

TEMA 16

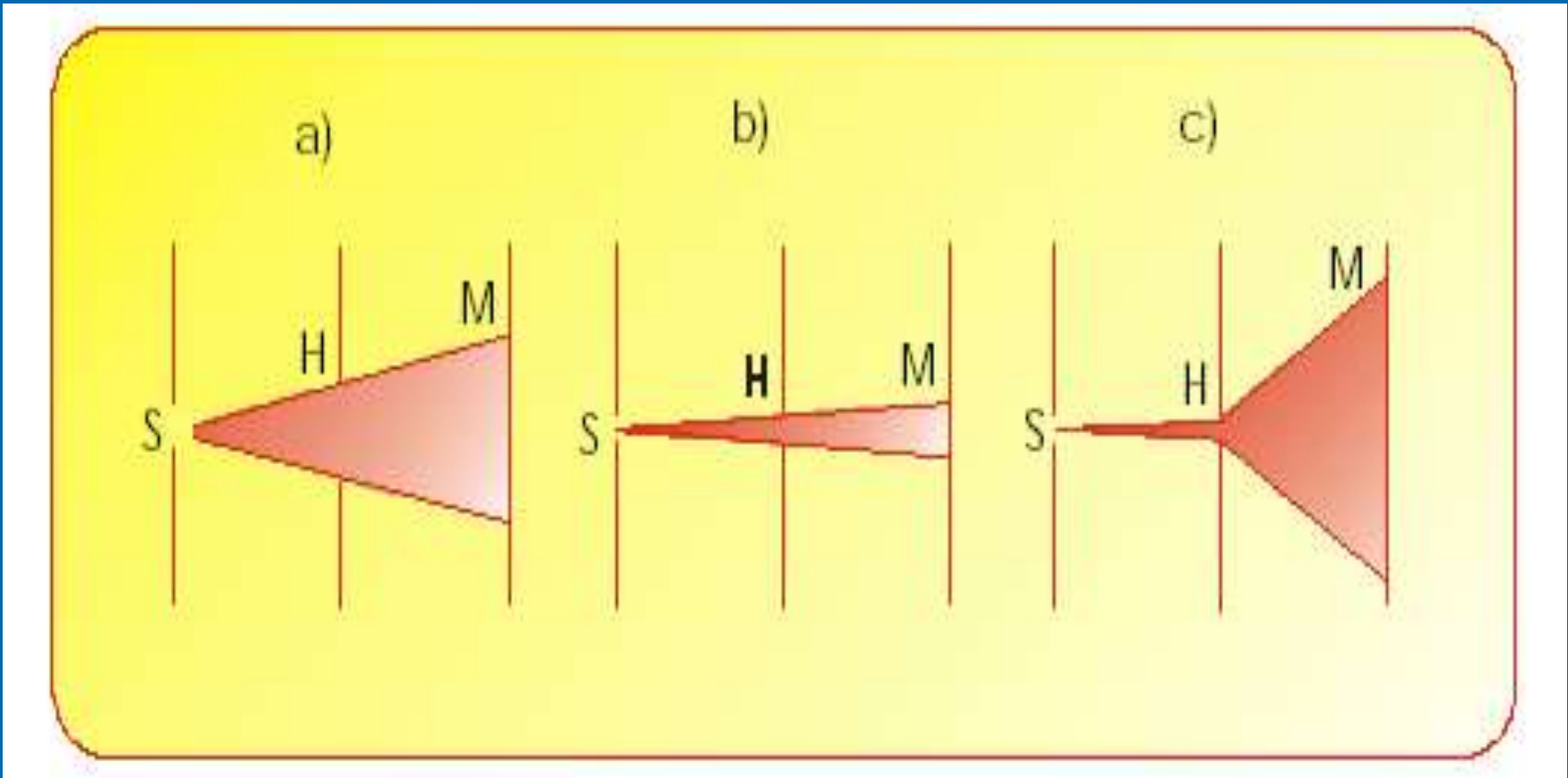
DIFRACCIÓN

Objetivos específicos

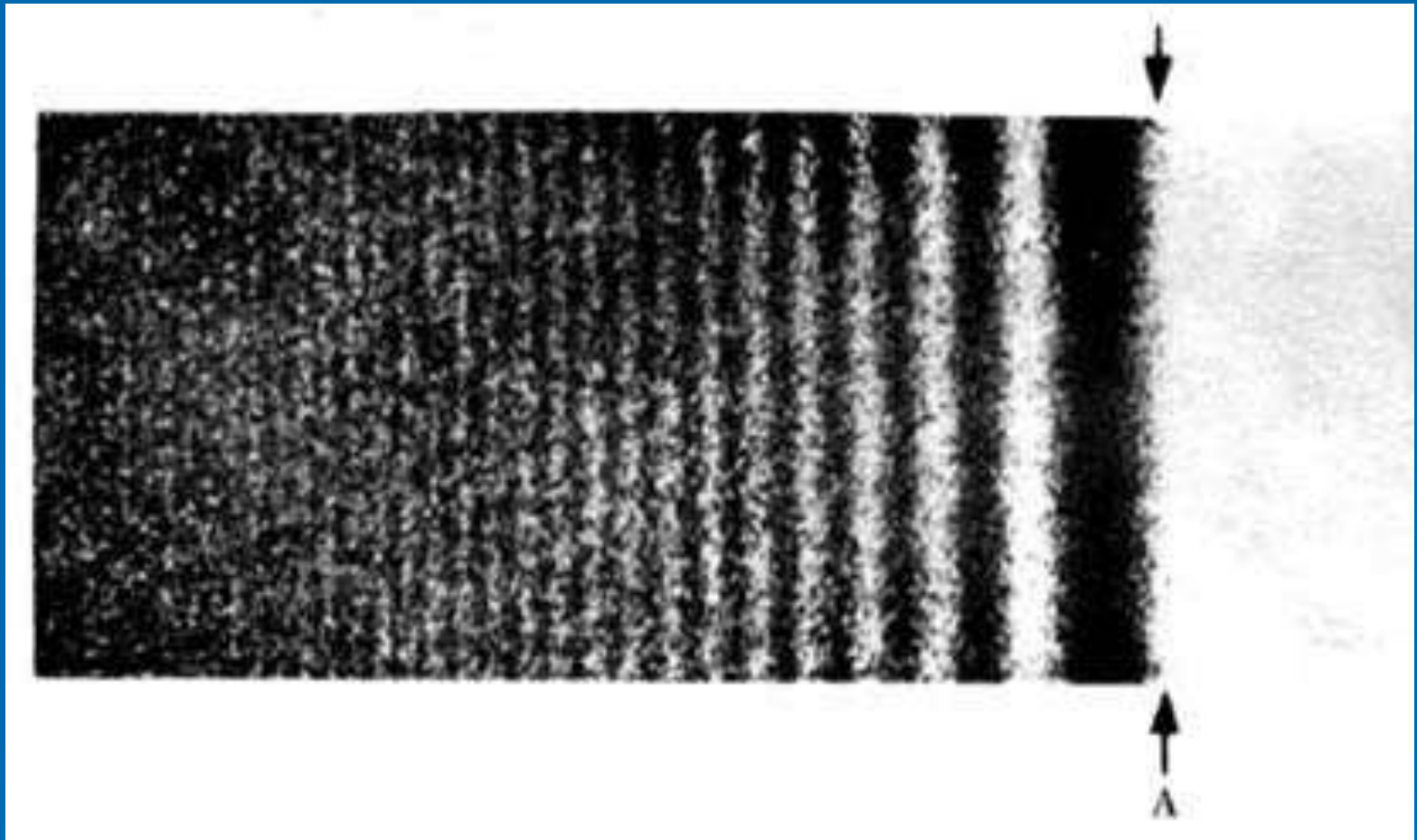
- Identificar el fenómeno de difracción
- Analizar las condiciones en que el fenómeno de difracción es observable.
- Establecer las condiciones de máximo y mínimo para las franjas de difracción.
- Determinar experimentalmente la longitud de onda de un manantial luminoso, empleando red de difracción.

