

# Dispositivos de dispersión

- Fernando de J. Amézquita L.
  - Diana Mendoza O.



Universidad de Guanajuato

## SELECCIÓN DE ANCHURA DE LAS RENDIJAS.

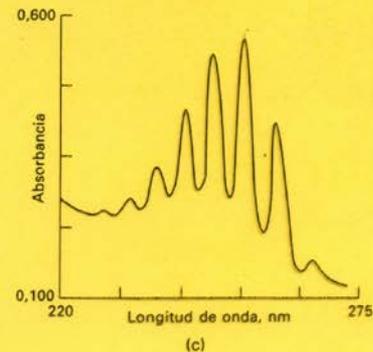
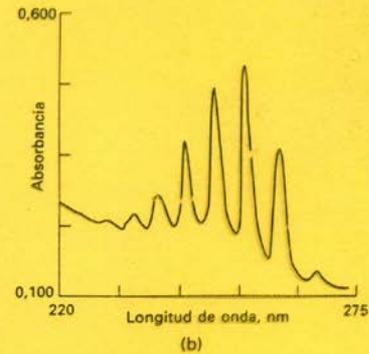
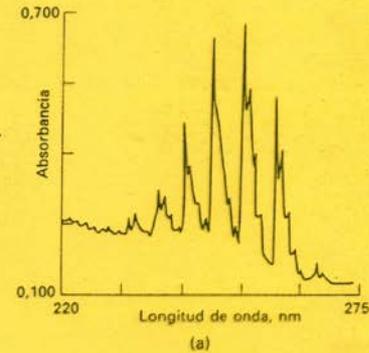
La anchura de banda efectiva de un monocromador depende de la dispersión de la red o del prisma así como de la anchura de las rendijas de entrada y salida.

Cuando se necesita resolver estrechas bandas de absorción o de emisión es preferible usar anchuras de rendija muy pequeñas.

Por otra parte, un estrechamiento de las rendijas origina una disminución pronunciada de la potencia radiante disponible, siendo más difícil realizar mediciones exactas de dicha potencia.

Por lo tanto, las anchuras de rendija amplias pueden usarse más para los análisis cuantitativos que para los trabajos cualitativos, en los que el detalle espectral es importante.

Efecto de la anchura de banda en los detalles espectrales. (a) 0,5 nm; (b) 1,0 nm; (c) 2,0 nm. (De J. A. Kohler, *Amer. Lab.*, 1984 (11), 132. Copyright 1984 por International Scientific Communications, Inc.)



