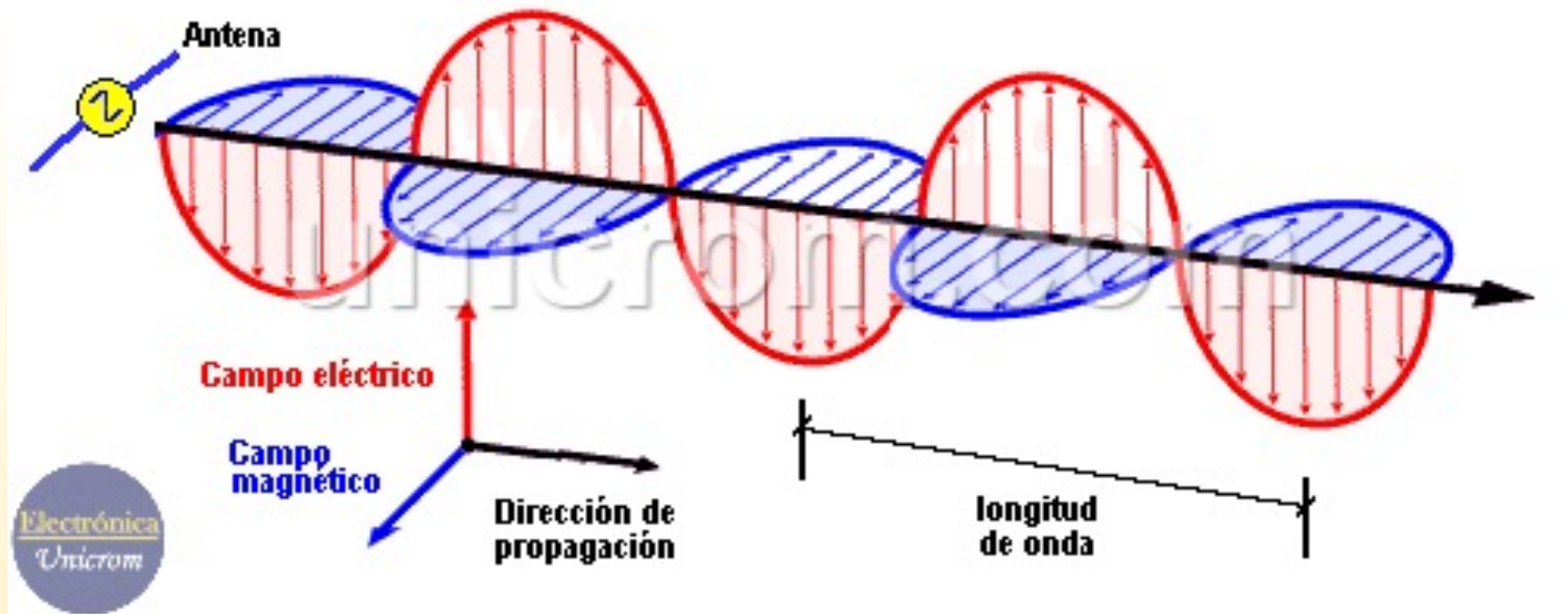
Sin embargo, para obtener un estudio claro y conciso de su naturaleza, podemos clasificar los distintos fenómenos en los que participa según su interpretación teórica.