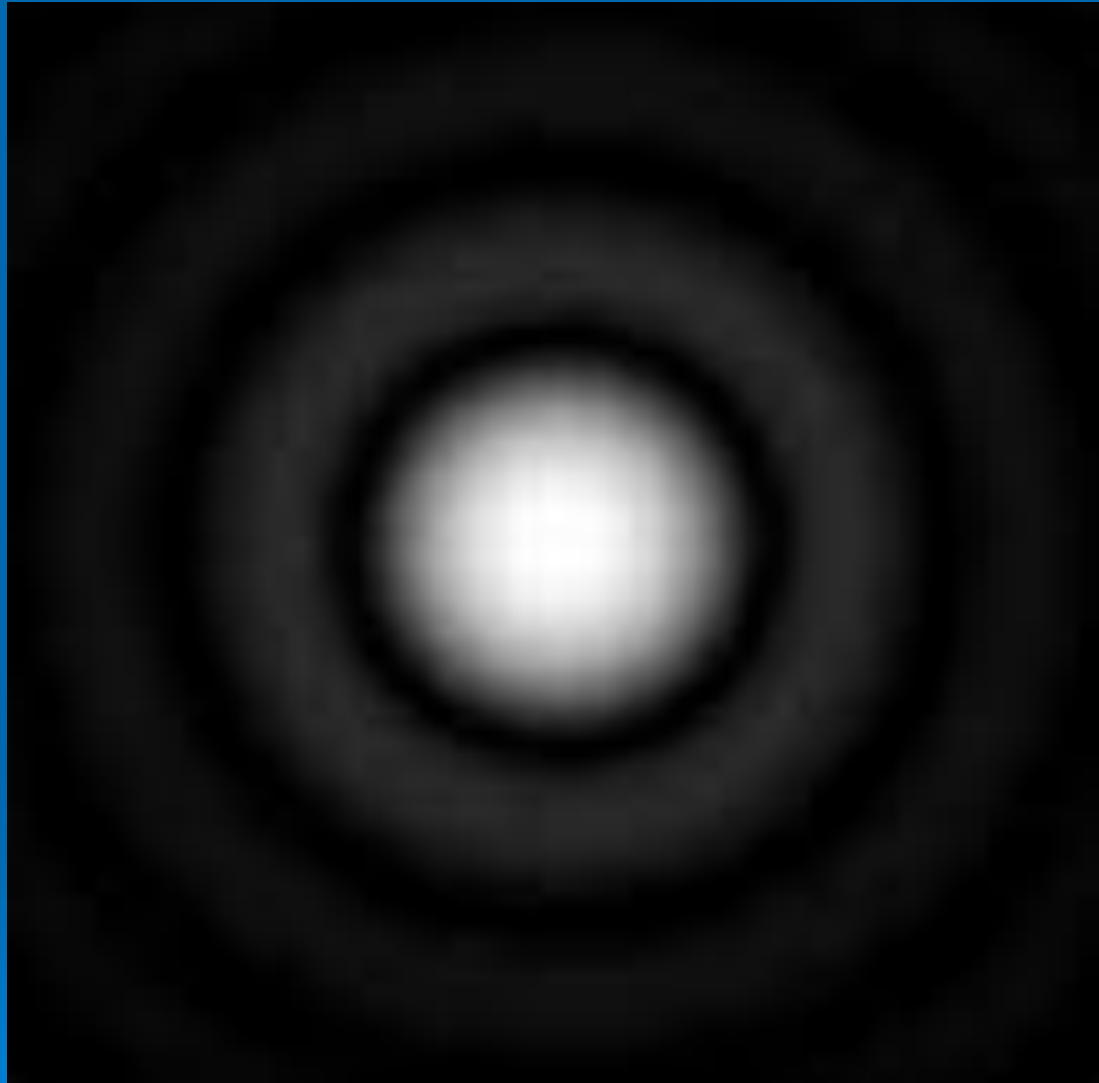
DIFRACCIÓN

- Se produce cuando un frente de onda es interrumpido por un obstáculo: opaco o transparente, o por un orificio.