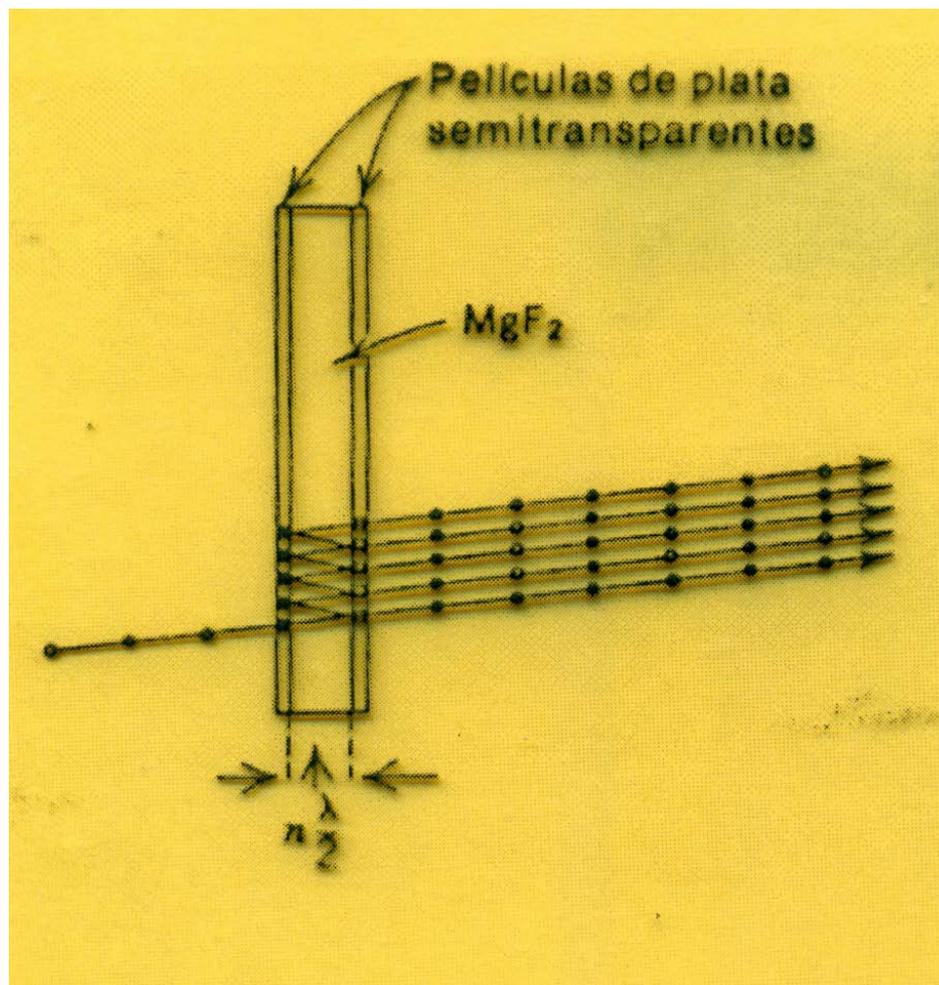


Figura 2-7 Esquema de un filtro de interferencia. Los círculos abiertos representan las crestas, y los negros los valles en la onda de la radiación; mostrado para  $n = 1$ .

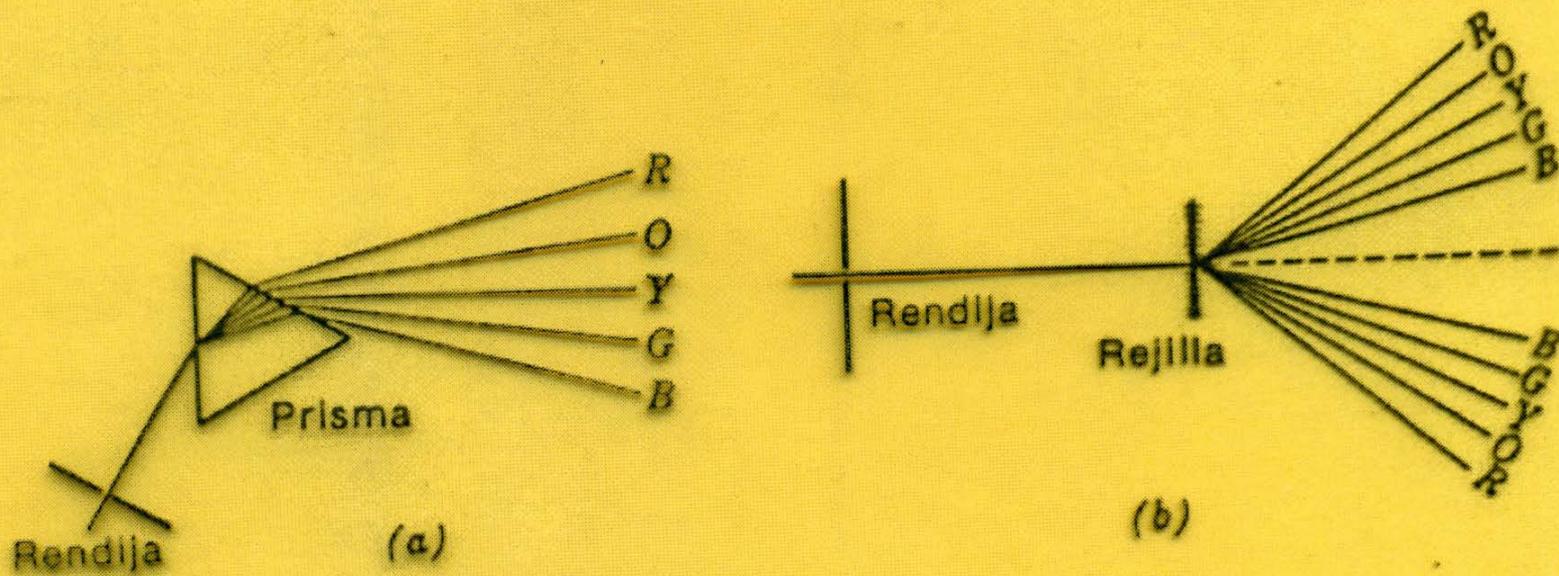


Figura 2-8 Dispersión de la luz blanca por (a) un prisma y (b) una rejilla de transmisión

