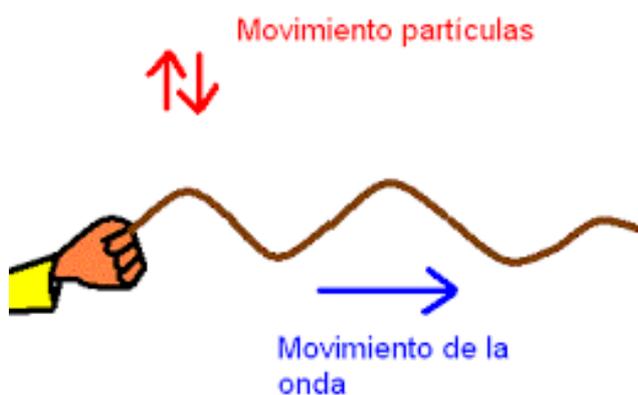


Con los ojos del universo

Contenidos

¿Qué es una onda?	1
El Espectro Electromagnético	2
Los telescopios espaciales	3
El experimento del microondas	6

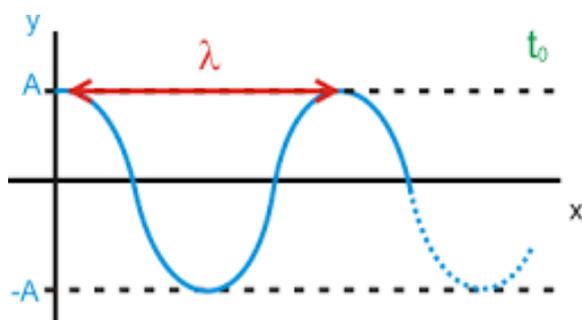
¿Qué es una onda?



En física, se utiliza la palabra “onda” para designar la transmisión de energía sin desplazamiento de materia.

Se trata de una perturbación o agitación que se desplaza en un ambiente determinado y que, después de pasar, lo deja en su estado inicial.

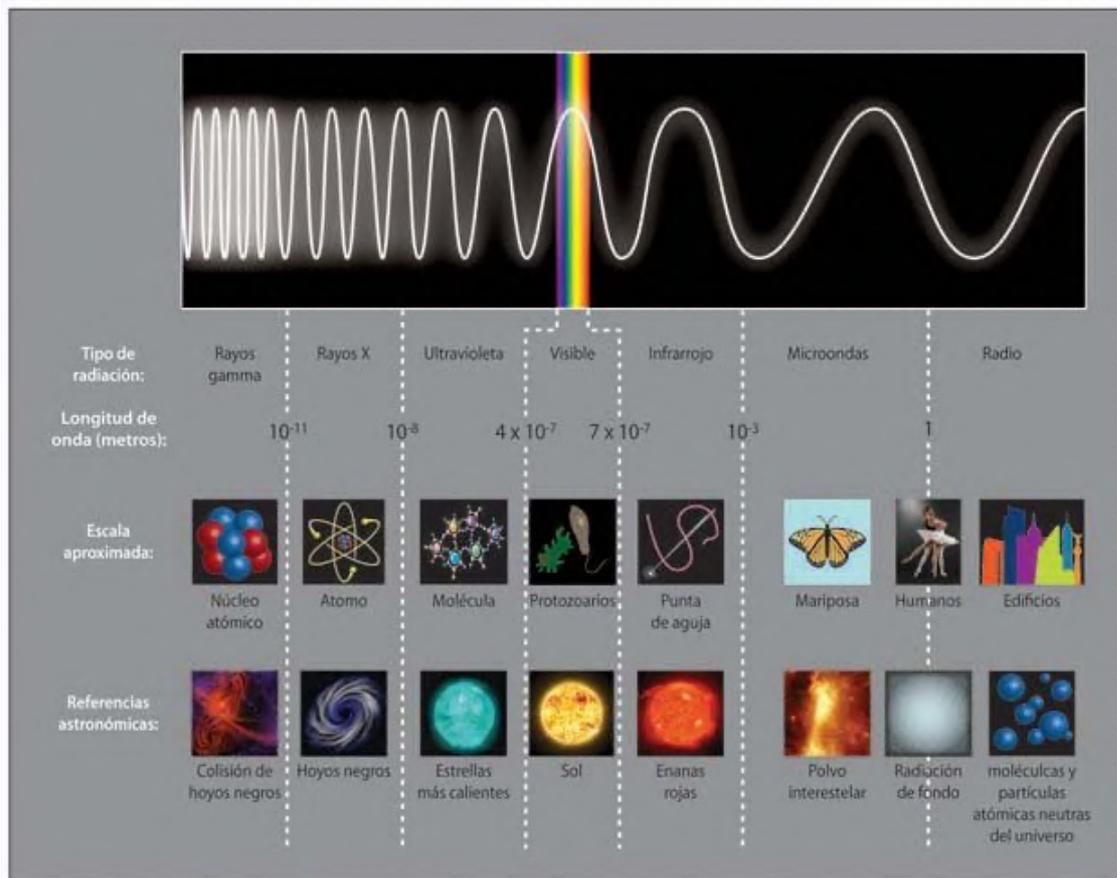
Este mecanismo cubre una amplia gama de situaciones: Desde las ondas en la superficie de un líquido hasta la **luz**, que es en sí un tipo de onda (**onda electromagnética**).