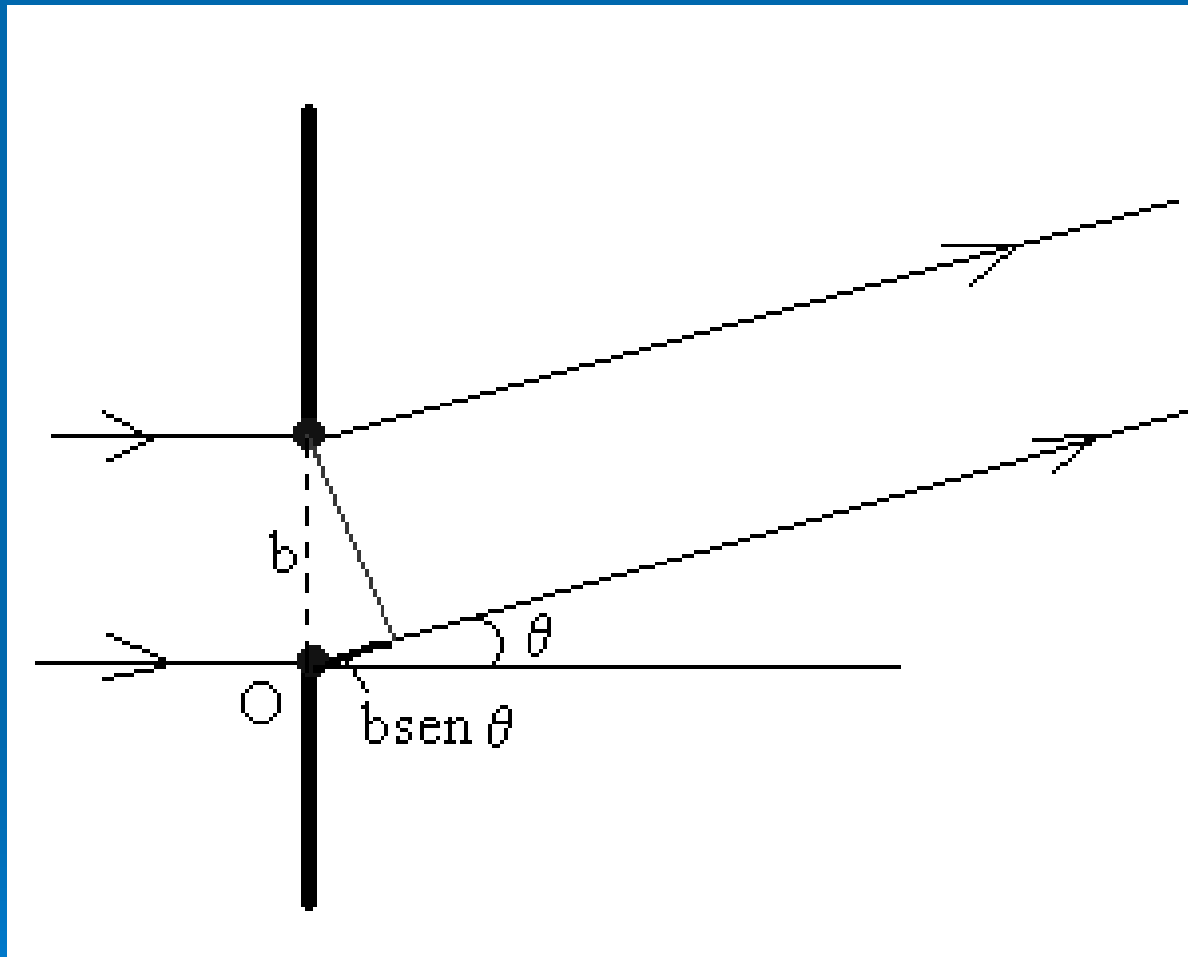


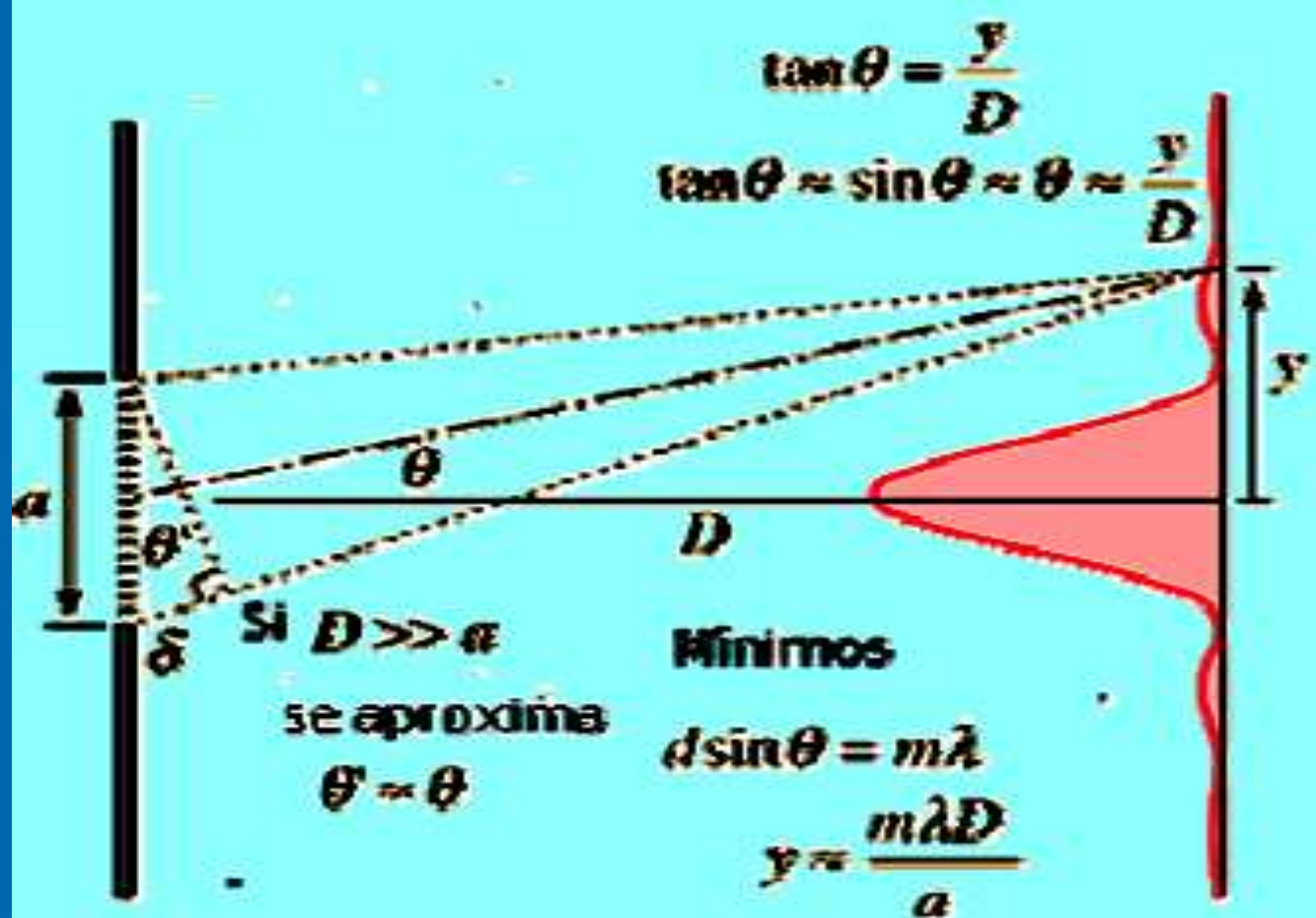










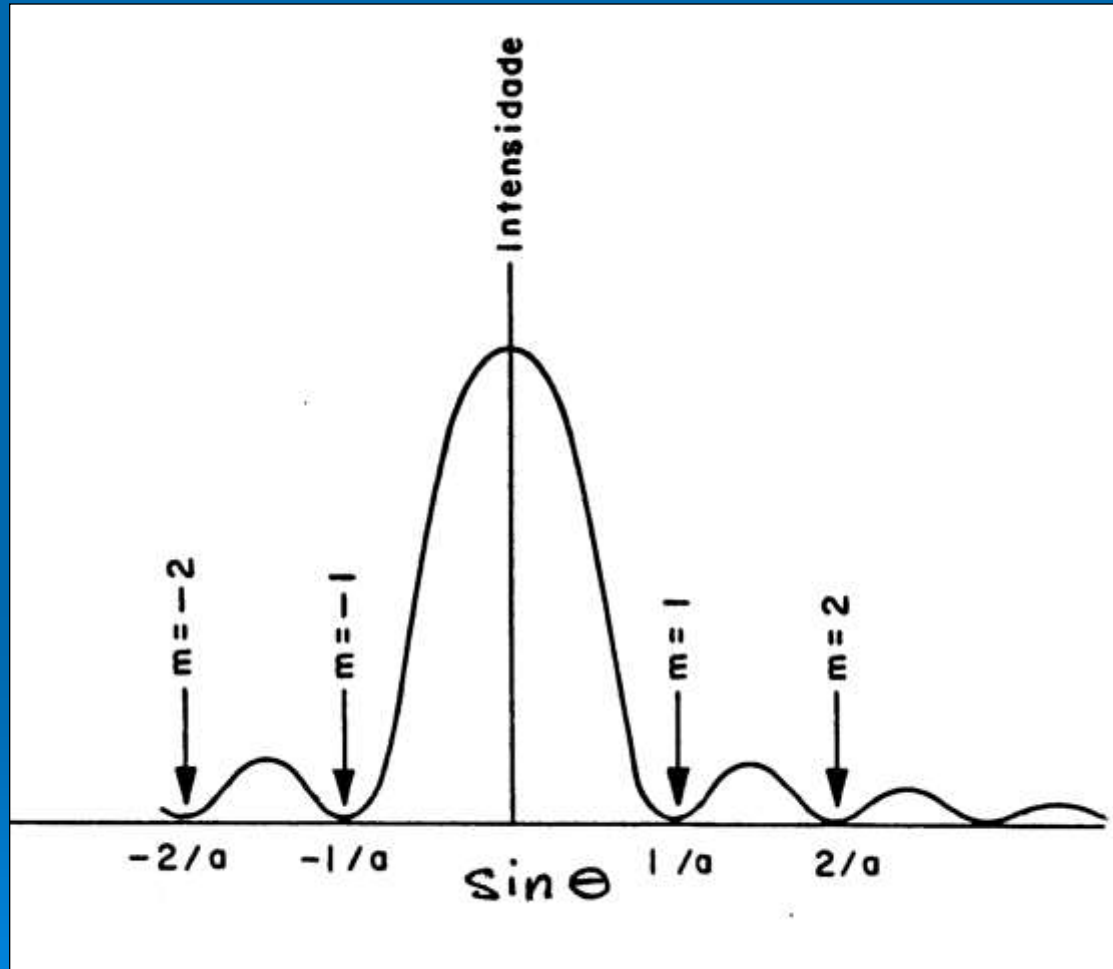


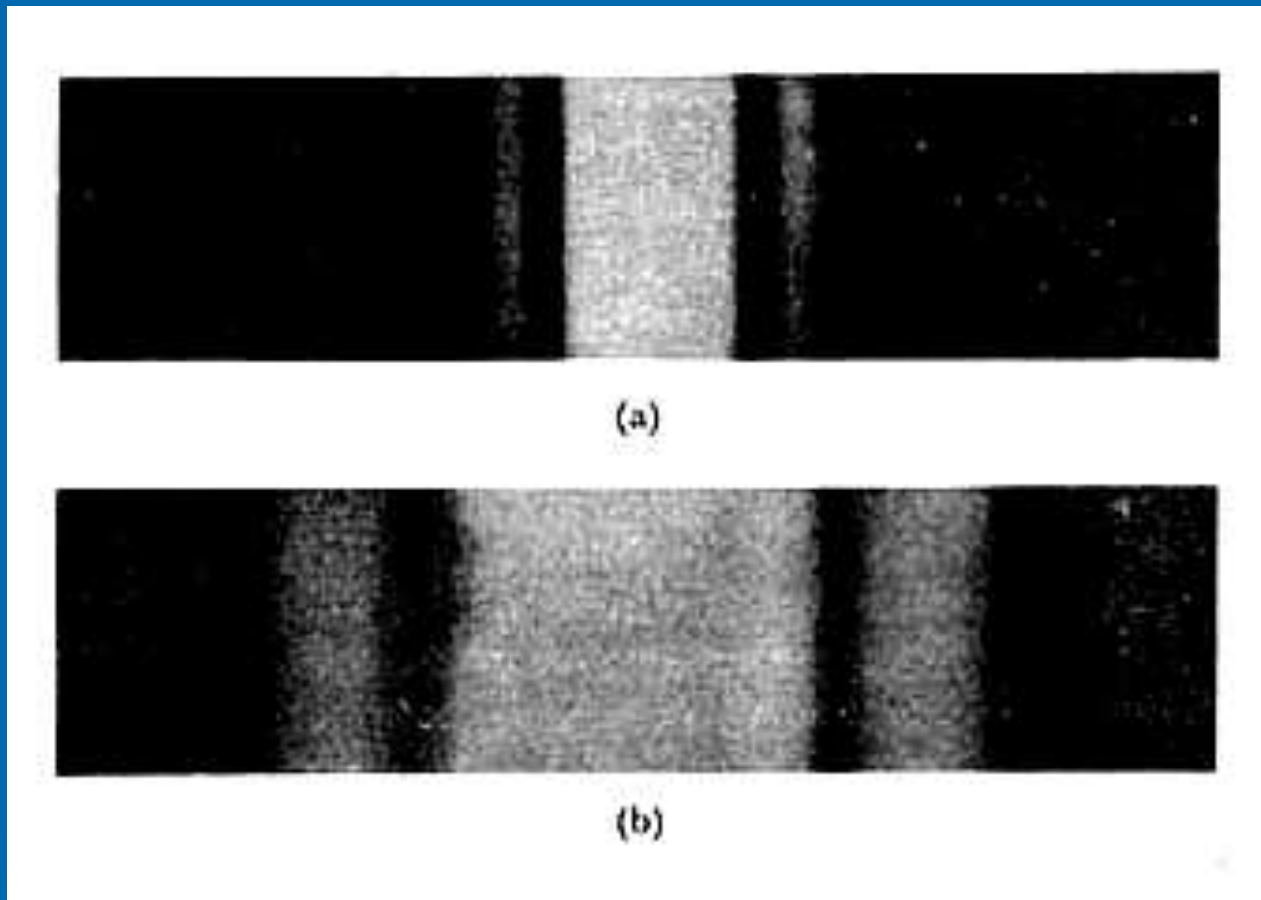
- Incidencia normal en una rendija plana y rectangular
- Aparece un gran máximo central $y = 0$

- Máximos secundarios
- Y mínimos que los separan