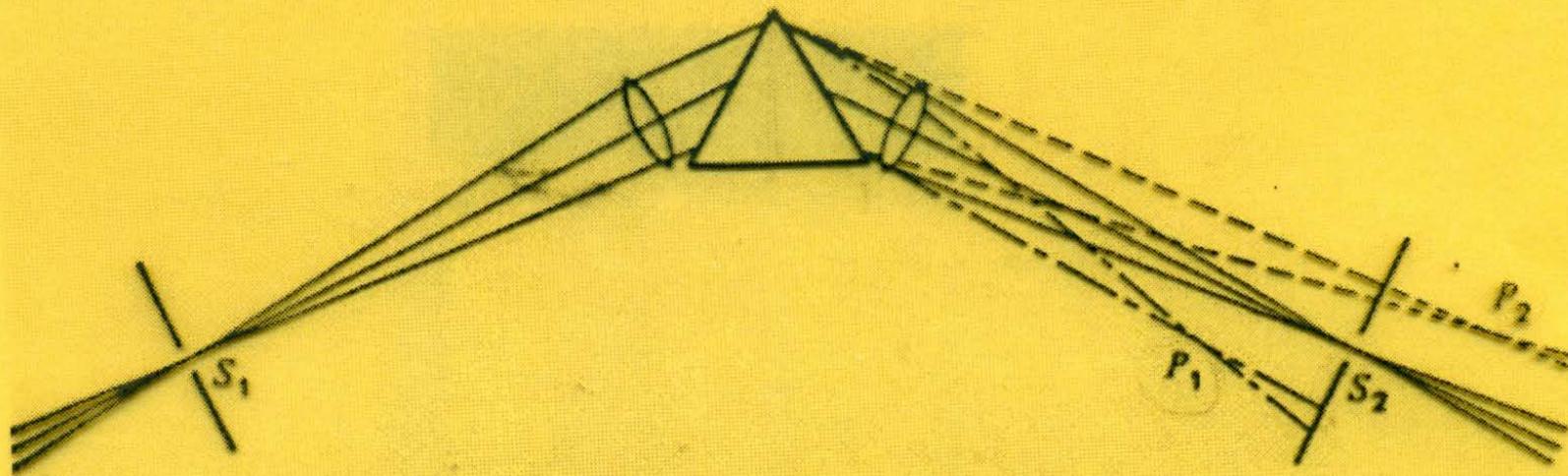
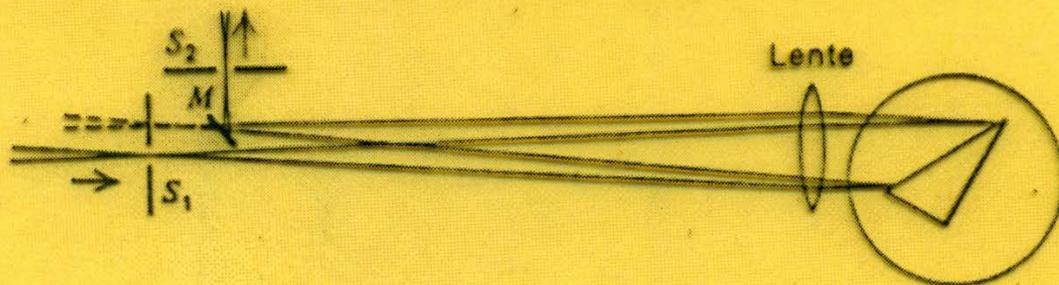
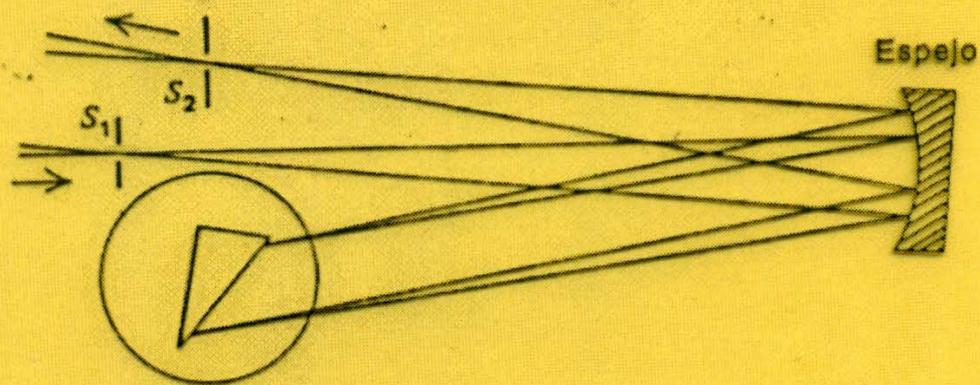


Figura 2-9 Prisma monocromador simple de  $60^\circ$  o espectrógrafo. Para un uso espectral, la placa debe colocarse de tal modo que el foco de cada longitud de onda sea receptado (como ocurre en los puntos  $P_1$  y  $P_2$ ). El punto  $S_2$  representa la posición de la placa de salida cuando el aparato se usa como monocromador.



