

The background of the slide is a vertical spectrum of colors, transitioning from yellow on the left to cyan on the right, with orange, red, pink, purple, and blue in between. A white horizontal bar is centered across the middle of the image.

# Difracción de la luz

.La difracción es “cualquier desviación de la luz de su propagación rectilínea que no se deba a la refracción ni a la reflexión”.

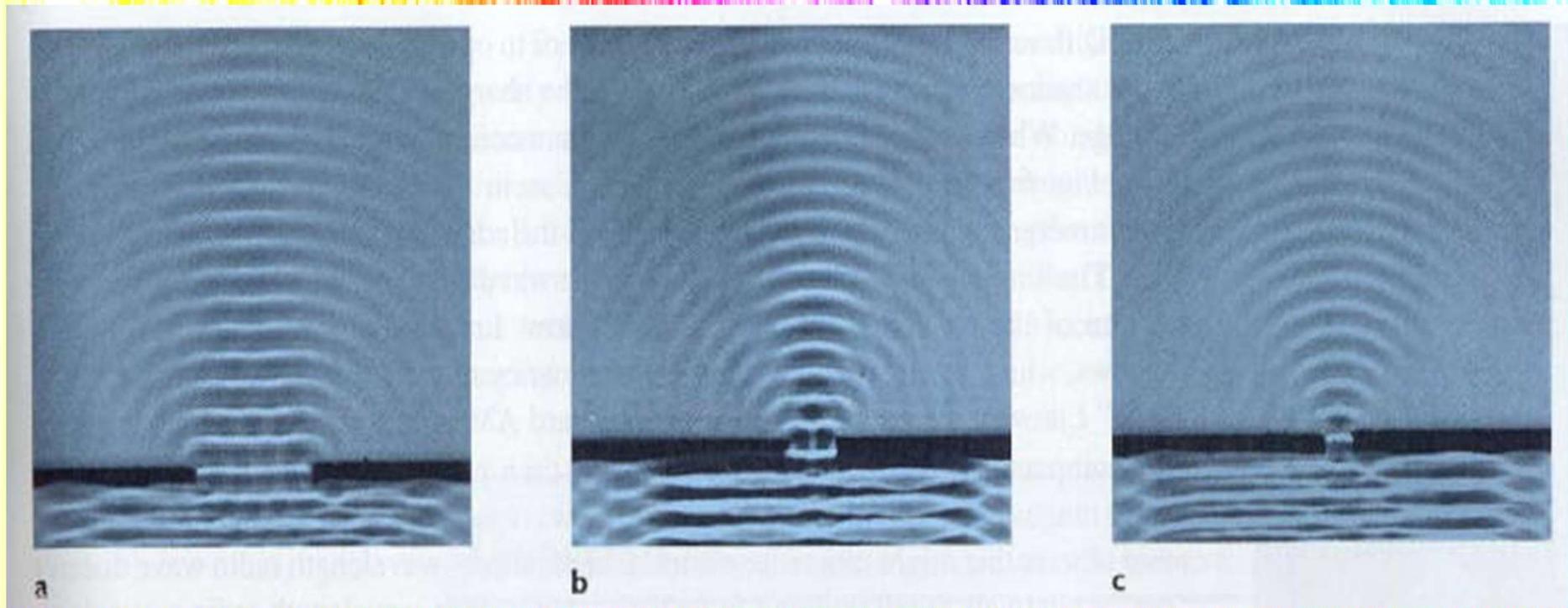
.Generada por rendijas u obstáculos de tamaño comparable a la longitud de onda.

.Es consecuencia de la naturaleza ondulatoria de la luz, y es un fenómeno que se puede apreciar en otros tipos de ondas.