Teoría ondulatoria

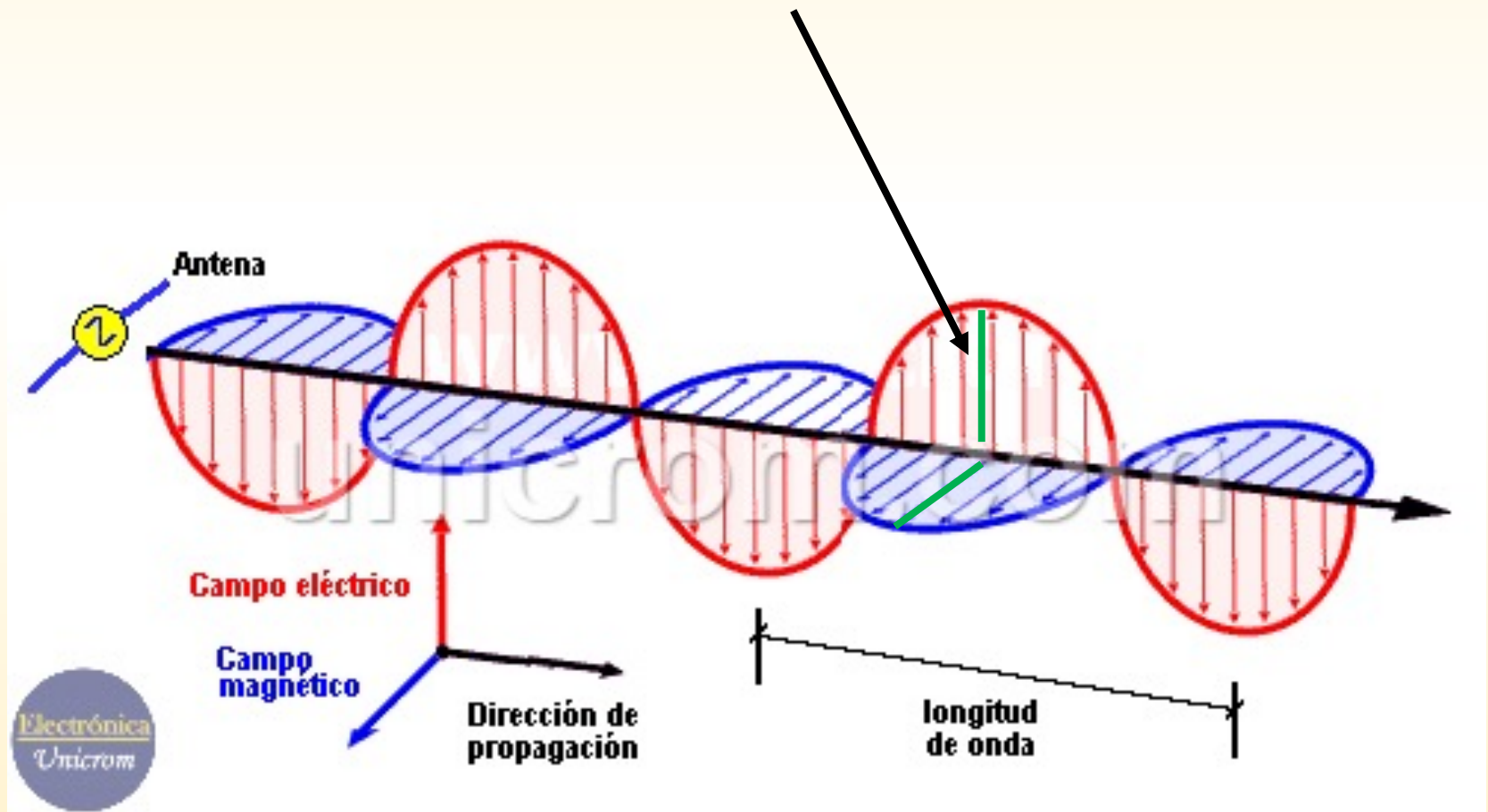
La radiación electromagnética es un tipo de campo electromagnético variable, es decir, una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro.

Desde el punto de vista clásico la radiación electromagnética son las ondas electromagnéticas generadas por las fuentes del campo electromagnético y que se propagan a la velocidad de la luz.

Para describir una onda electromagnética utilizamos los parámetros habituales de cualquier onda.