(a)



(b)

Figura 2-10 Montaje de prismas monocromadores tipo Littrow: (a) con lentes y rendija desalineada de salida; (b) con espejo cóncavo. El prisma dispersor, con el espejo por detrás, se monta en una mesa que pueda moverse con objeto de seleccionar las longitudes de onda.

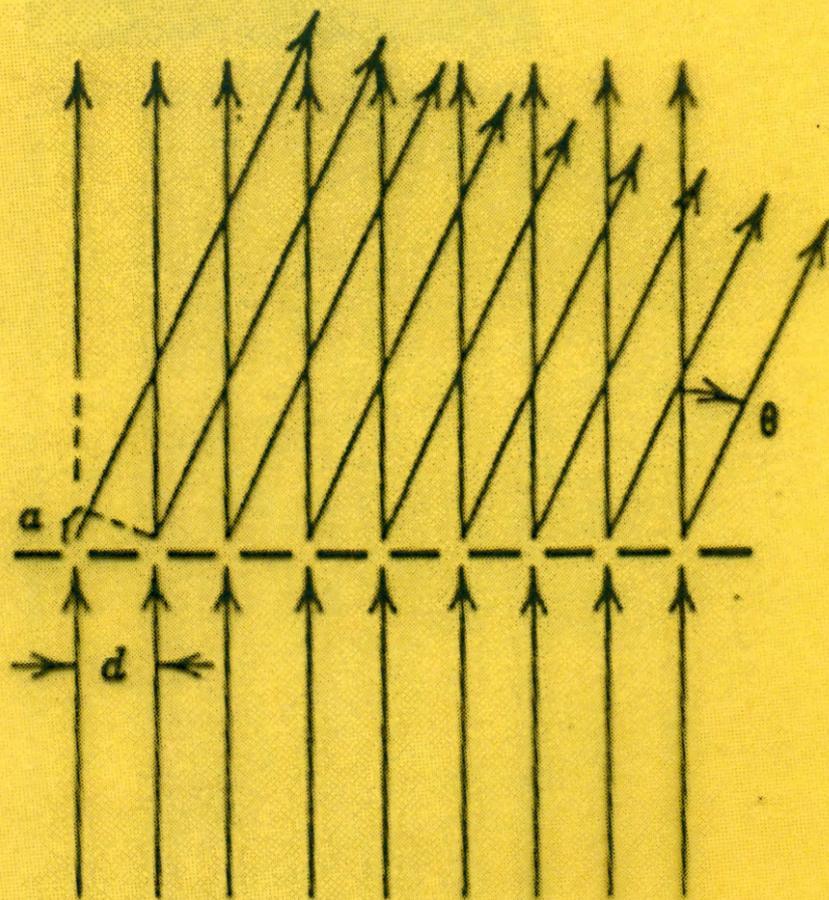


Figura 2-11 Difracción en una rejilla plana.