# Difracción en el mar

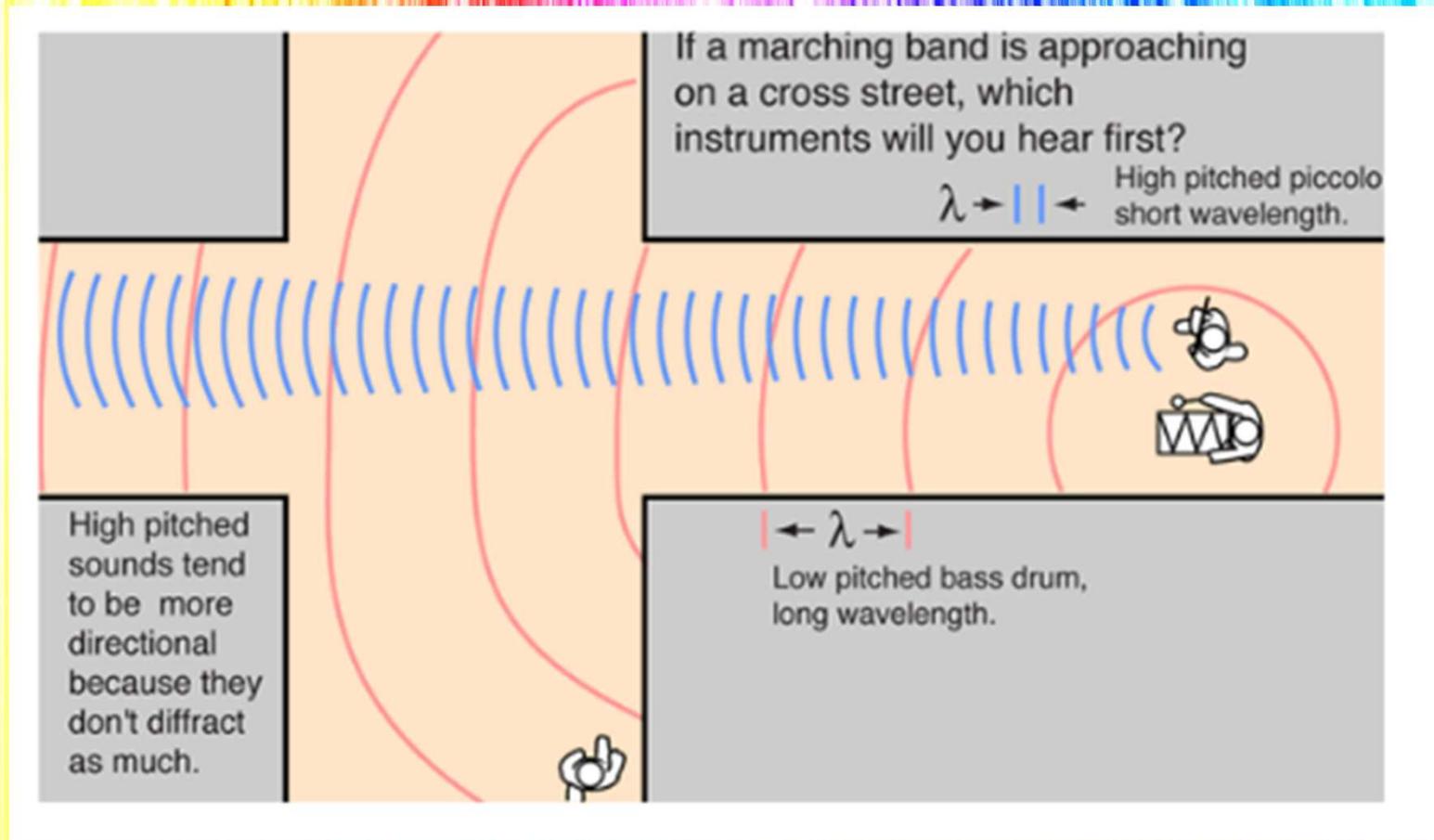


# Difracción frente de onda en un tanque de agua



En el caso de obstáculos puntuales la onda siempre tiende a rodear el obstáculo.