La distancia entre dos puntos iguales consecutivos en una onda (por ejemplo entre los dos máximos) se llama **longitud de onda**, λ , y caracteriza la frecuencia y la energía de dicha onda.

El Espectro Electromagnético

La luz visible es una onda electromagnética con una longitud de onda muy pequeña (0,4 – 0,7 mm). En la naturaleza, existen otras muchas ondas en el espectro electromagnético que nos permiten ver distintas cosas, como los rayos X nos permiten observar los huesos de nuestro cuerpo. Cada una de estas ondas tienen distintas longitudes, desde las más cortas y



energéticas, como los rayos gamma que se emiten en la colisión de agujeros negros, hasta las más largas como las ondas microondas u ondas de radio.

Los telescopios espaciales

En astrofísica utilizamos estas propiedades de las ondas electromagnéticas para observar distintas características del universo y las galaxias. Esto lo hacemos de la misma forma que usamos la luz visible para tomar una foto como los rayos X para ver las fracturas de los huesos.

Grandes ejemplos son el gran telescopio espacial Hubble (puesto en órbita en 1990) y el moderno telescopio espacial James Webb (lanzado en Navidad de 2021).

El telescopio espacial Hubble es uno de los telescopios espaciales más renombrados de la astronomía que orbita en el exterior de la atmósfera terrestre. El Hubble nos ha brindado con las imágenes más nítidas de los confines más remotos del universo utilizando la **luz visible**.