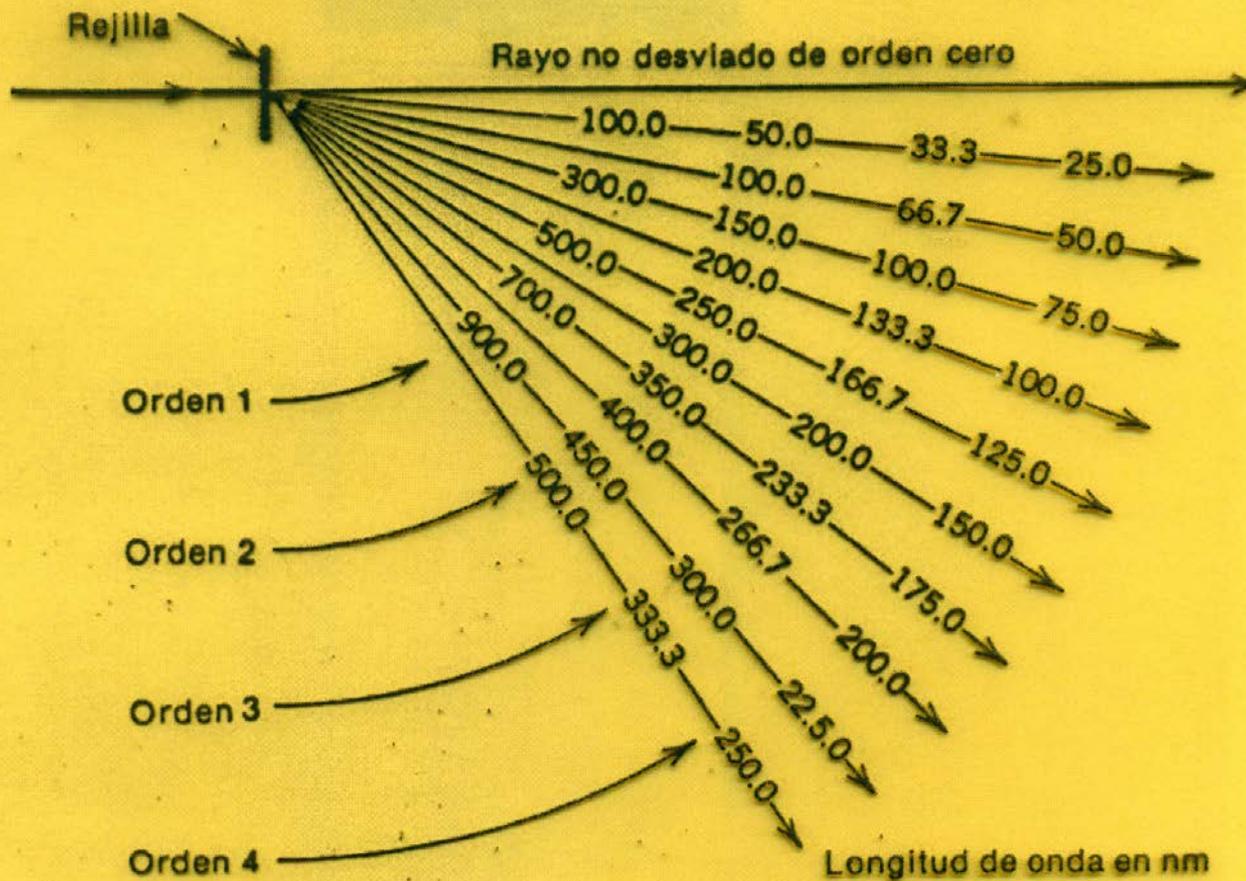


Figura 2-12 Ordenes superpuestos en un espectro de rejilla.