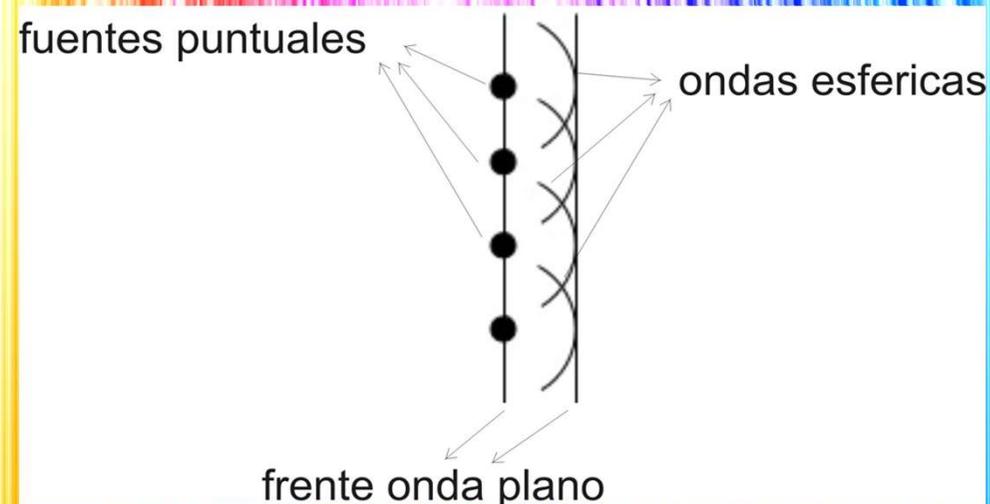
## Difracción en onda acustica



# Principio de Huygens-Fresnel

Cada punto de un frente de ondas se considera como fuente de ondas esféricas secundarias.

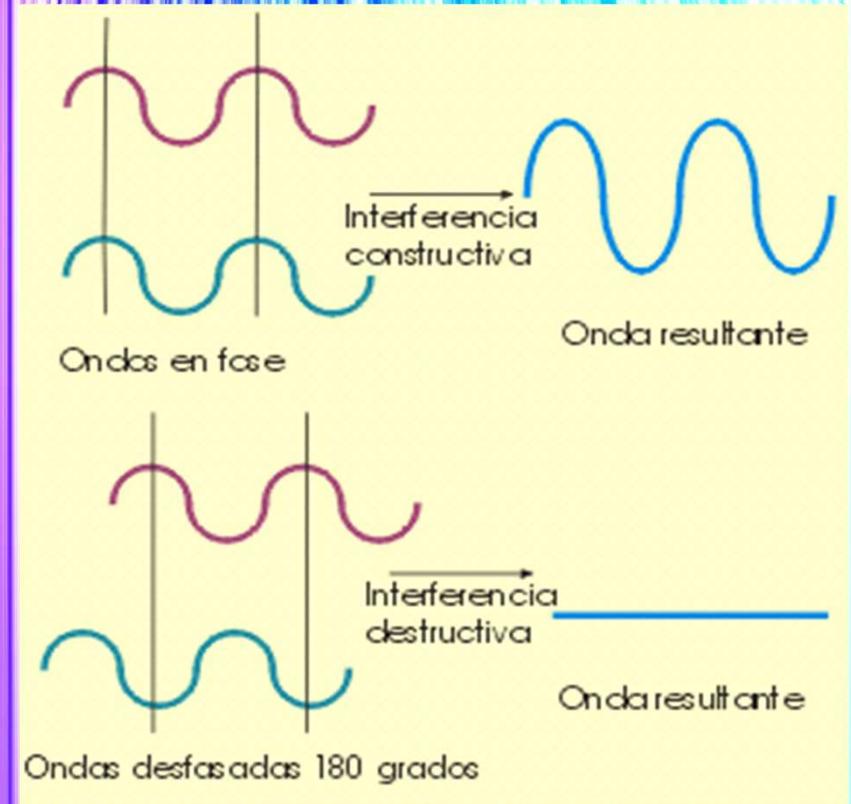
La intensidad de la luz en cualquier punto adelante es producida por la interferencia de todas estas ondas