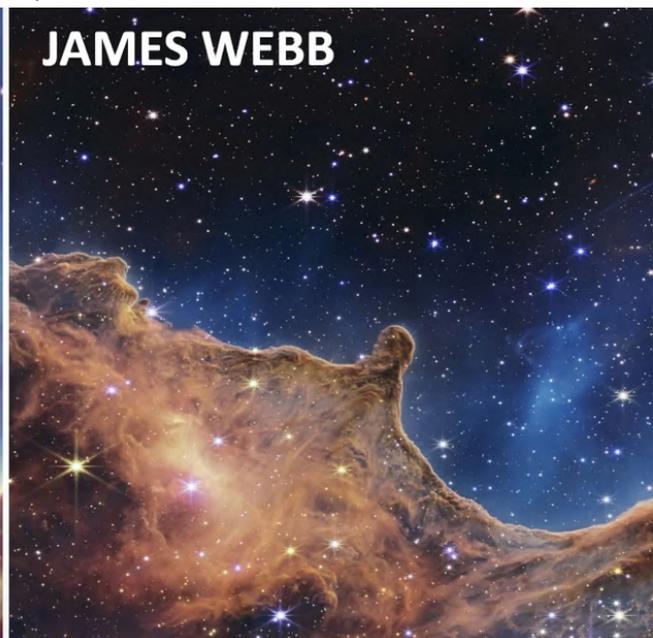
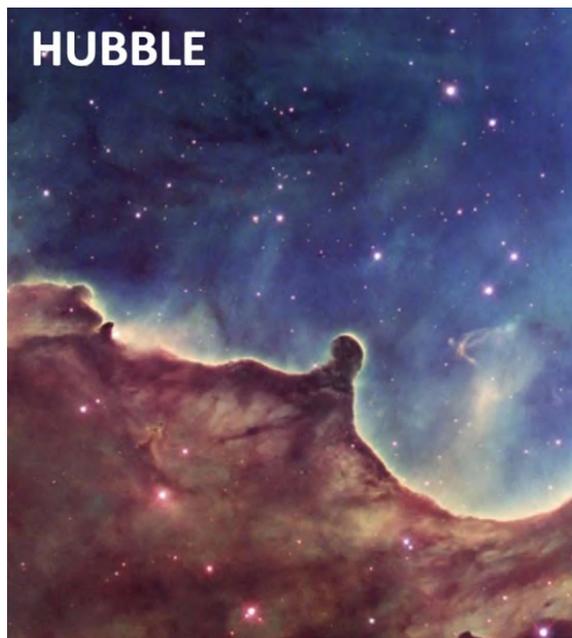
El telescopio espacial James Webb (JWST) ofrece una resolución y sensibilidad sin precedentes. Uno de su objetivo principal es el de observar los objetos más lejanos del universo, como la formación de las primeras galaxias, así como estudiar la formación de estrellas y planetas y obtener imágenes directas de exoplanetas y novas. EL JWST utiliza la **luz infrarroja** para sus observaciones, con una longitud de onda mayor que la visible pero menor que la microondas.



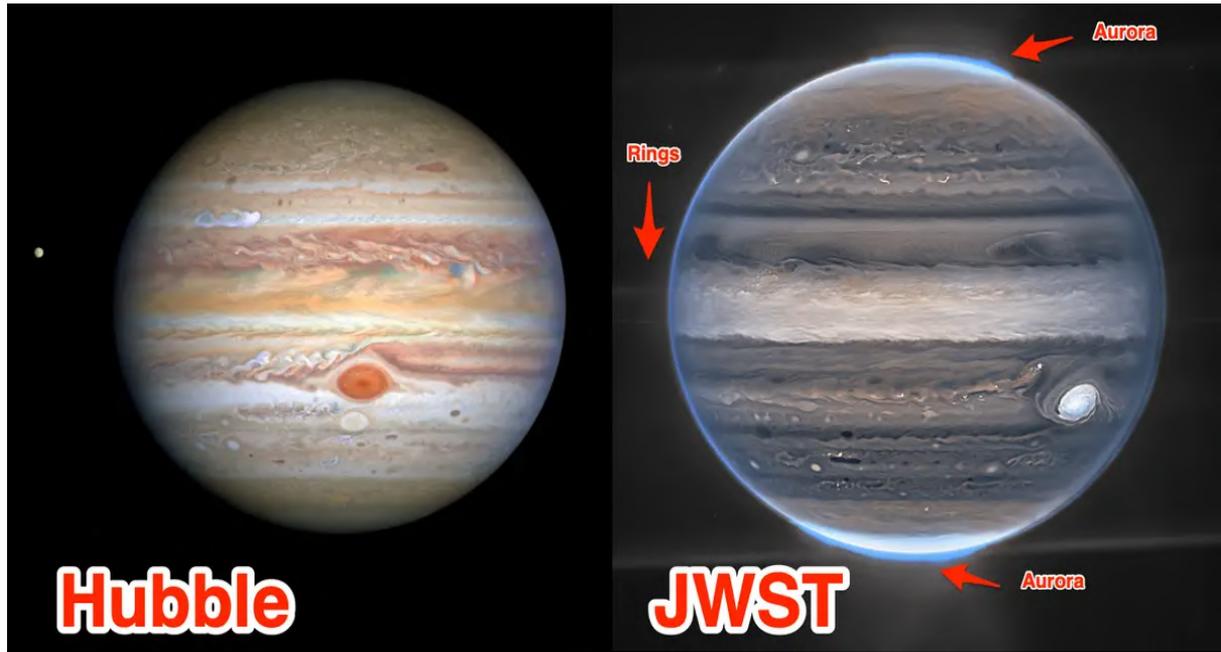
Galaxias lejanas mostrando distorsión gravitatoria. Crédito: ESA, NASA, CSA y STScI.