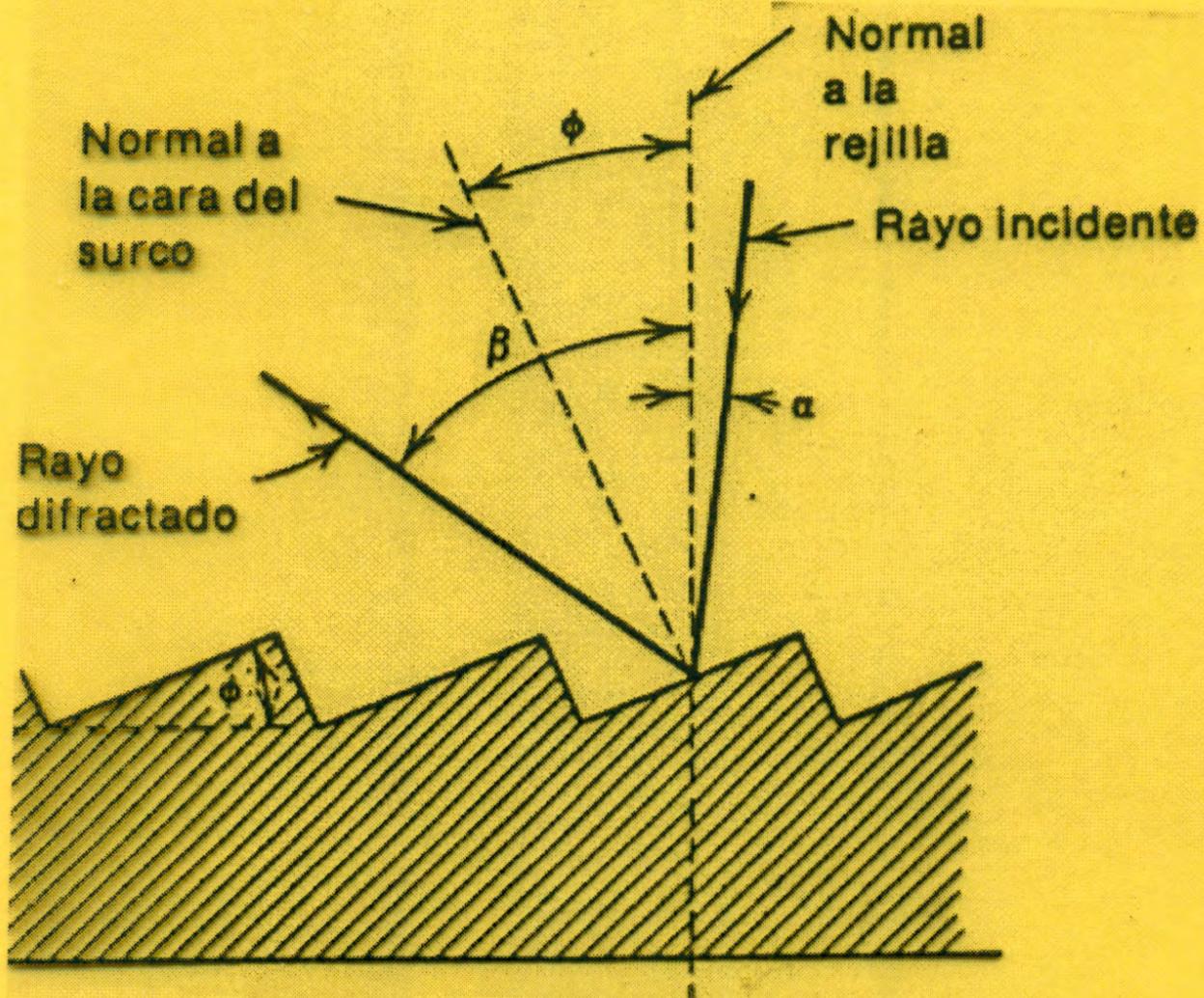


Figura 2-13 Estructura de una rejilla de reflexión tipo *echelette*.