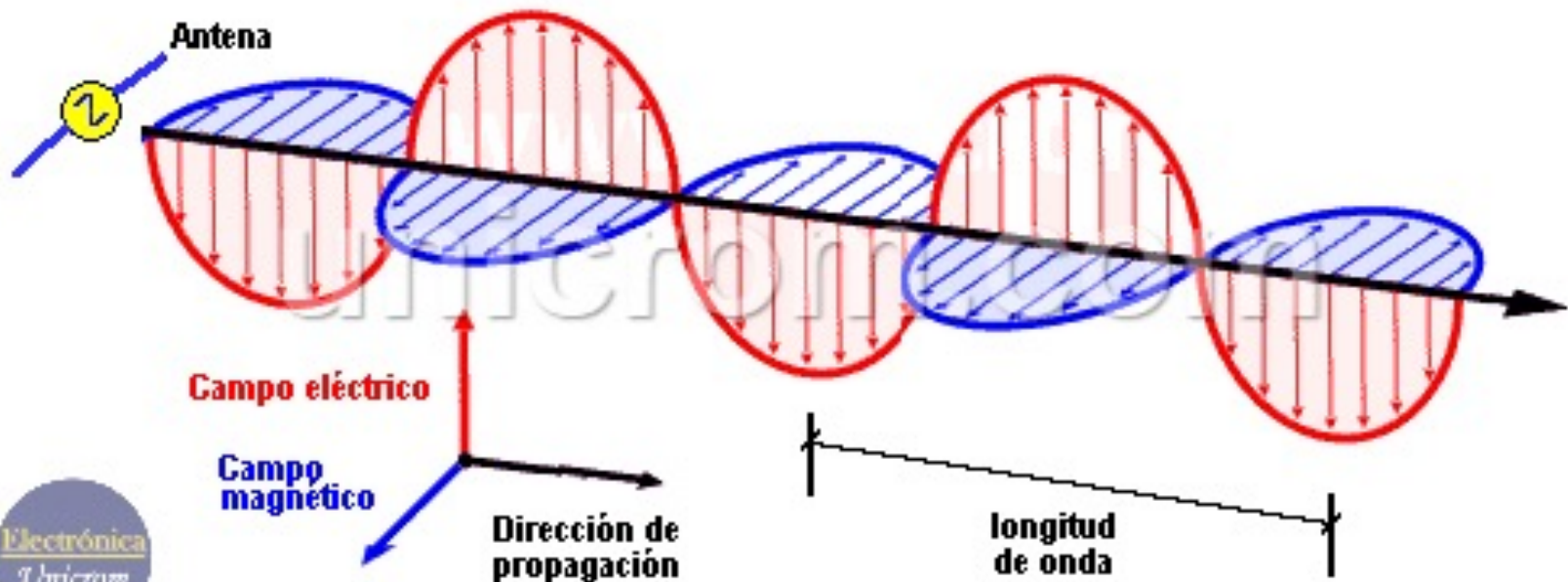


- Amplitud (A): Es la longitud máxima respecto a la posición de equilibrio que alcanza la onda en su desplazamiento.



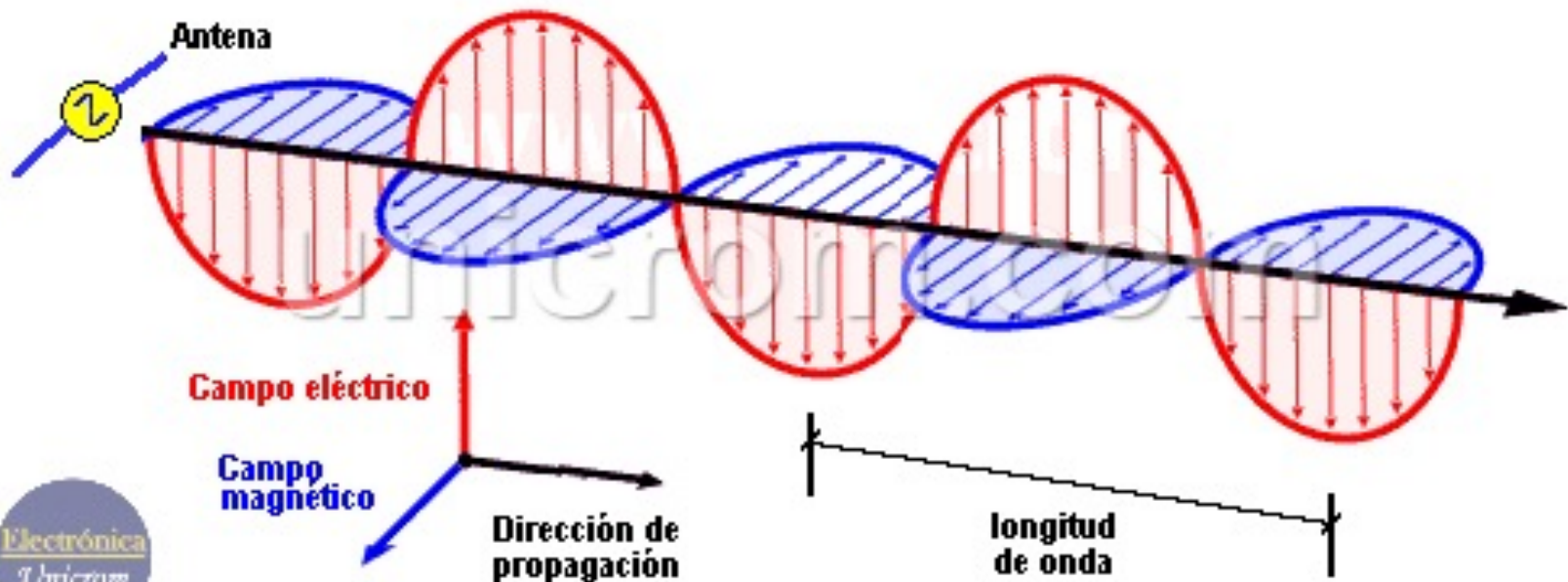
- **Periodo (T):** Es el tiempo necesario para el paso de dos máximos o mínimos sucesivos por un punto fijo en el espacio.