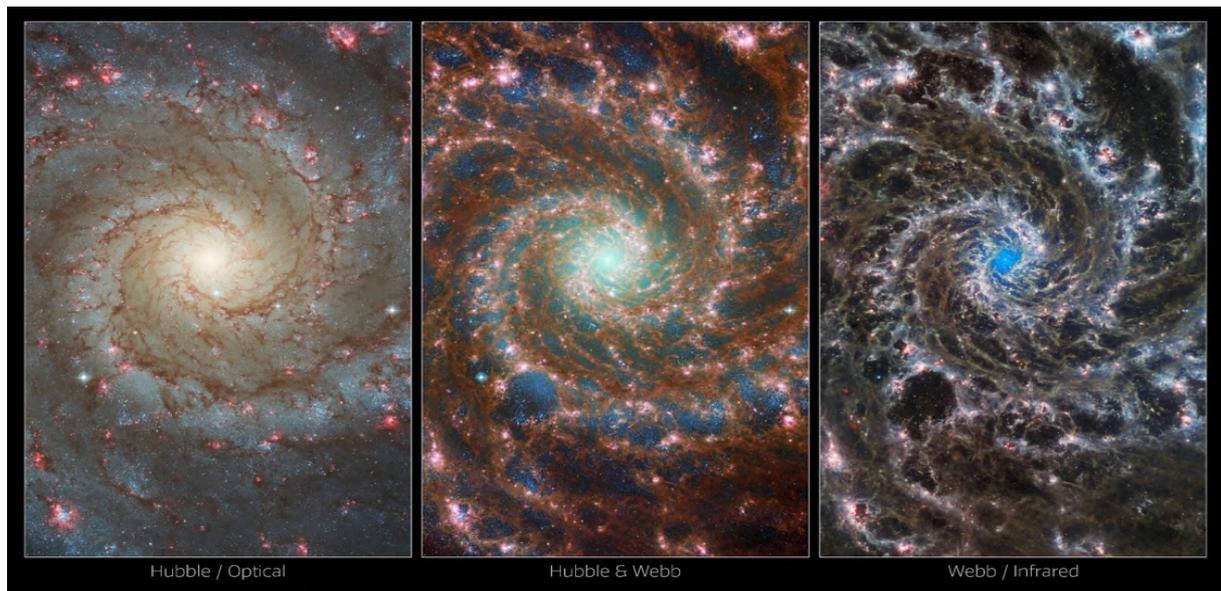
Los pilares de la creación. Crédito: . Crédito: ESA, NASA, CSA y STScI.



La nebulosa Carina. Crédito: ESA, NASA, CSA y STScI.



Júpiter. Crédito: ESA, NASA y el equipo Jupiter ERS.



La Galaxia Fantasma. Crédito: ESA, NASA, CSA y STScI.

El experimento del microondas

Objetivo: En este experimento vamos a medir la longitud de onda de las microondas.