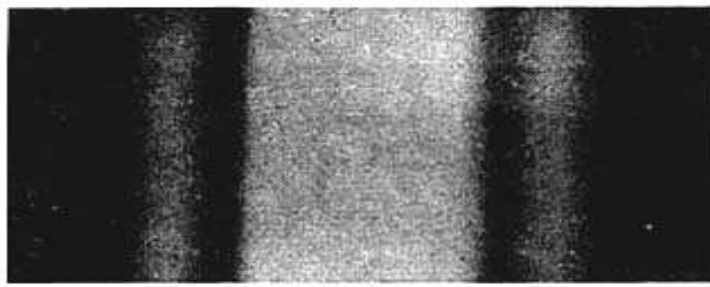
$$y_m = m \lambda \frac{D}{a}; \quad m \neq 0$$

Distribución de Intensidades

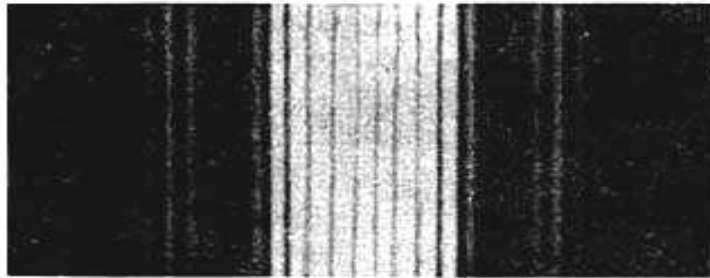




Patrones de difracción que forman dos rendijas, una el doble de ancho que la otra. La más ancha forma el patrón (a), mientras que la más angosta da lugar al patrón (b).