Esperamos en un punto y medimos el tiempo entre el paso de dos máximos.

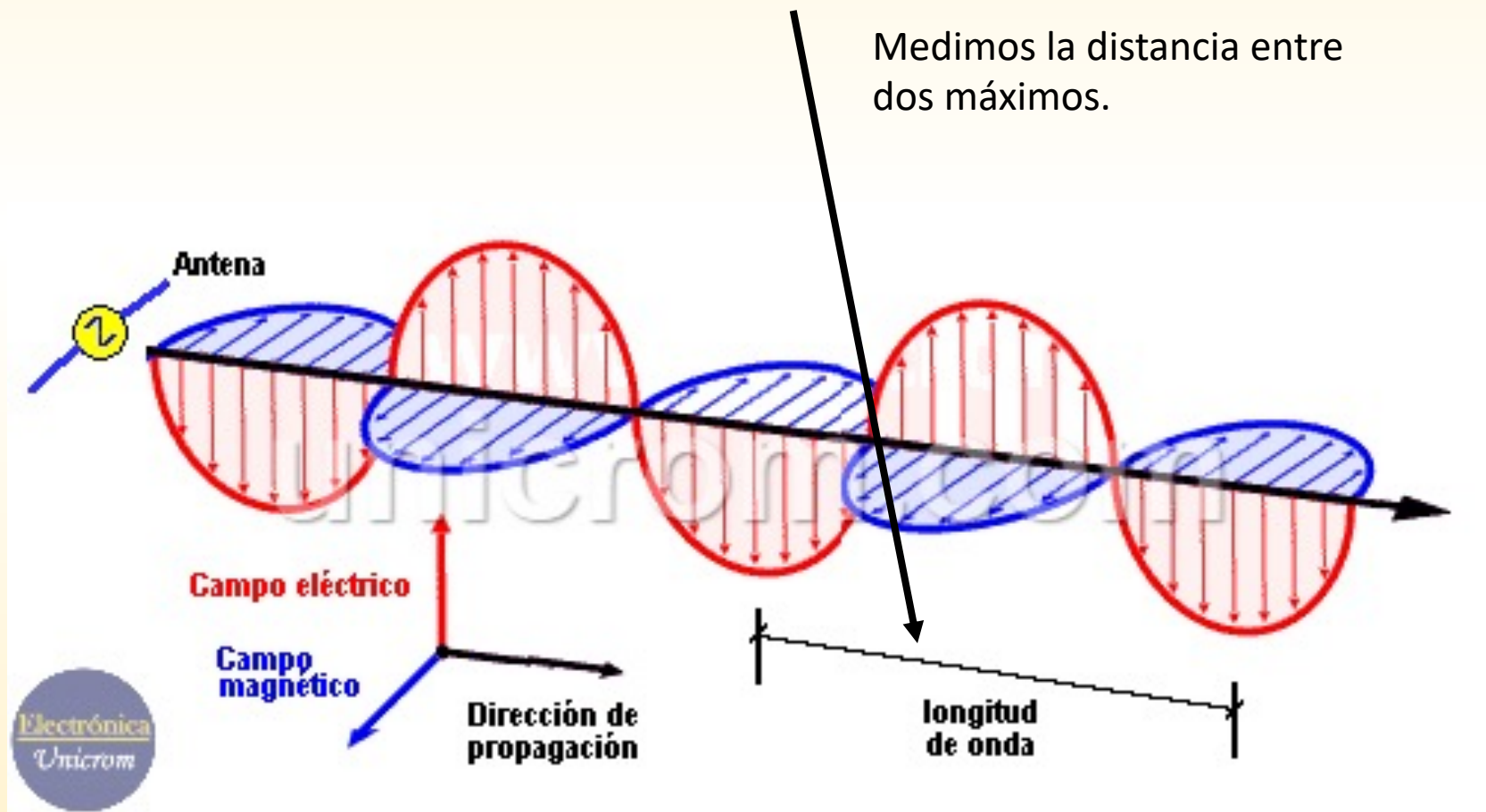


- Frecuencia (ν): Número de oscilaciones del campo por unidad de tiempo. Es una cantidad inversa al periodo.