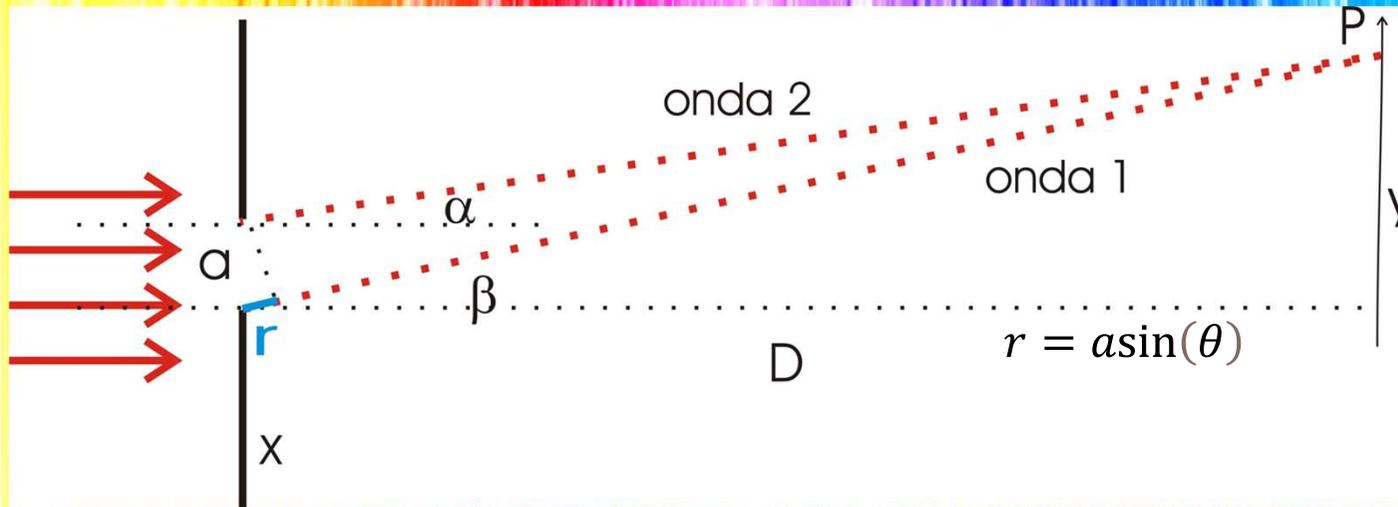
# Interferencia de dos ondas

.Cuando la diferencia de fases es 0 (están en fase) la intensidad será máxima.

. Cuando sea  $\pi$  (en contrafase) las ondas se anularán y la intensidad resultante será cero.



# Difracción por una rendija

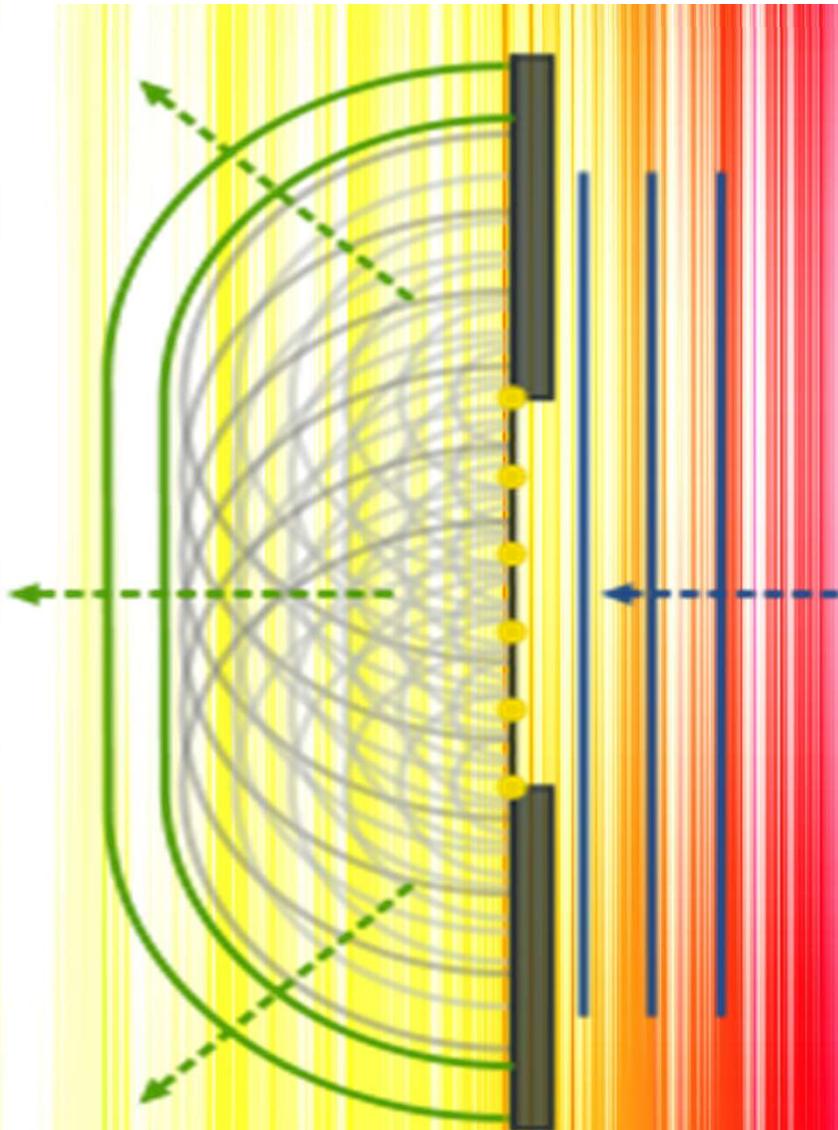


Si  $D \gg a$  entonces  $\alpha \simeq \beta = \theta$

Los caminos recorridos por las ondas 1 y 2 se diferencian en  $r$  generando una diferencia de fases.

$$\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} a \sin(\theta)$$

El camino recorrido por la luz emitida desde las fuentes puntuales hasta un mismo punto de la pantalla es distinto, lo que genera diferencias de fase y por lo tanto interferencia constructiva y destructiva.



