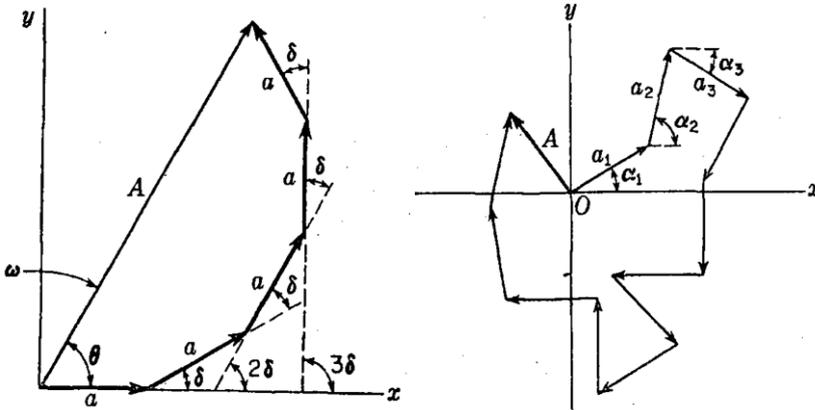


**Ejercicio 1** Las gráficas a, c y e son perfiles de ondas "finitas", b, d y f son sus espectros de frecuencia, falta el par correspondiente a la luz monocromática. Explique con sus palabras qué relaciones encuentra entre cada par de gráficas. Escriba lo que entiende por (a) coherencia temporal, (b) coherencia espacial, (c) tiempo de coherencia (d) longitud de coherencia

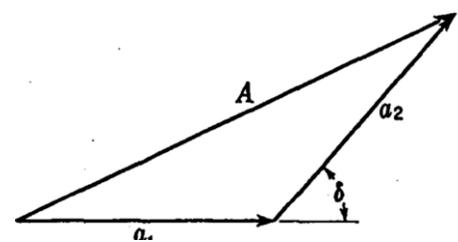
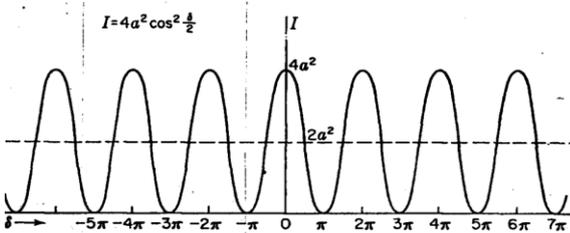
**Ejercicio 2** ¿A qué llamamos la luz blanca? ¿cómo se diferencia el laser rojo de una luz filtrada roja?

**Ejercicio 3** A Ud le dicen "En un punto se superponen dos ondas planas", transcriba esta frase usando expresiones matemáticas y analice qué principios de la óptica está aceptando. Describa cuáles son los supuestos que plantea antes y después de analizar la superposición. Grafique las situaciones analizadas

**Ejercicio 4** Establezca las diferencias entre las dos sumas de vectores de la figura. Luego relacione la gráfica con el texto extraído de Óptica de Jenkins: "la intensidad media resultante de la superposición de  $n$  ondas con fases al azar es  $n$  veces mayor que la de una sola onda...el promedio de amplitud  $A$  cuando se compone de un gran número de vectores  $a$  con direcciones al azar, aumenta al aumentar  $n$ , siendo proporcional a  $n^{1/2}$ . Las consideraciones anteriores nos explican por qué cuando muchos violines de una orquesta interpretan la misma nota no hay que tener en cuenta las interferencias entre las ondas sonoras. Debido a que las fases son arbitrarias, la intensidad producida por 100 violines es aproximadamente 100 veces mayor que la producida por uno solo".



**Ejercicio 5** Si trabaja con dos sumandos, verifique la solución puede graficarse como se indica y verifique la secuencia



$$\mathbf{E}_1(\mathbf{r}, t) = \mathbf{E}_{01} \cos(\mathbf{k}_1 \cdot \mathbf{r} - \omega t + \varepsilon_1)$$

$$\mathbf{E}_2(\mathbf{r}, t) = \mathbf{E}_{02} \cos(\mathbf{k}_2 \cdot \mathbf{r} - \omega t + \varepsilon_2)$$

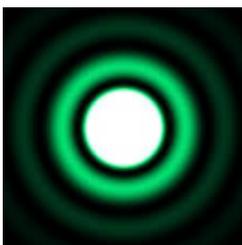
$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 \quad \mathbf{E}^2 = (\mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2) \cdot (\mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2) = \mathbf{E}_1^2 + \mathbf{E}_2^2 + 2\mathbf{E}_1 \cdot \mathbf{E}_2$$

$$I = I_1 + I_2 + I_{12}$$

$$I_{12} = 2\langle \mathbf{E}_1 \cdot \mathbf{E}_2 \rangle = \mathbf{E}_{01} \cdot \mathbf{E}_{02} \cos \delta$$

