

La difracción con N rendijas sigue la ecuación:

$$I / I_0 = \left[\frac{\sin((\pi b / \lambda) \sin(\theta))}{\sin(\theta) \pi b / \lambda} \right]^2 \left[\frac{\sin((N \pi a / \lambda) \sin(\theta))}{\sin((\pi a / \lambda) \sin(\theta))} \right]^2$$

Donde "N" es el número de rendijas, "b" la anchura de la rendija, "a" la distancia entre los principios de dos rendijas consecutivas, y "λ" la longitud de onda. Si hacemos las aproximaciones:

$\lambda = b$ la longitud de onda es del orden de la anchura de las rendijas

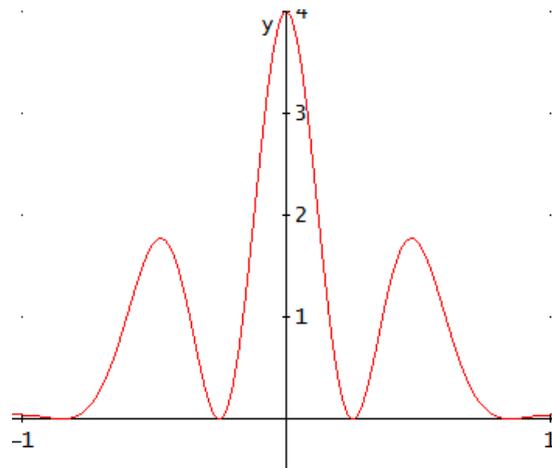
$a = 2\lambda$ La distancia entre dos rendijas es aproximadamente 2 veces la longitud de onda

Obtenemos:

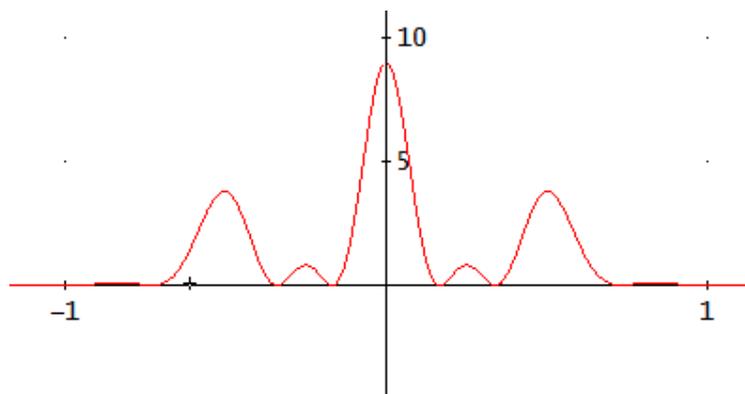
$$I / I_0 = \left[\frac{\sin(\pi \sin(\theta))}{\sin(\theta) \pi} \right]^2 \left[\frac{\sin(2\pi N \sin(\theta))}{\sin(2\pi \sin(\theta))} \right]^2$$

Y representando dicha ecuación obtenemos para:

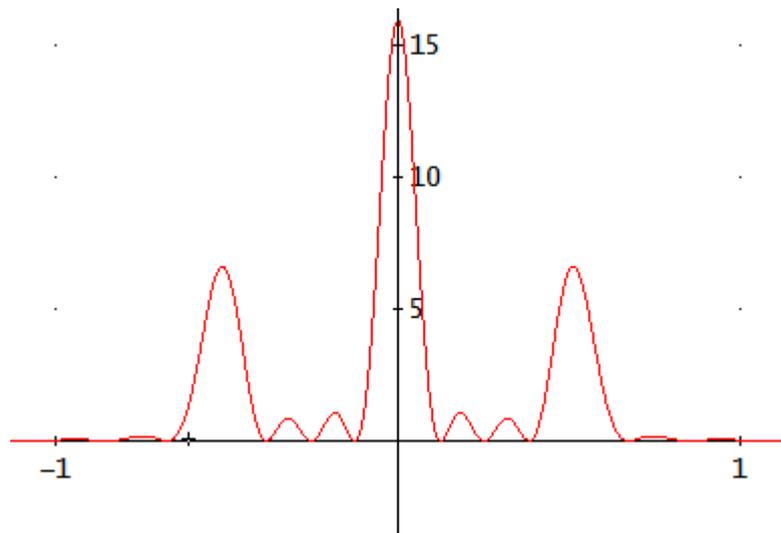
N=2



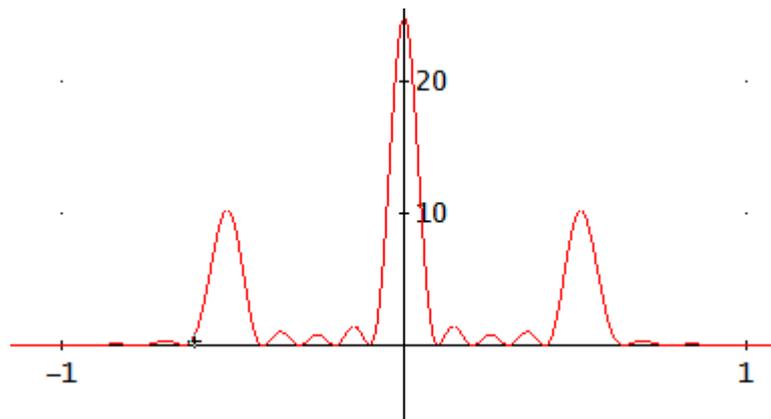
N=3



N=4



N=5



Observando cómo aumenta la intensidad del máximo central con el número de rendijas, ya que:

$$I \sim I_0 N^2$$

En nuestro caso $I_0 = 1$

En la ecuación principal de I:

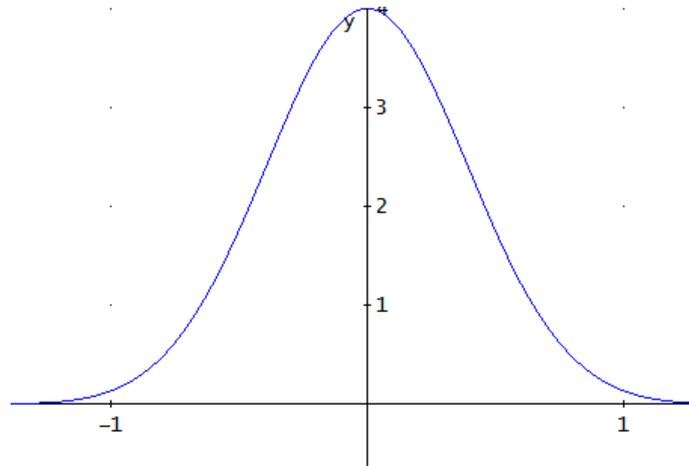
$$I / I_0 = \left[\frac{\sin((\pi b / \lambda) \sin(\theta))}{\sin(\theta) \pi b / \lambda} \right]^2 \left[\frac{\sin((N \pi a / \lambda) \sin(\theta))}{\sin((\pi a / \lambda) \sin(\theta))} \right]^2$$

Tenemos un término debido a la difracción y otro debido a la interferencia, el primer término de esta ecuación es el debido a la difracción, esta nos dará la envolvente recordando previamente que la intensidad es proporcional al cuadrado del número de rendijas.