(a)



(b)



(c)

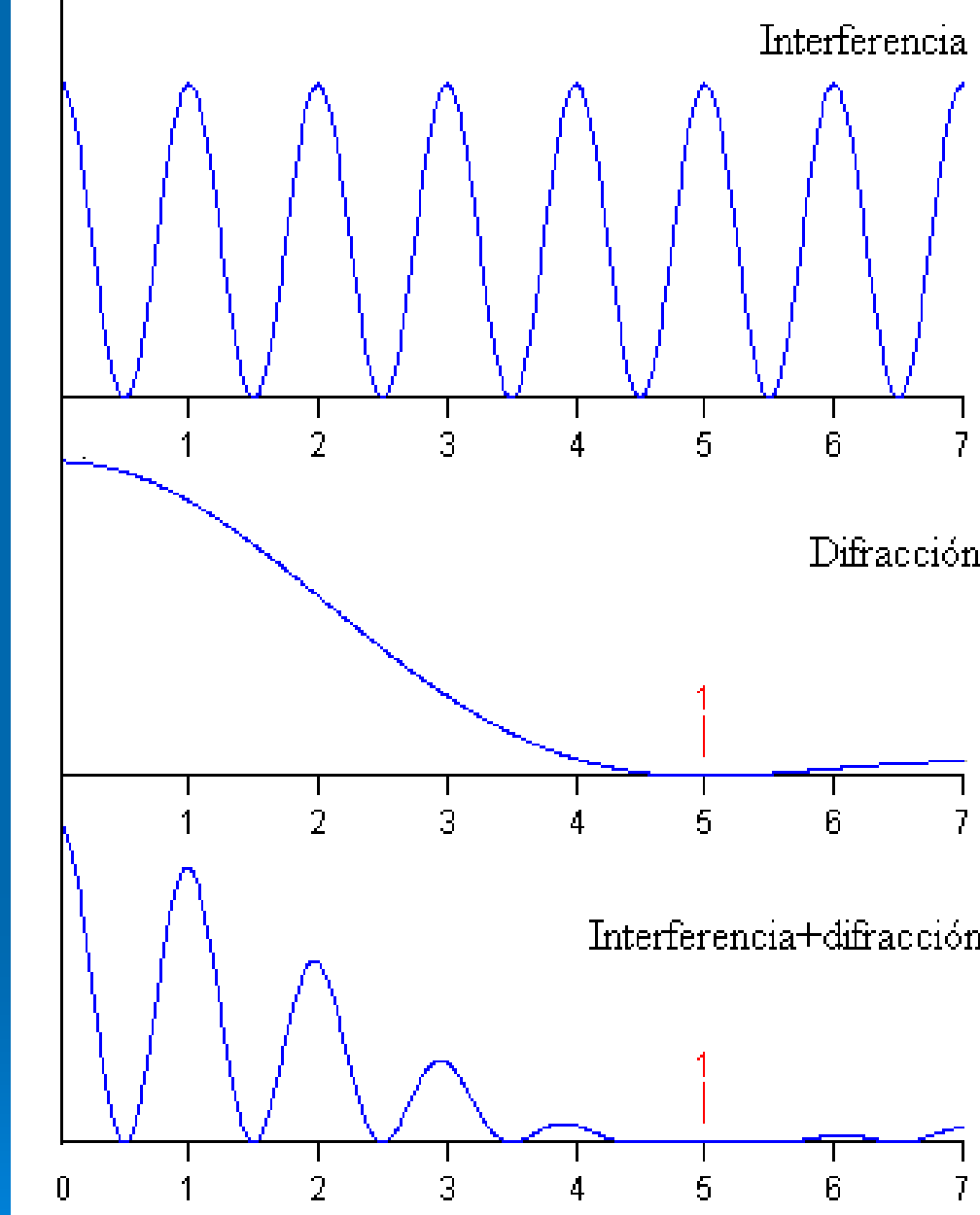


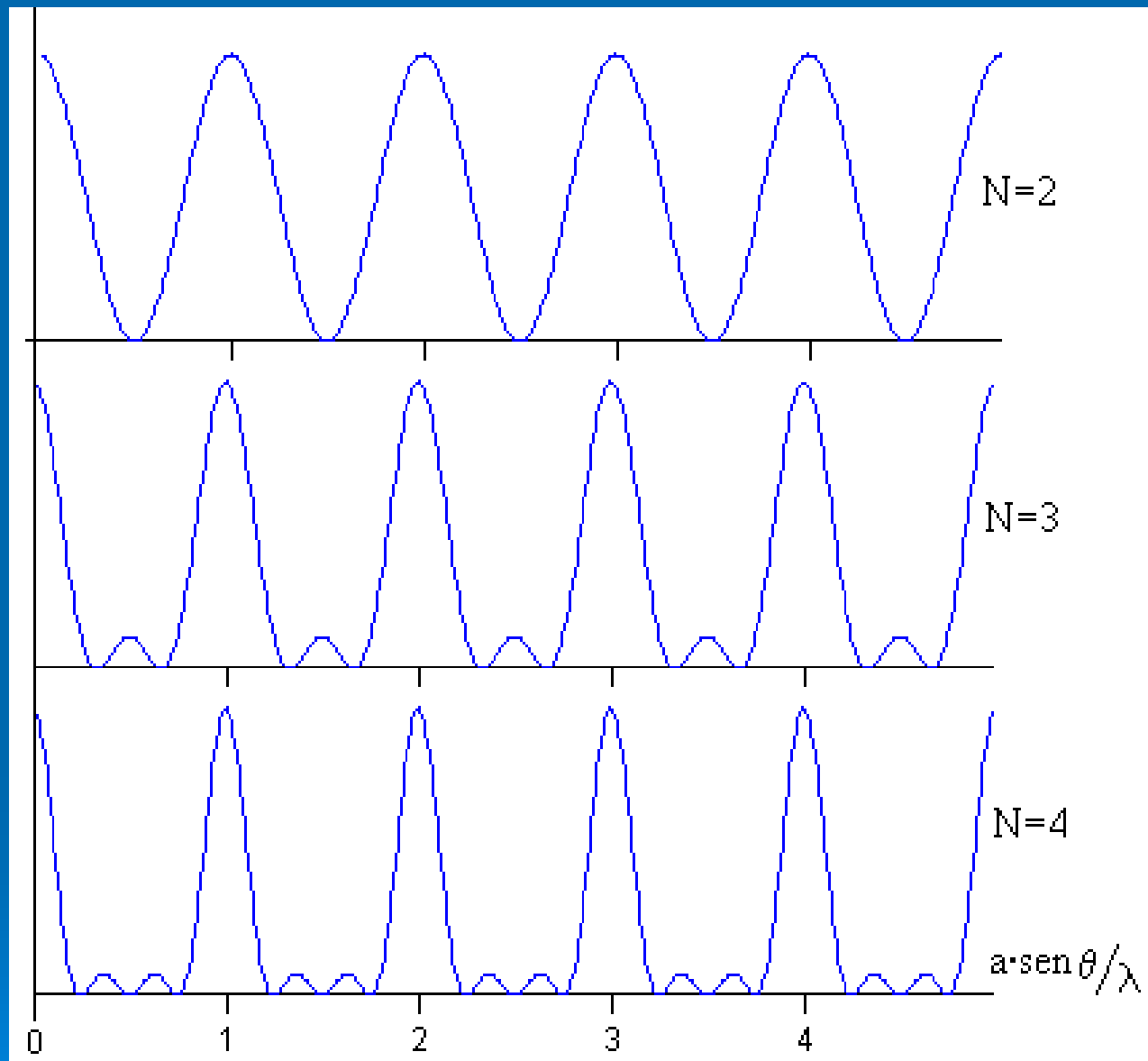
(d)