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \delta$$

$$\delta = (\mathbf{k}_1 \cdot \mathbf{r}) - (\mathbf{k}_2 \cdot \mathbf{r}) + \varepsilon_1 - \varepsilon_2$$

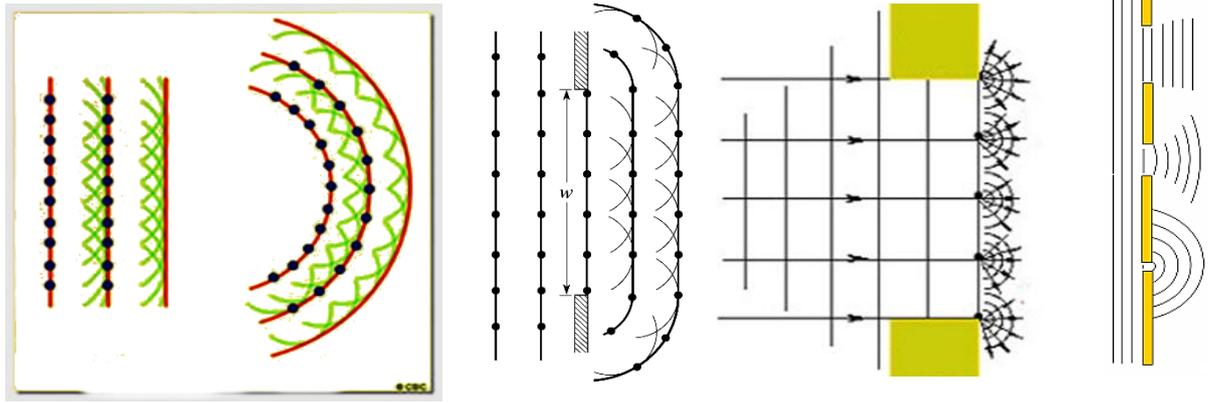


**Ejercicio 6** La foto corresponde a la redistribución de energía luego de la interacción de un haz de luz monocromática generado por una fuente puntual, con un sistema de ranuras. ¿Ud considera que puede decirse que es una foto de la imagen de la fuente? Explique su afirmación

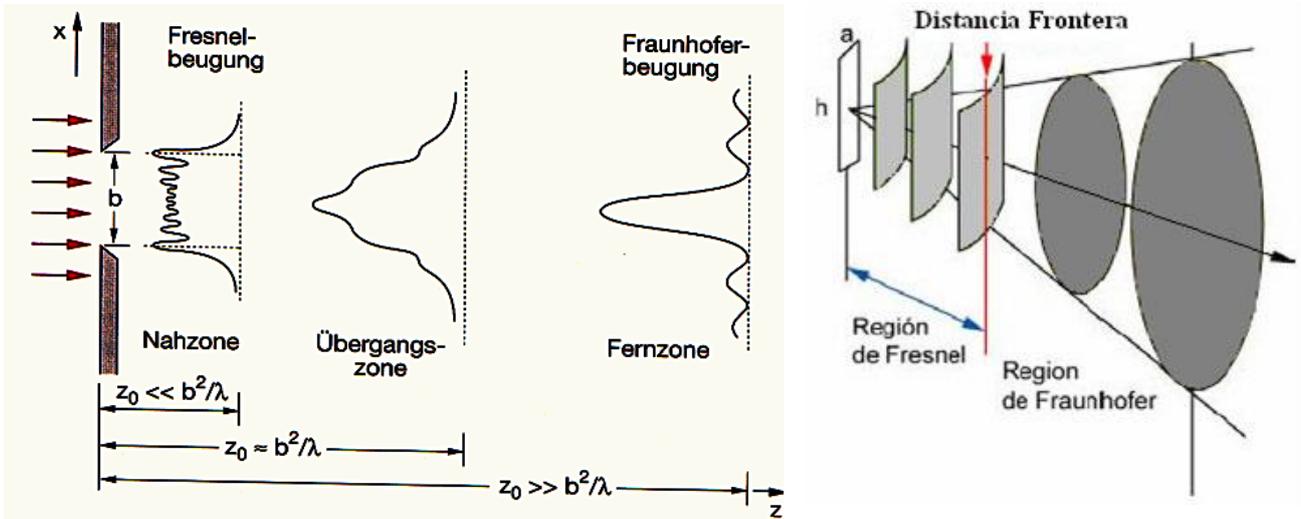
Establezca la diferencia entre imagen y patrón. Si los patrones tienen zonas oscuras, es decir que no hay luz, ¿significa que la energía no se conserva?