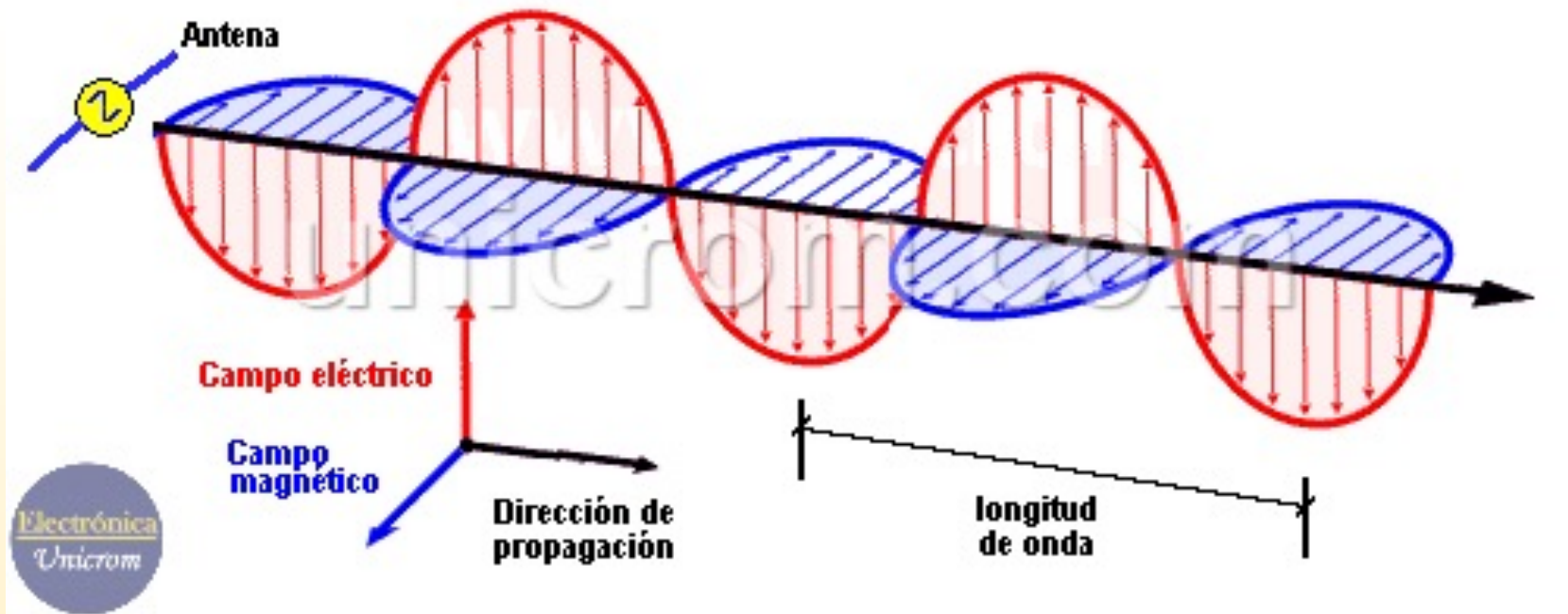
Esperamos en un punto y contamos el número de máximos que pasan por tiempo.



- Longitud de onda (λ): Es la distancia lineal entre dos puntos equivalentes de ondas sucesivas.