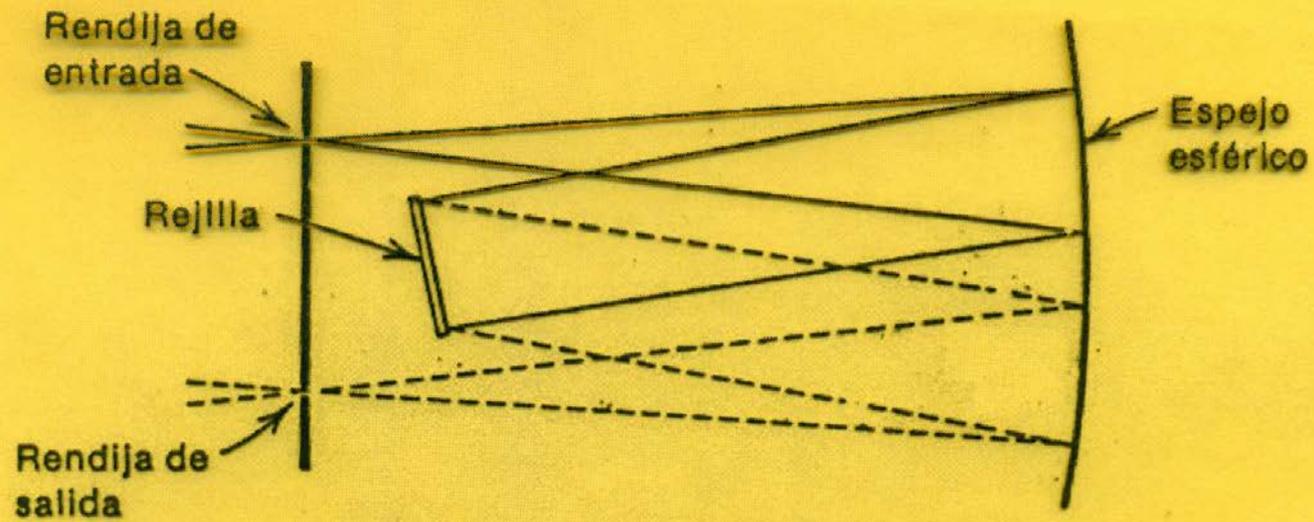
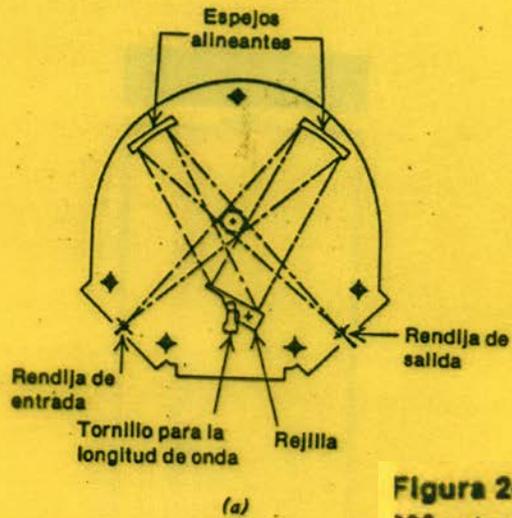
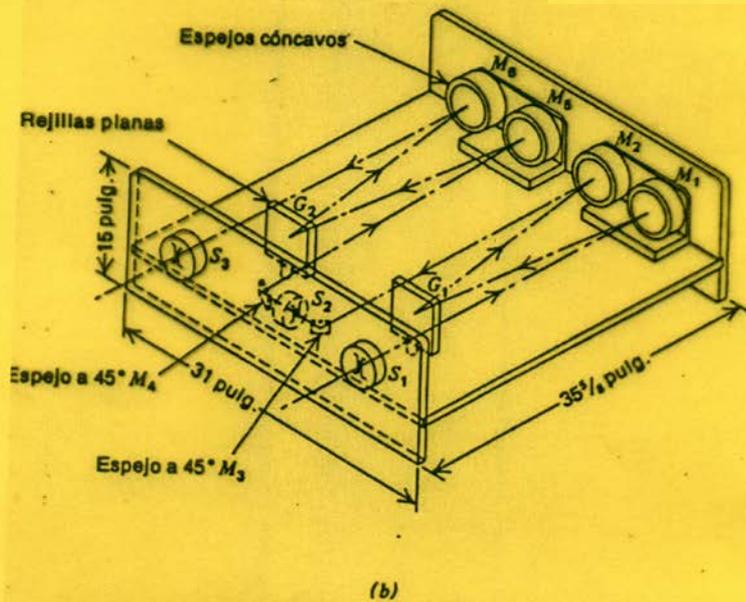
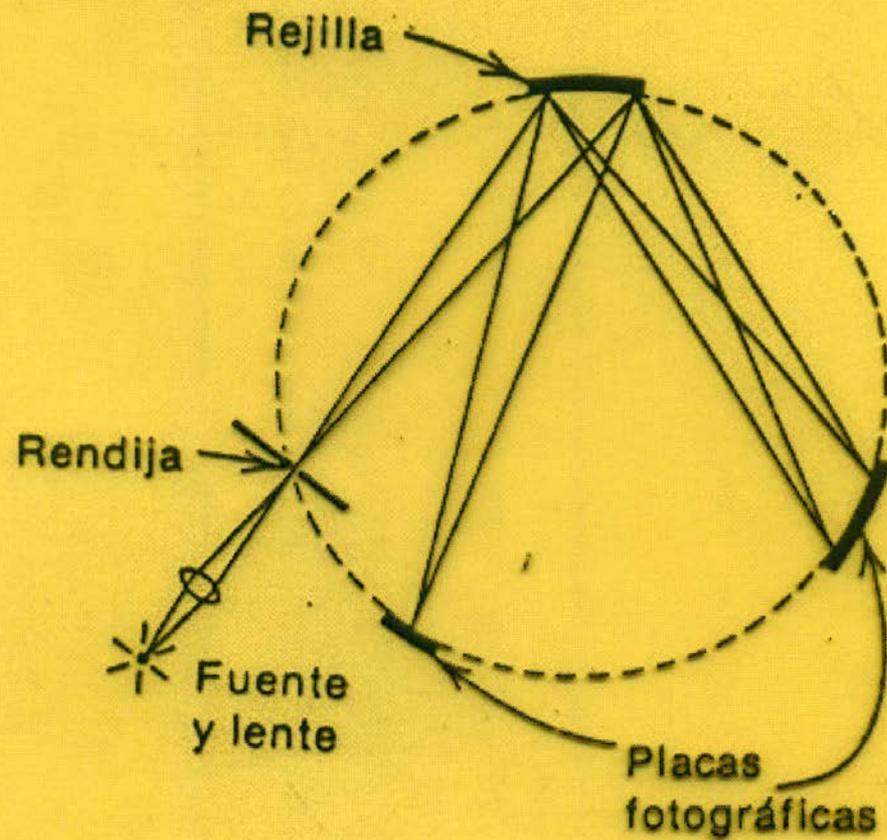


Figura 2-14 Montaje de Ebert para una rejilla de reflexión de un plano. La longitud de onda es seleccionada al girar la rejilla alrededor de un eje vertical.

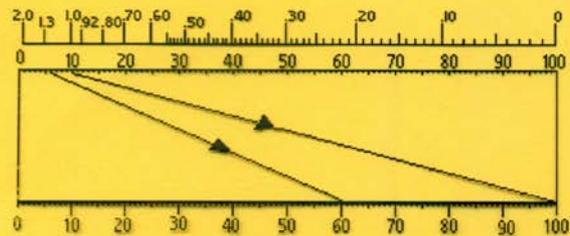


**Figura 2-15** Monocromadores Czerny-Turner. (a) Modificado para formar un ángulo de  $90^\circ$  entre la entrada y la salida de la radiación. (Compañía Óptica Farrand.) (b) Monocromador doble con una rendija intermedia  $S_2$ . (Industrias Spex.)