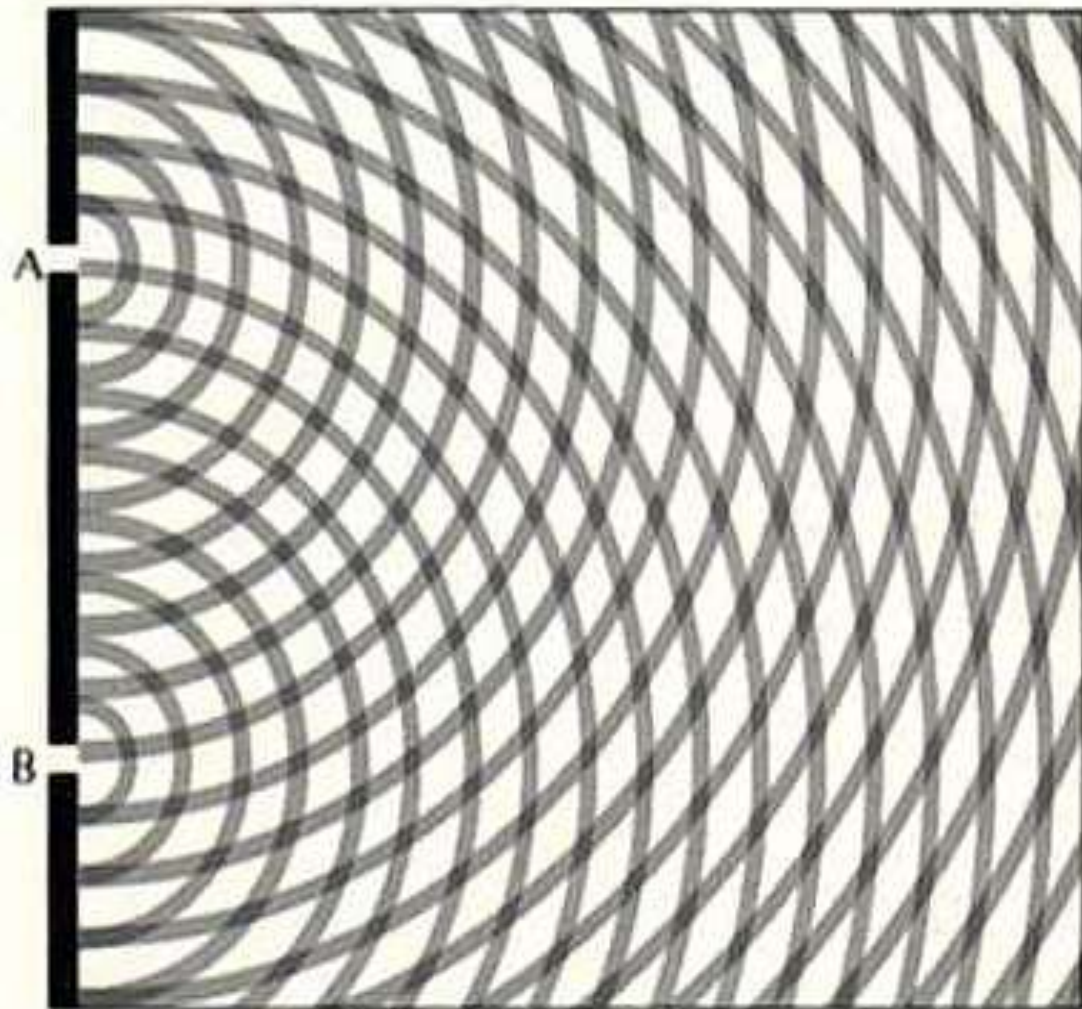
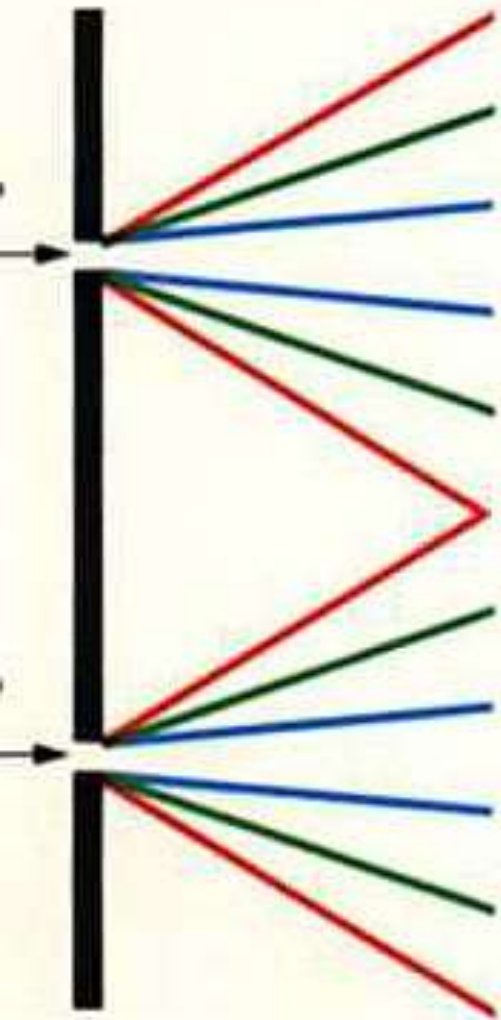
**Patrones de difracción
que forman rejillas
con:**

- (a) 1 rendija**
- (b) 2 rendijas**
- (c) 5 rendijas**
- (d) 20 rendijas.**

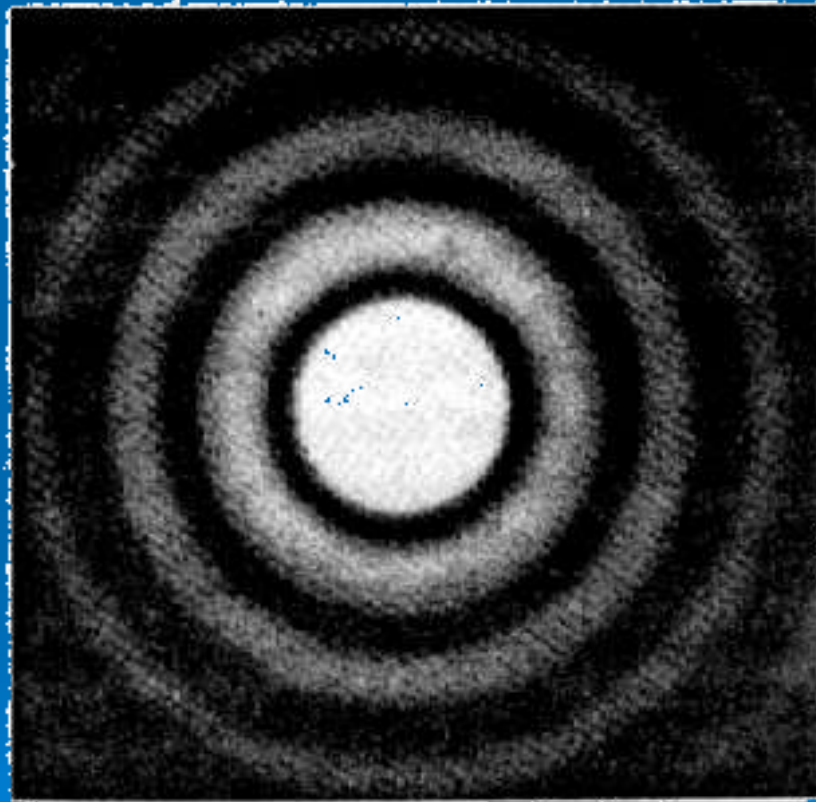
**A medida que el
número de rendijas
aumenta, se van
formando líneas cada
vez más angostas**







