

Difracción

La difracción es un fenómeno característico de las ondas, que es observable cuando una onda atraviesa una rejilla cuyo tamaño es del orden de su longitud de onda. Para entender este fenómeno, podemos comparar el comportamiento de una onda con el de una partícula en un experimento idéntico.

Para simplificar, utilizaremos una rejilla con únicamente dos rendijas. En las figuras 1 y 2 se representan los resultados que obtendríamos si sobre ella se lanza un chorro de partículas o una onda, respectivamente.

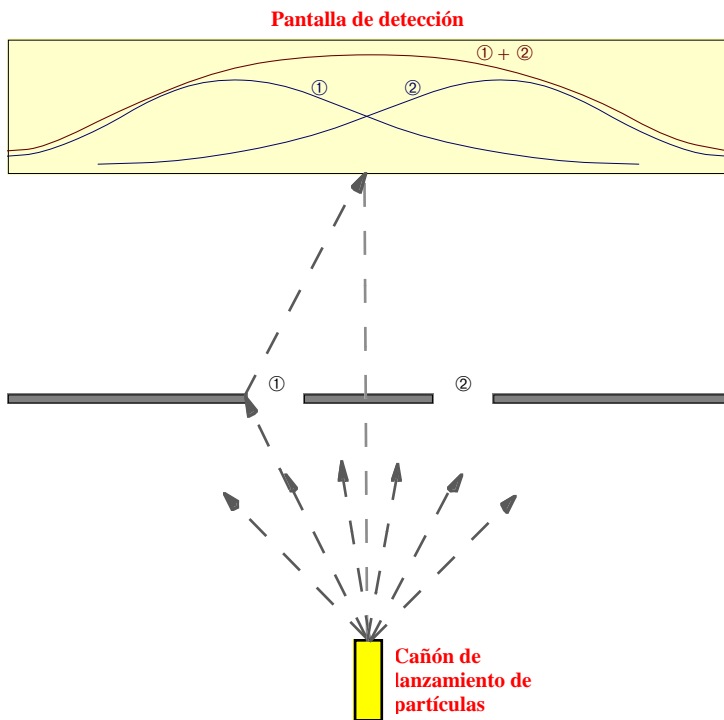


Figura 1. De las partículas que atraviesen la rejilla, algunas lo harán por la rendija ① y otras por la ②. La curva de distribución producida en la pantalla de detección por las partículas que atraviesan por la rendija ①, está acampanada debido a que el haz de partículas es dispersado parcialmente por choque con los laterales de la rendija. La forma exacta de las curvas de la rendija ①, de la rendija ② y total ①+② puede diferir de las representadas, dependiendo de la distancia entre rendijas y otras variables; pero lo importante es que la cantidad de partículas que inciden en cada punto de la pantalla detectora es la suma de las que incidirían si sólo estuviera abierta la rendija ① más las que lo harían si sólo lo estuviera la ②.

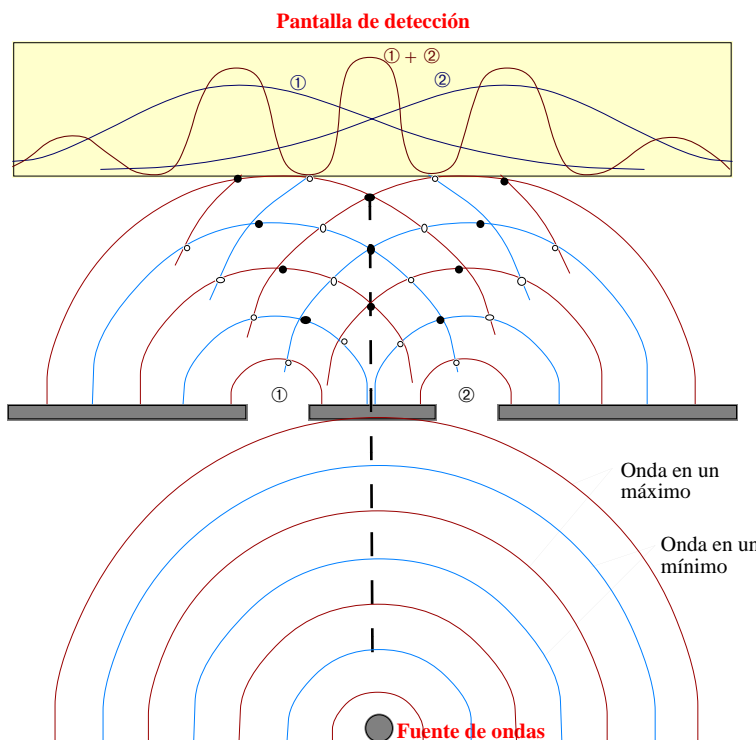


Figura 2. En el caso de realizar el mismo experimento con una onda, observaríamos que la onda original se dispersa en cada rendija, pareciendo que se origina en ella. Si tapamos una rendija cada vez, encontraríamos las distribuciones ① y ②; pero ahora la curva de distribución ①+② que se encuentra cuando ambas rendijas están abiertas *no* es la suma de la curva ① más la ②. La razón es que hay puntos, como los marcados con círculos negros, donde las dos ondas están en fase y se suman (*Interferencia constructiva*), pero hay otros, como los marcados con círculos blancos, en los que las dos ondas están en contrafase y se anulan (*Interferencia destructiva*).