Material:

- Un horno microondas
- 4 láminas de queso para fundir
- Un plato
- Una regla de medir

Método teórico:

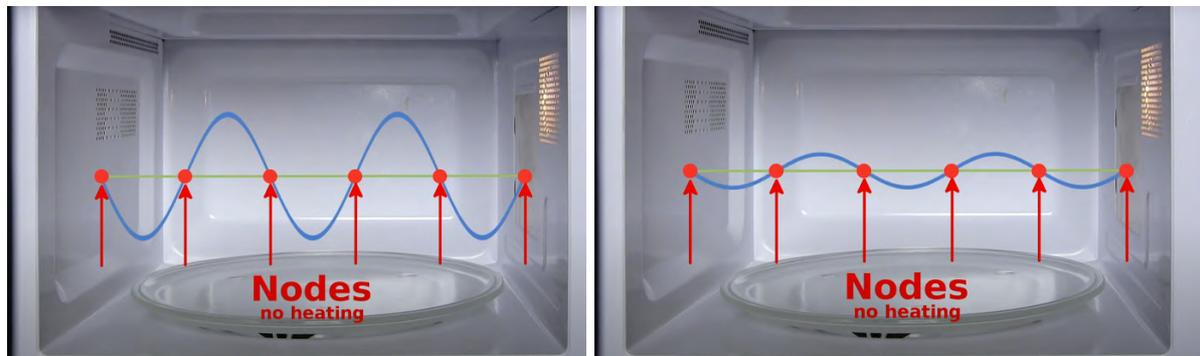
La distancia entre dos puntos iguales consecutivos en una onda se llama **longitud de onda, λ** , y se mide en unidades de longitud (m).

La longitud de onda es dos veces la distancia entre dos nodos (puntos de la onda que se mantienen estacionarios y donde la energía es cero):

$$\text{longitud de onda} = 2 \times \text{distancia entre nodos}$$

La frecuencia de la onda, f , se relaciona con la longitud a través de la **velocidad de la luz** (300000000 m/s) y se mide en hercios ($\text{Hz} = 1 / \text{s}$):

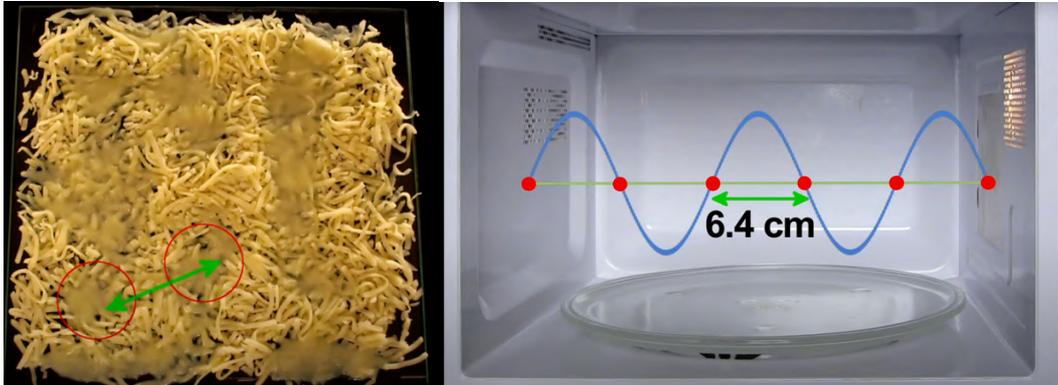
$$\text{frecuencia de onda} = \text{velocidad de la luz} / \text{longitud de onda}$$



Método práctico:

1. Coloca en el plato 4 láminas de queso de fundir, pegadas las unas a las otras para hacer una lámina más grande.
2. Retira el plato giratorio del horno microondas y coloca el plato con el queso, asegurándote de que no girará cuando el microondas esté en funcionamiento.
3. Acciona el microondas por varios segundos (menos de medio minuto es suficiente).
4. Saca el plato del microondas con cuidado de no quemarte y observa las zonas fundidas (máximos y mínimos) y las zonas no fundidas (nodos).
5. Con la regla mide la distancia entre dos nodos consecutivos y calcula la longitud de onda y la frecuencia. También puedes medir la distancia entre dos puntos fundidos consecutivos (distancia máximo-mínimo) y la longitud de onda será dos veces esa distancia.

6. Comprueba y compara la frecuencia que obtienes con las características del horno microondas. ¿Coincide? Justifica esta comparación teniendo en cuenta que todas las medidas llevan un error de medida.



Alternativa: si quieres saber cómo medir la velocidad de la luz con este experimento, ve el vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=qzQsMmTHk5Q>