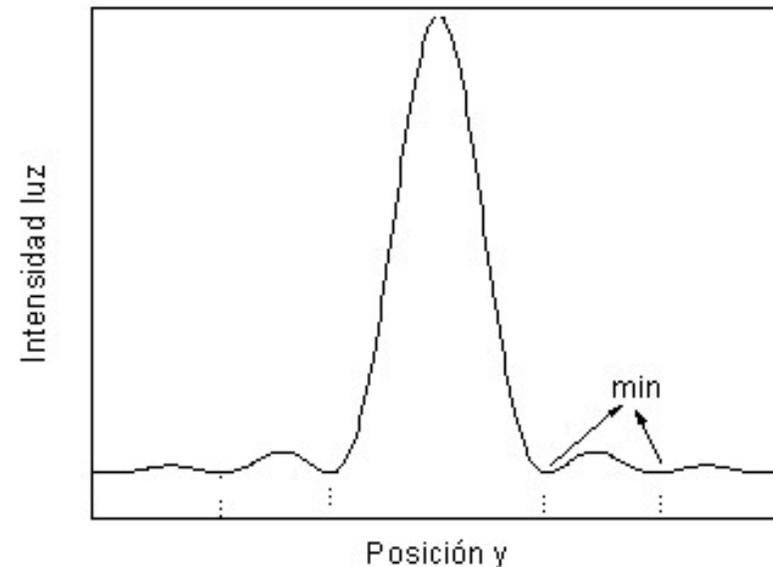
Cuando un frente de onda plano se encuentra con una abertura, el frente de onda resultante es el de la figura.

# Difracción por una rendija

Intensidad mínima en:

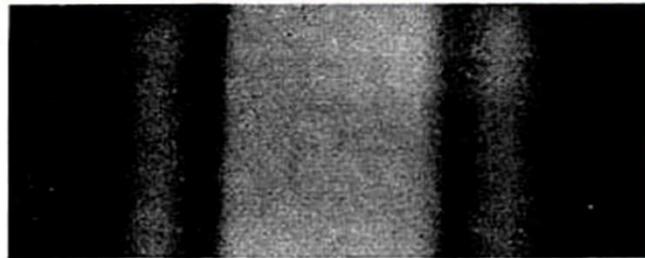
$$Y = mD\lambda/a$$

- **conociendo  $a$  se obtiene la longitud de onda o viceversa**

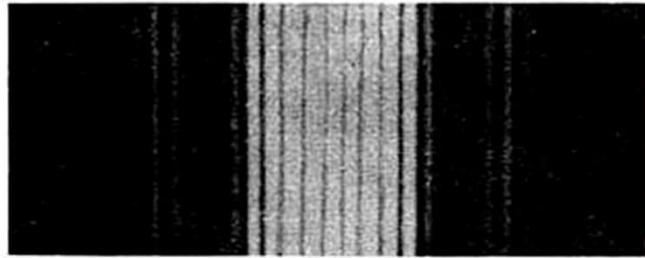


$$I(\theta) = I_0 \operatorname{sinc}^2\left(\frac{a\pi}{\lambda} \sin(\theta)\right)$$

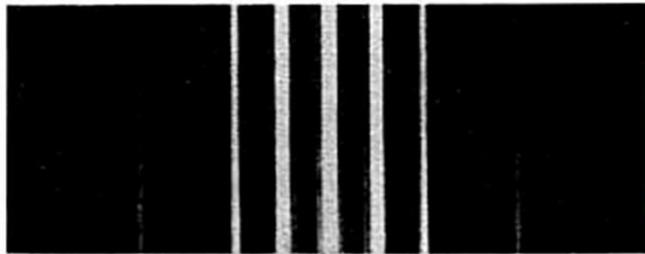
# Patrones de difracción.