- *Velocidad de propagación* (v): Es la distancia que recorre la onda en una unidad de tiempo. En el caso de la velocidad de propagación de la luz en el vacío, se representa con la letra c .



La velocidad, la frecuencia, el periodo y la longitud de onda están relacionadas por las siguientes ecuaciones:

$$c = \lambda \cdot \nu = \frac{\lambda}{T} = \text{const.} = 299.792.458 \text{ m/s}$$

Se ha demostrado teórica y experimentalmente que la luz tiene una velocidad finita.

Ole Rømer (1644-1710)

Ole Christensen Rømer era un astrónomo danés que, en 1676, realizó las primeras mediciones cuantitativas de la velocidad de la luz.

Rømer también inventó el termómetro moderno que muestra la temperatura entre dos puntos fijos, es decir, los puntos en los que el agua hierve y se congela respectivamente.



Como una óptica ondulatoria se refiere a la parte de la óptica, que trata de la naturaleza ondulatoria de la luz empleada.

La luz es, por tanto, campos eléctricos y magnéticos, la propagan las ondas (ondas electromagnéticas).

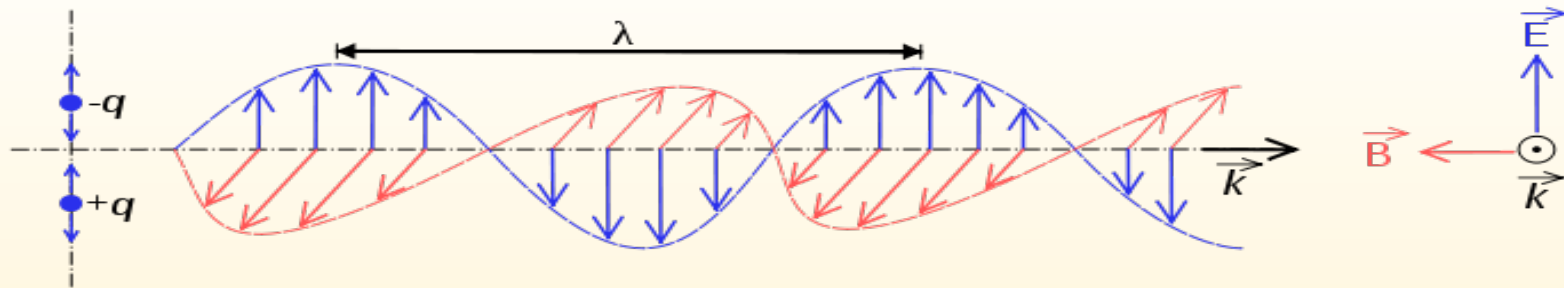
Este modelo puede explicar muchas propiedades de la luz y también calculan que por la óptica geométrica no puedo describir.

Estos incluyen el **color**, la **interferencia**, **difracción** y **polarización**.

Una onda electromagnética es la forma de propagación de la radiación electromagnética a través del espacio, y sus aspectos teóricos están relacionados con la solución en forma de onda que admiten las ecuaciones de Maxwell.

A diferencia de las ondas mecánicas, las ondas electromagnéticas no necesitan de un medio material para propagarse; es decir, pueden desplazarse por el vacío.

Las ondas luminosas son ondas electromagnéticas cuya frecuencia está dentro del rango de la luz visible.



Las ondas electromagnéticas son transversales; las direcciones de los campos eléctrico E y magnético B son perpendiculares a la de propagación.

Ecuaciones de ondas EM

James Clerk Maxwell obtuvo una forma de onda de las ecuaciones eléctricas y magnéticas, descubriendo así la naturaleza ondulatoria de los campos eléctricos y magnéticos y su simetría. Debido a que la velocidad de las ondas EM predicha por la ecuación de onda coincidió con la velocidad medida de la luz, Maxwell concluyó que la luz misma es una onda EM.

$$\nabla^2 \vec{E} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = 0 \quad \nabla^2 \vec{B} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} = 0$$

James Clerk Maxwell (1831-1879)

Físico escocés conocido principalmente por haber desarrollado la teoría electromagnética clásica, sintetizando todas las anteriores observaciones, experimentos y leyes sobre electricidad, magnetismo y aun sobre óptica, en una teoría consistente.