¿Cuándo puede observarse el fenómeno de interferencia pura? ¿Cómo haría para diferenciar si un patrón que observa es el resultante del fenómeno de interferencia o de difracción? ¿Cuáles son las diferencias o semejanzas entre ambos fenómenos?

**Ejercicio 7** Revise el principio de Huygens usando las gráficas. Indique qué verá Ud en cada caso



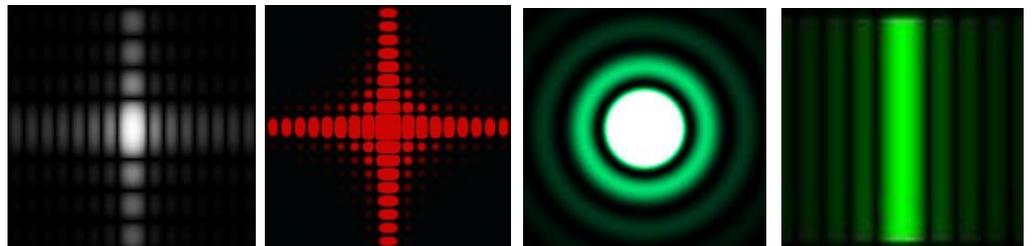
**Ejercicio 8** Compare las gráficas e indique las semejanzas y las diferencias



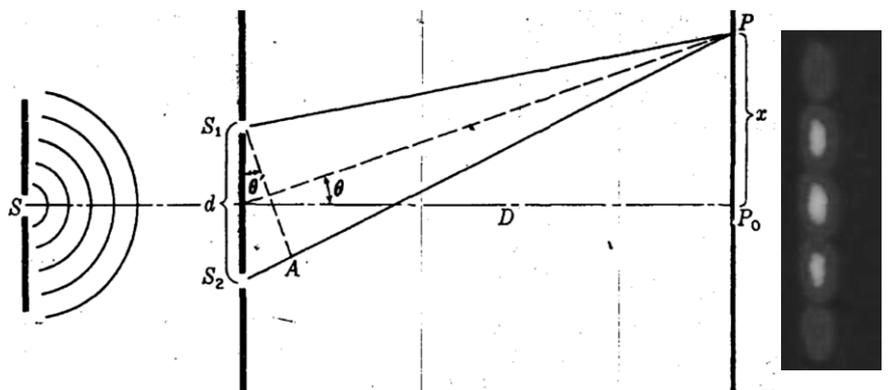
**Ejercicio 9** Se observa el patrón de difracción con una abertura de ancho  $b$  usando luz monocromática de longitud de onda  $\lambda=5500\text{\AA}$  en una pantalla ubicada a  $5\text{m}$ . Indique: El aspecto que presentará la pantalla de observación si  $b=\lambda$  y determine las posiciones y las intensidades de los máximos y mínimos observados. Analice como cambia el patrón con  $b_1=2b$  y  $b_2= \frac{1}{2} b$ . Repita los puntos anteriores, considerando luz blanca.

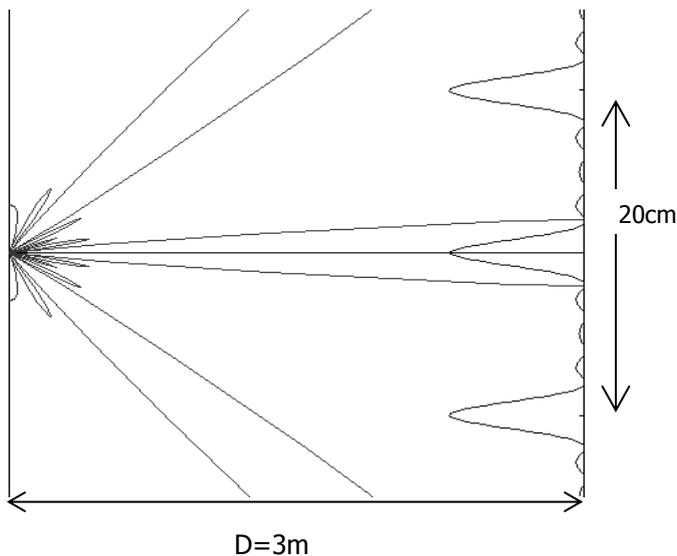
**Ejercicio 10** Con luz de un laser de He Ne se ilumina una ranura larga y de ancho  $a$  y en una pantalla ubicada a  $4\text{m}$  se observa el patrón generado (a) Encuentre la posición de los mínimos sobre la pantalla si  $a_1=0,7\text{mm}$ . (b) grafique la función intensidad relativa en la pantalla en función de la coordenada lineal. (c) Repita los puntos b y c, considerando  $a_2=0,35\text{mm}$  y  $a_3=0,17\text{mm}$ .