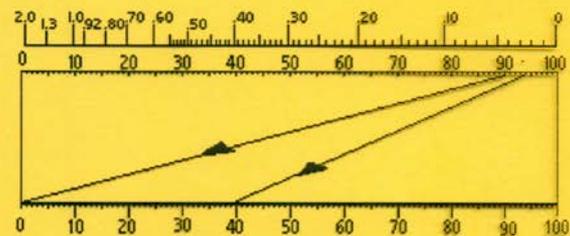




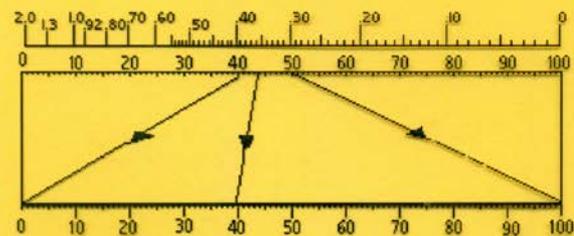
**Figura 2-16** Diseño de un espectrógrafo de rejilla cóncava, basado en el principio del círculo de Rowland.



Expansión de la escala para soluciones de baja transmitancia.

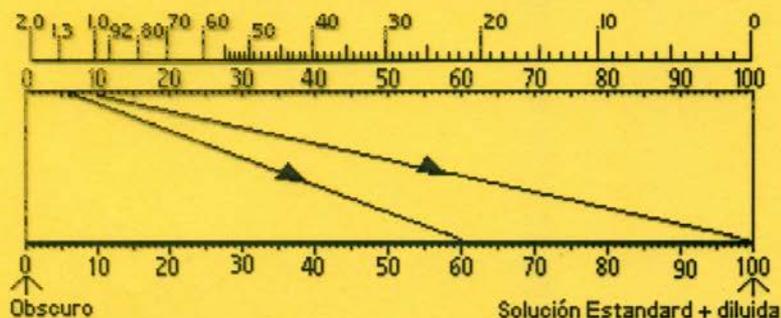


Expansión de la escala para soluciones de baja absorbancia.



absorbancia  
%transmitancia

## TECNICAS DIFERENCIALES PARA INCREMENTAR LA PRECISION



EXPANSION DE ESCALA EN EL METODO DE ALTA ABSORBENCIA  
Para calcular la concentración podemos referirnos a la ley de Beer anotando como  $X$  al problema y  $S$  a la referencia:

$$\log P_0 - \log P_s = abc_s \quad (a)$$

$$\log P_0 - \log P_x = abc_x \quad (b)$$

Restando la ecuación (b) de la (a):

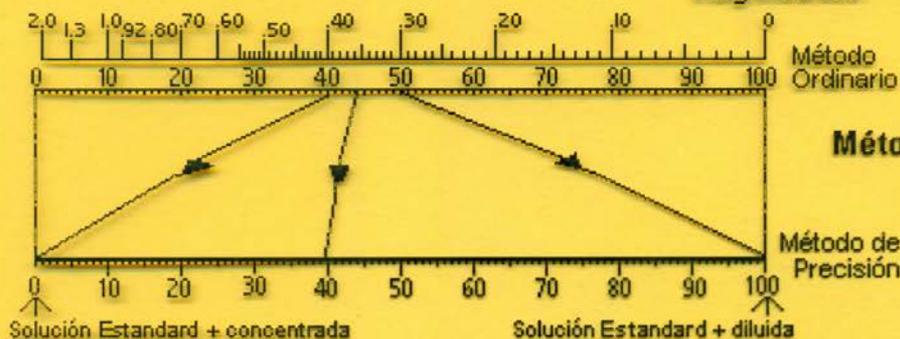
$$\log P_x - \log P_s = \log \frac{P_x}{P_s} = ab(c_s - c_x)$$



EXPANSION DE ESCALA EN EL METODO DE ANALISIS DE TRAZAS  
En este método fotométrico puede demostrarse que la absorbancia sigue una serie potencial:

$$A = -\log T_2 - \left(\frac{0.4343}{100}\right)\left(\frac{1}{T_2} - 1\right)R + \left(\frac{0.4343}{2 \times 10^4}\right)\left(\frac{1}{T_2} - 1\right)^2 R^2 - \dots$$

En donde  $R$  representa la lectura de la escala correspondiente a la absorbancia  $A$ , y  $T_2$  la transmitancia de la solución de referencia usada para establecer el cero de la escala. Esta es la ecuación de una línea recta si se desprecia el término  $R^2$ , pero si se incluye podrá observarse una ligera curvatura. Los términos superiores son completamente insignificantes.



### Método de Precisión Extrema