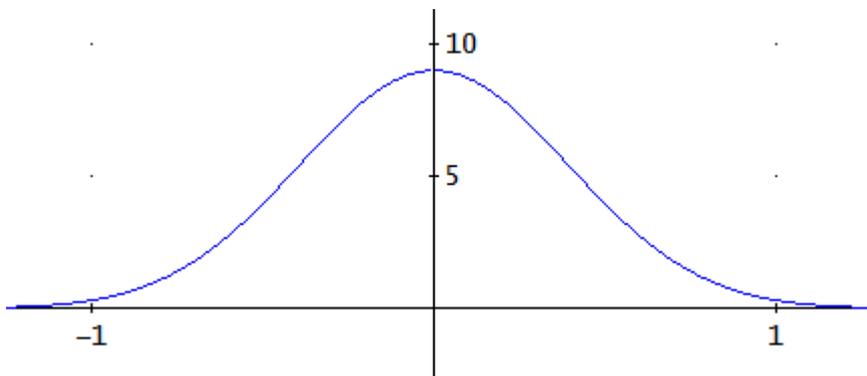
$$I / I_0 = \left[\frac{\sin((\pi b / \lambda) \sin(\theta))}{\sin(\theta) \pi b / \lambda} \right]^2 N^2 \equiv \text{Envolvente}$$

Si representamos la ecuación debida a la envolvente recordando que $\lambda = b$ y $a = 2\lambda$.
Obtenemos:

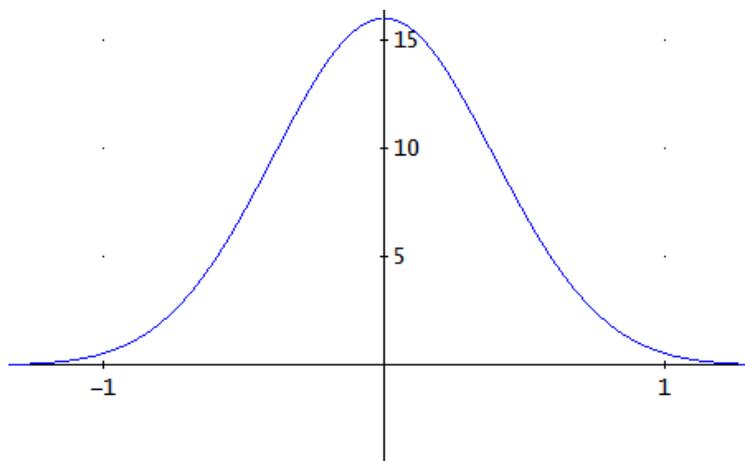
N=2



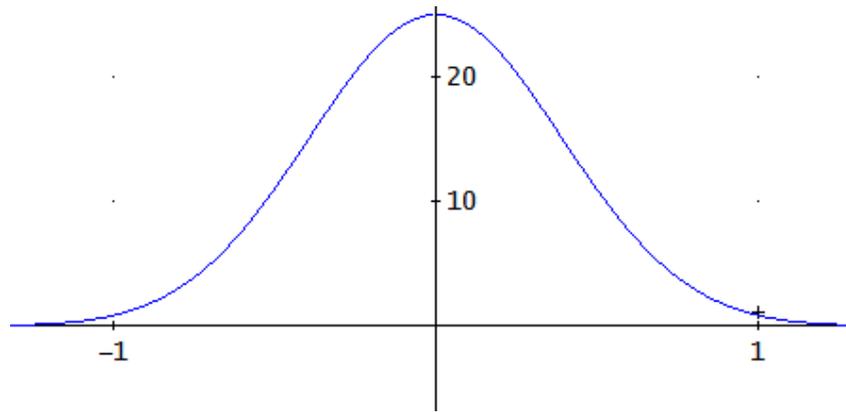
N=3



N=4

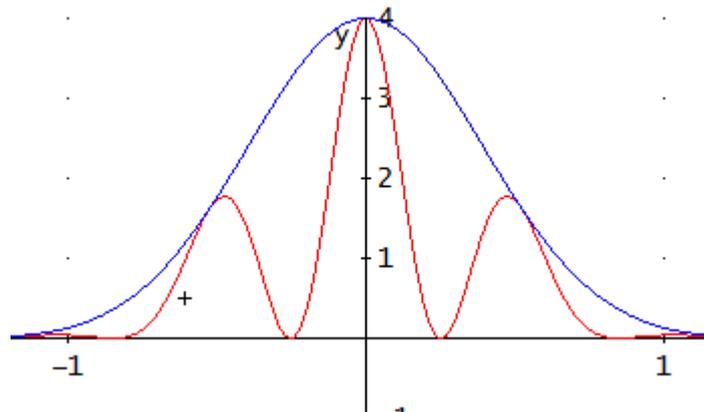


N=5

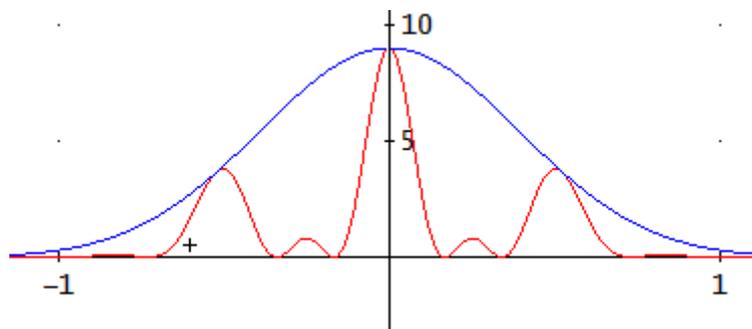


Por último si superponemos ambos tipos de gráficas observaremos como la gráfica debida a la difracción es la envolvente de la gráfica debida a la interferencia.

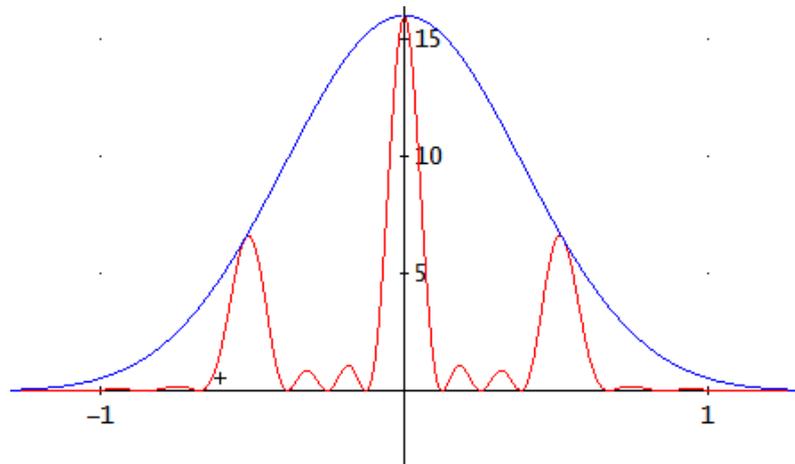
N=2



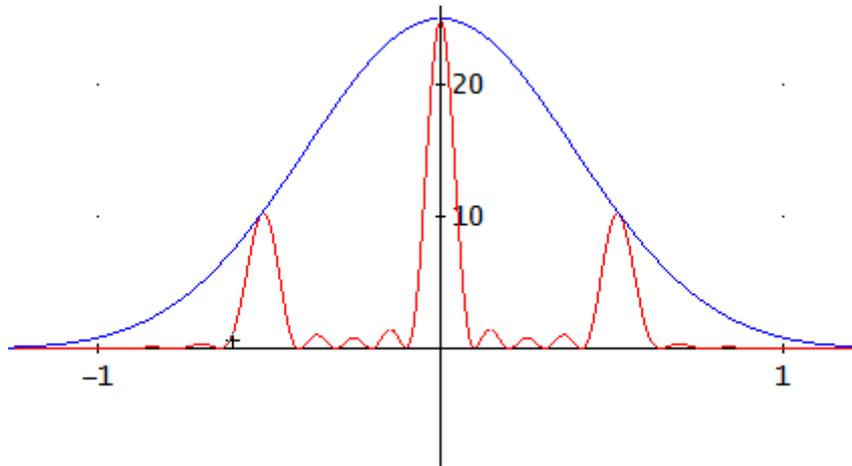
N=3



N=4



N=5



Observamos que conforme aumentamos el número de rendijas, la anchura de los picos disminuye

N=20