Difracción de Fraunhofer para una abertura circular



$$\text{sen}\theta = \frac{1,22\lambda}{D}$$

El primer mínimo de difracción

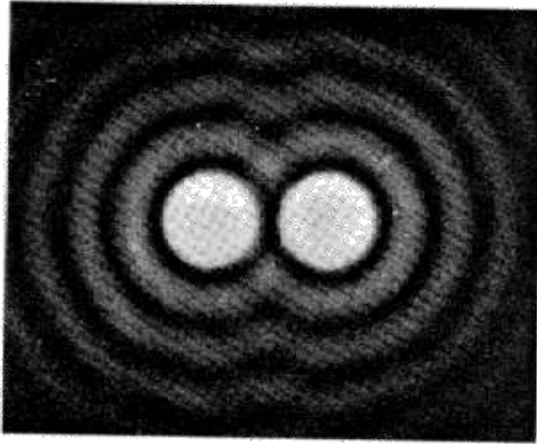
$$\theta = \frac{1,22\lambda}{D} = \frac{0,61\lambda}{R}$$

siendo:

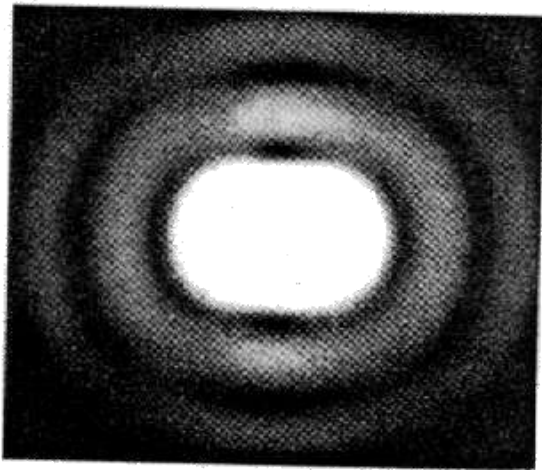
D: el diámetro de la abertura

R : el radio de la misma

Criterio de separación de Lord Rayleigh



(a)

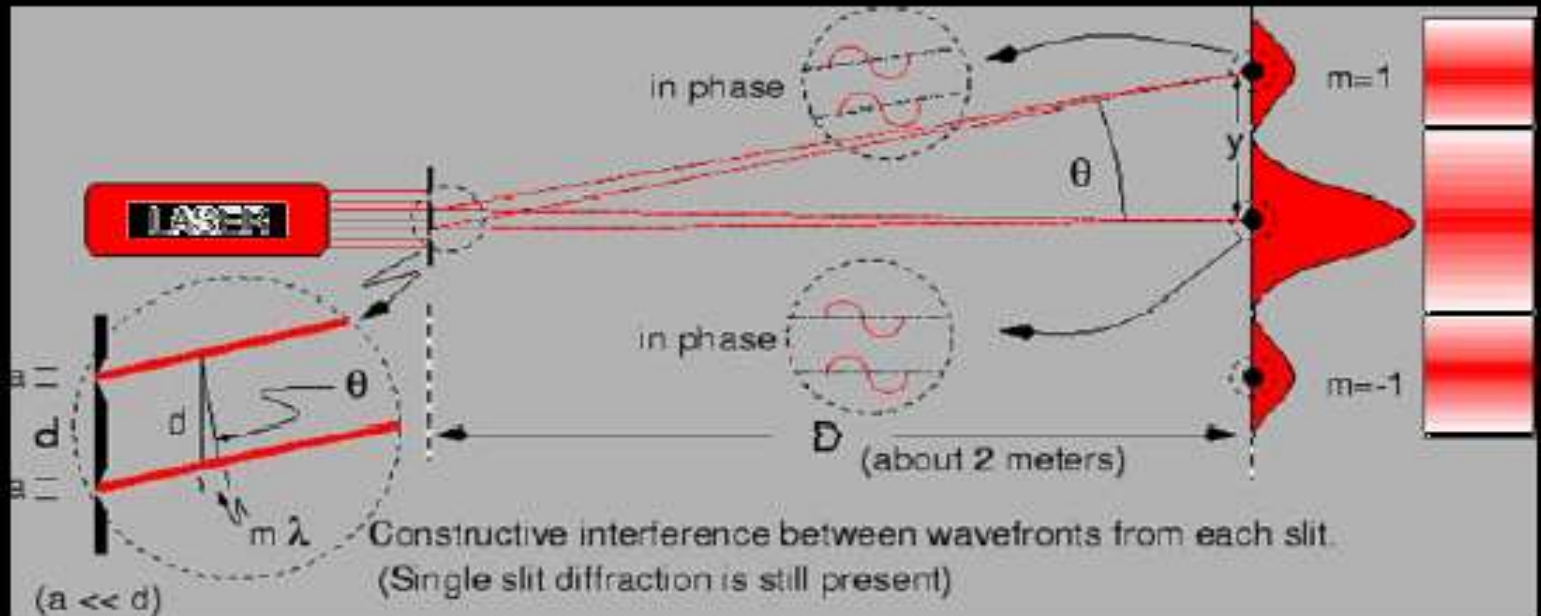


(b)

Dos manantiales puntuales de igual brillo quedan separados exactamente por un sistema óptico, si el máximo central de la figura de difracción de un manantial coincide con el primer mínimo de la del otro.