**Ejercicio 11** Analice la secuencia de imágenes e indique qué geometría tiene en la "pantalla sistema"



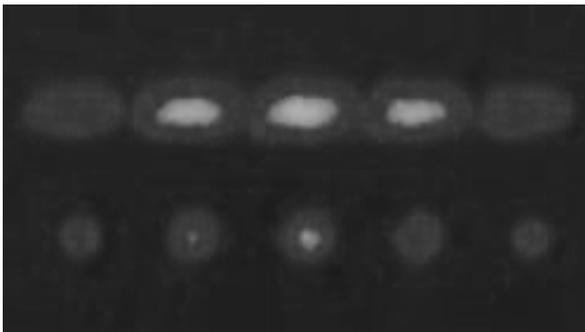
**Ejercicio 12** En la "pantalla sistema" Ud. tiene dos ranuras y obtiene el patrón que se muestra. Explique con sus palabras qué información está usada en el esquema y si algún aspecto presenta ambigüedades.





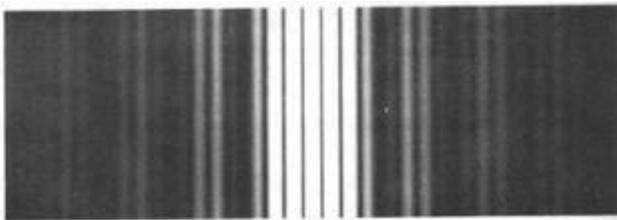
**Ejercicio 13** Considere la función intensidad que representa lo que Ud. cree que se observa en la pantalla. Suponga que trabaja con luz amarilla ¿Cómo justifica la diferencia de altura de los máximos secundarios? ¿De qué color se ven los mínimos? ¿Cuál sería la consecuencia de tomar D aproximadamente 20cm?

**Ejercicio 14** Una fuente puede emitir luz monocromática de  $\lambda_1 = 7000 \text{ \AA}$  y  $\lambda_2 = 6000 \text{ \AA}$ . Esta luz se usa para generar un patrón de franjas en una pantalla ubicada a 5m de la fuente, iluminando cuatro ranuras muy estrechas e igualmente espaciadas. Represente la función intensidad relativa en función del ángulo hasta el segundo orden, para cada color. En el patrón de  $\lambda_1$  que se genera cuando se tapan las dos ranuras del centro, se observa el máximo de cuarto orden bajo el ángulo de  $30^\circ$ , calcule el ángulo donde se vería ese máximo con  $\lambda_2$  si se taparan las dos ranuras externas, una en cada extremo, dejando las dos en el centro destapadas.



**Ejercicio 15** Analice la figura e intente dar una justificación de la disminución del ancho de las franjas

**Ejercicio 16** Sobre una pantalla opaca se graban dos ranuras estrechas separadas una distancia  $d$ . El sistema se ilumina con laser He Ne y se observa el patrón resultante en una pantalla que dista 5m de la primera. a) Calcule la distancia entre las ranuras si desea que el máximo central tenga un ancho de 1 cm. b) Calcule las posiciones de los dos primeros máximos a los costados del central. c) Indique en una gráfica las intensidades de los máximos de acuerdo con la posición que ocupan en la pantalla.



**Ejercicio 17** Con el sistema de dos ranuras se registró el patrón de la figura. Calcule el número de franjas brillantes que se observarán dentro del máximo central de difracción para una relación cualquiera entre los valores de ancho, separación de ranuras y longitud de onda.

**Ejercicio 18** Sobre una pantalla opaca se graban 3 líneas separadas una distancia  $d$ , siendo  $a$  el ancho de cada línea grabada. Se ilumina la pantalla con luz de laser de He-Ne ( $\lambda = 6328 \text{ \AA}$ ) y se observa el patrón resultante en una pantalla ubicada a 5m de la pantalla iluminada. Si se observan siete líneas brillantes en el centro de la pantalla, con seis franjas de menor intensidad entre las otras, y el ancho de la zona iluminada es de 10cm, determine: a) el ancho de cada ranura, b) la relación ancho-separación entre ranuras, c) la separación entre ranuras. d) las posiciones angulares de los máximos principales y mínimos de intensidad. e) la distancia de separación entre: 1) máximos, 2) mínimos y 3) un máximo y un mínimo consecutivos.

**Ejercicio 19** Si el rojo tiene 670nm, estime la longitud de onda del verde. ¿Qué sistema está iluminando?