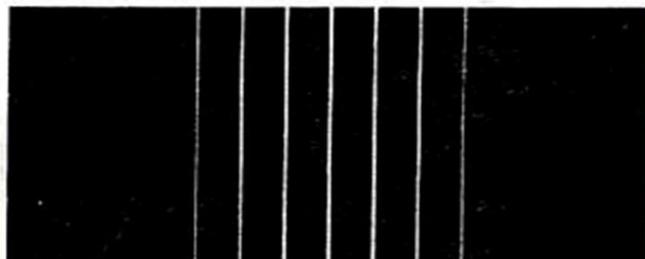
(a)



(b)



(c)



(d)

a) 1 rendija

b) 2 rendijas

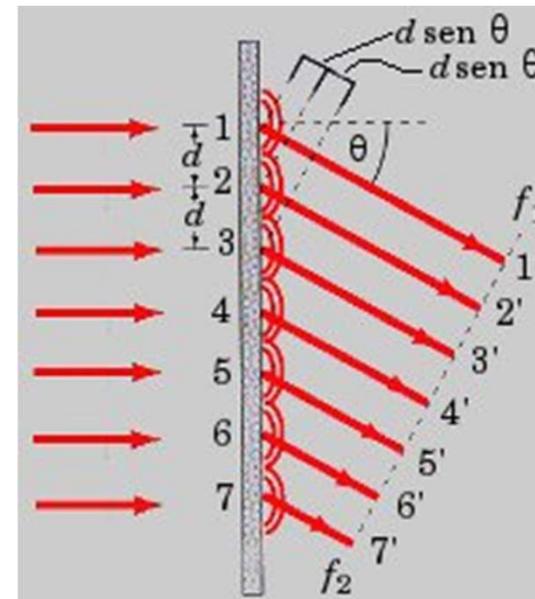
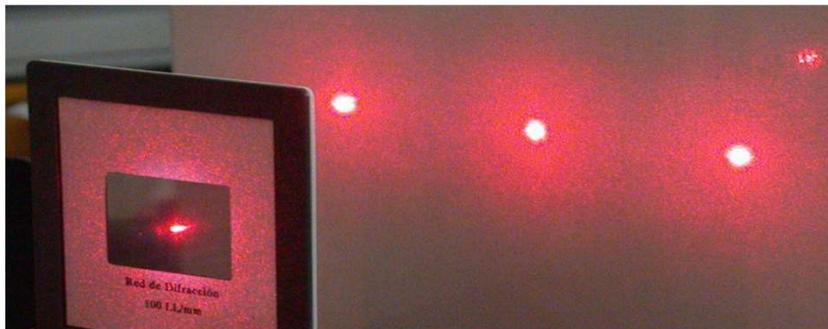
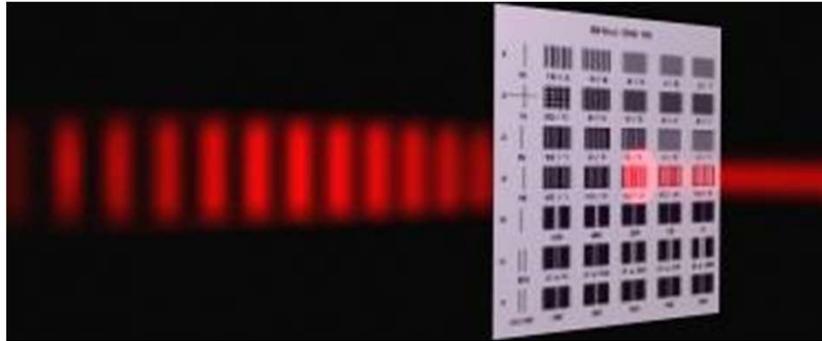
c) 5 rendijas