Rendijas múltiples

- Se suman los efectos de interferencias y difracción
- En cada máximo de difracción hay máximos y mínimos de interferencias



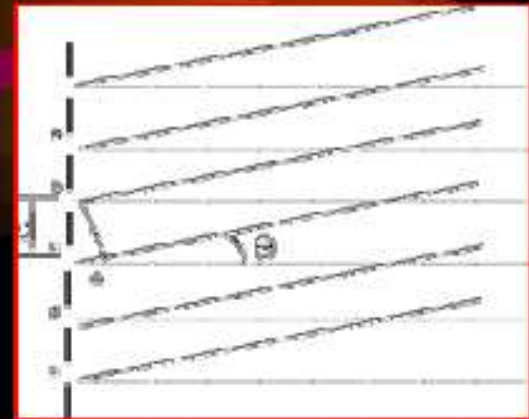
RED DE DIFRACCIÓN

- Una red de difracción plana se puede considerar como un conjunto de rendijas iguales paralelas y equiespaciadas.
- La distancia entre dos rendijas es la constante de la red.
- Cuando la luz incide normalmente sobre la red, los máximos principales vienen dados por:

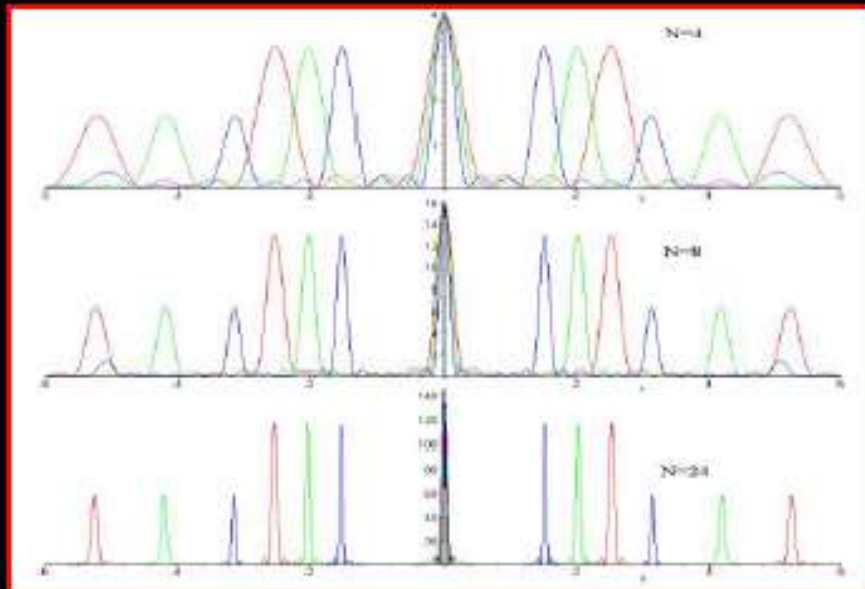
$$2d \sin \theta = m \lambda$$

Redes de difracción

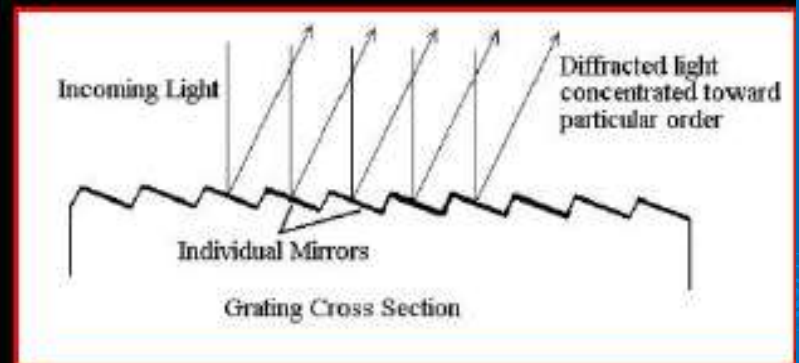
- ✓ Transmisión o reflexión
- ✓ Condición de máximo $\rightarrow d \sin \theta = m \lambda$
- ✓ Máximos más grandes y espaciados
- ✓ Para que se aprecie $\lambda \sim d$



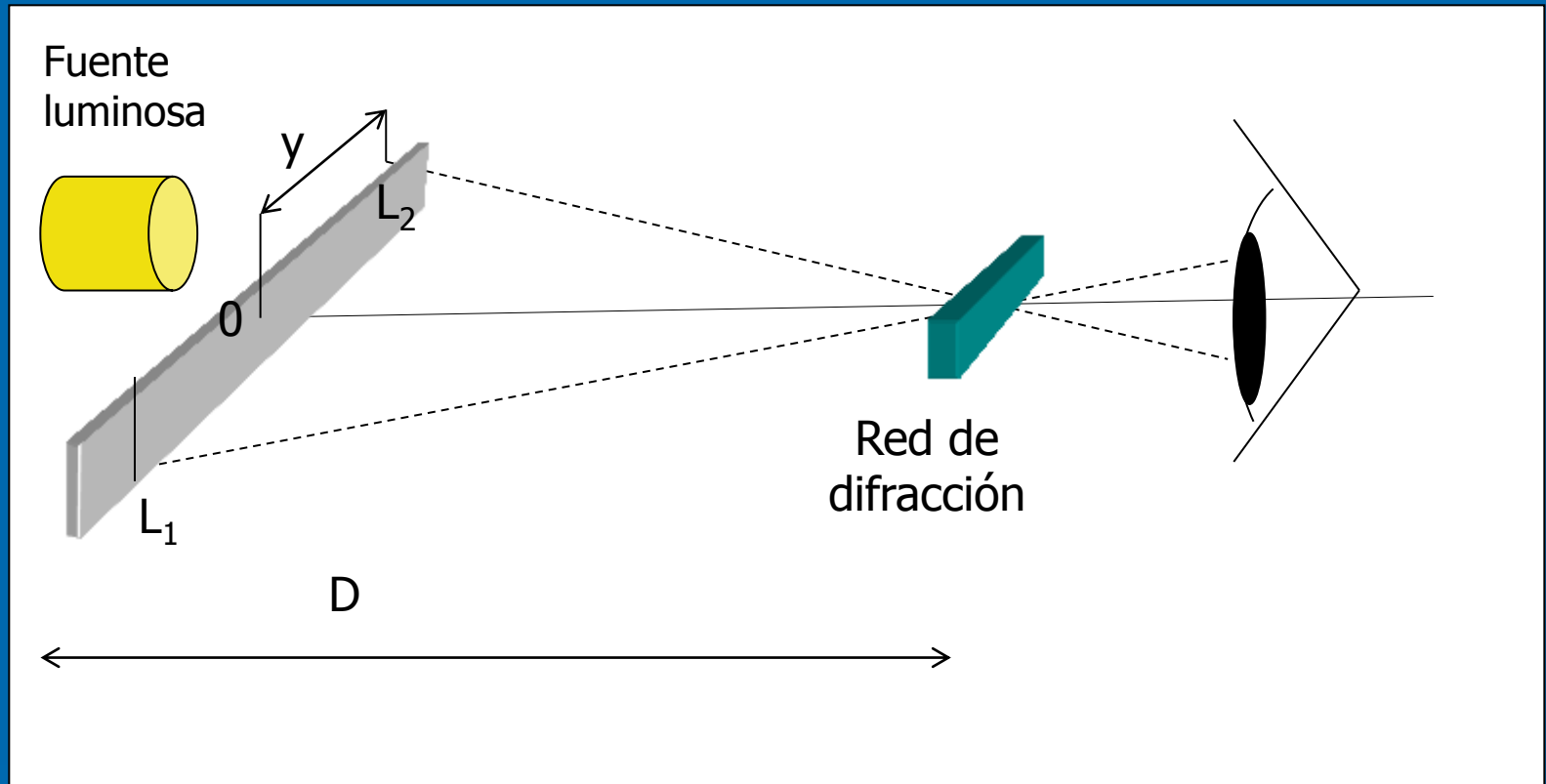
Transmisión



Comparación con N rendijas para
Diferentes longitudes de onda



Reflexión



$$\lambda = \frac{d \cdot y}{D} = d \cdot \frac{y}{\sqrt{y^2 + D^2}}$$