d) 20 rendijas

e) Orificio circular

# Redes de difracción.

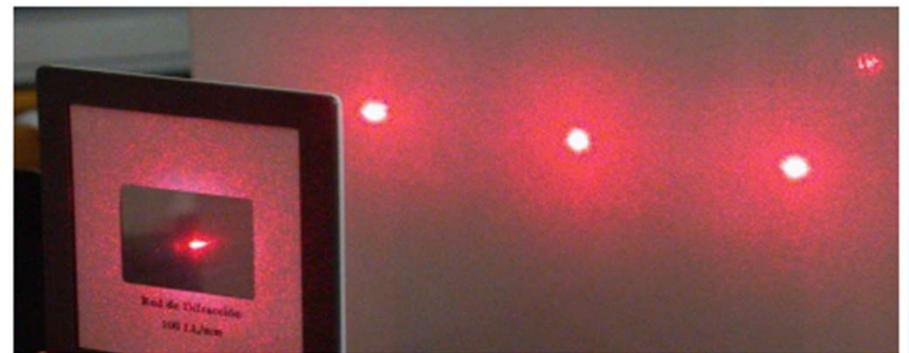
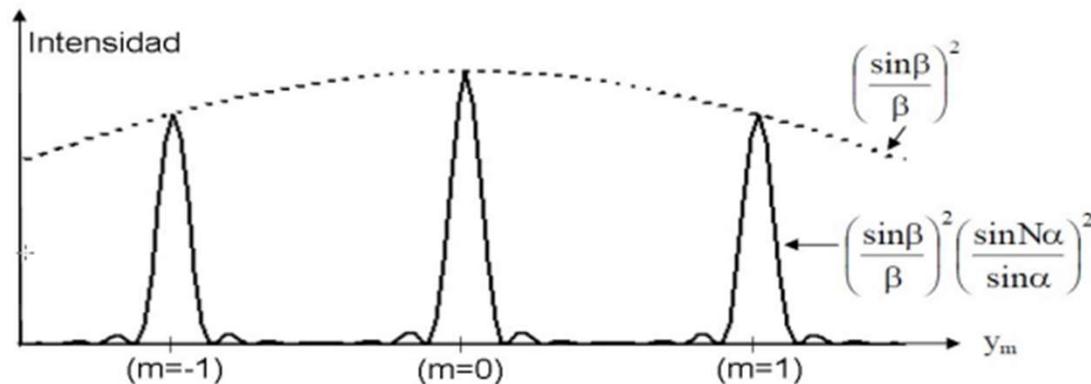
Conjunto de obstáculos o aberturas equiespaciadas.  
Pueden operar por transmisión y/o reflexión.  
Se identifican por el número de aberturas (u obstáculos)  
por milímetro y pueden difractar en una dirección o varias.



Las redes forman patrones de luz, color y oscuridad igual que las rendijas, por interferencia.

Para una red de difracción con  $N$  rendijas equiespaciadas la intensidad de la luz difractada es:

$$I(\theta) = a \frac{I_0}{N^2} \left( \frac{\sin(\beta)}{\beta} \right)^2 \left( \frac{\sin(N\alpha)}{\alpha} \right)^2$$

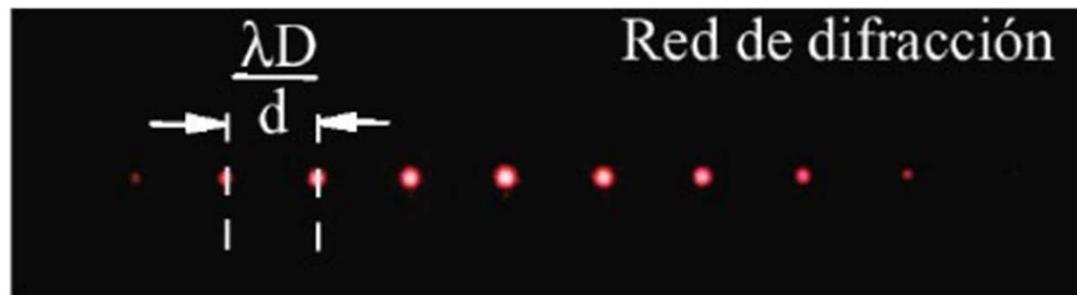


Si la luz es monocromática (como un laser) se verán puntos o líneas de color.

Si la luz es blanca se separará en el espectro de colores.

Para la luz monocromática la distancia entre dos mínimos de luz cumplirá la misma ecuación que la rendija simple.

$$d \sin(\theta) = n \lambda$$



# Referencias

- E. Hetch, A. Zajac. Optica
- J. W. Goodman. Introduction to Fourier optics.

Imágenes extraídas de:

- J. W. Goodman. Introduction to Fourier optics.
- [www.lpi.tel.uva.es](http://www.lpi.tel.uva.es)
- [www.2.bp.blogspot.com/](http://www.2.bp.blogspot.com/)
- [www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx](http://www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx)
- [www.rabfis15.uco.es](http://www.rabfis15.uco.es)
- [www.personales.upv.es/jogomez](http://www.personales.upv.es/jogomez)
- [www.wikimedia.com](http://www.wikimedia.com)