El fenómeno de interferencia de las ondas dispersadas por cada rejilla se conoce con el nombre de *difracción*.

Experimento de difracción

La distribución y distancia entre los máximos y mínimos de un diagrama de difracción informa sobre la distancia y distribución de los nodos de nuestra rejilla. En nuestro experimento haremos pasar un haz de luz roja, procedente de un Láser, a través de una diapositiva en la que hay varias rejillas dibujadas (figura 3). La longitud de onda de la luz roja utilizada es de 670 nm.

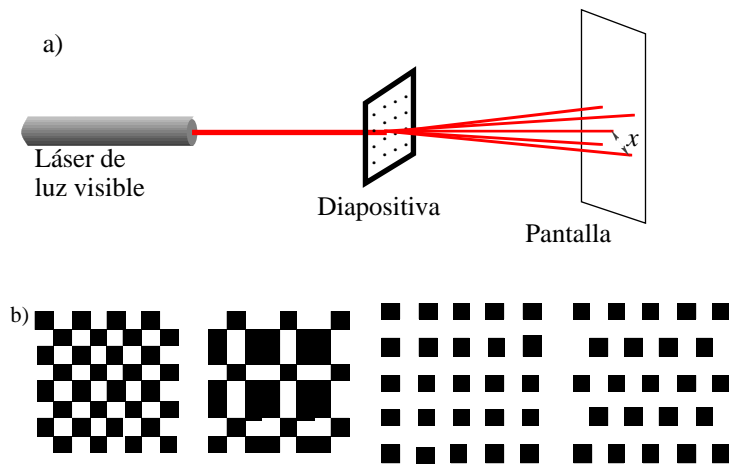


Figura 3. a) El experimento de difracción.

b) Algunas de las rejillas utilizadas en el experimento.

La primera parte del experimento consiste en observar cómo la simetría de la rejilla afecta a la distribución de los puntos luminosos en el diagrama de difracción; de hecho, se puede determinar la distribución de los puntos en cada rejilla estudiando su diagrama de difracción. En la segunda parte, determinaremos la distancia entre puntos en una de las rejillas (la primera de la figura 3b) midiendo la distancia entre puntos en el diagrama de difracción. Los detalles se dan en la figura 4.

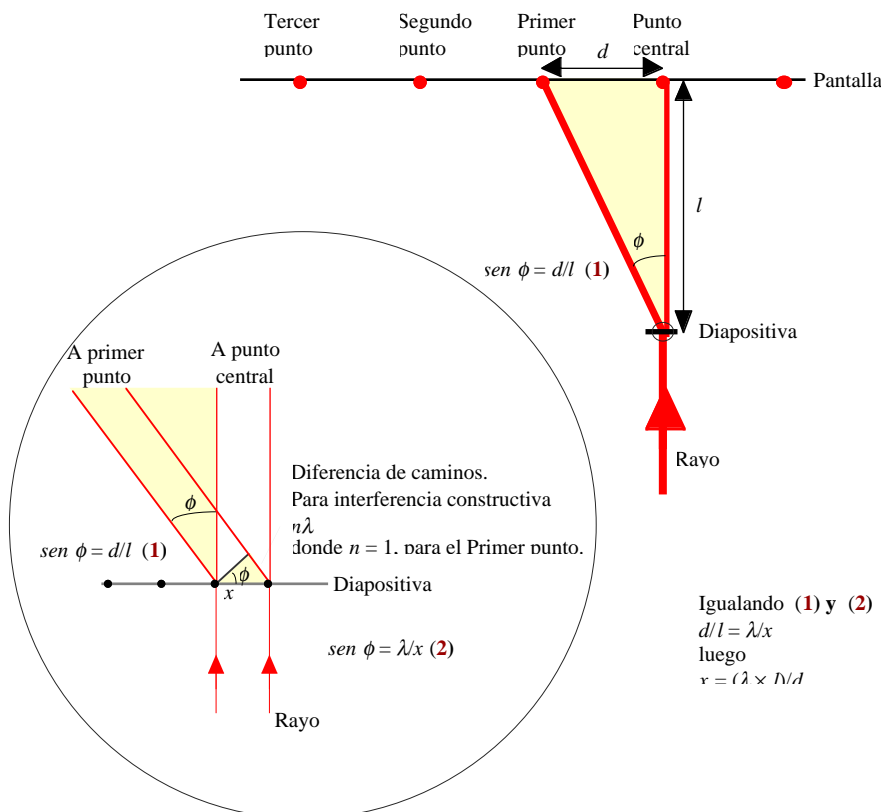


Figura 4. Deducción de la distancia x entre puntos en la diapositiva a partir de la distancia d entre puntos en el diagrama de difracción y la distancia l de la diapositiva a la pantalla. El círculo grande enmarca una ampliación de la zona de la diapositiva.

Si en una experiencia similar sustituyéramos la diapositiva por la rejilla formada por los átomos de un cristal, y el láser por una fuente de rayos X, cuya longitud de onda es del orden de las distancias interatómicas (unos Å), podríamos determinar, partiendo del diagrama de difracción obtenido, la posición de los átomos en el cristal. Esta es la base de la determinación de estructuras cristalinas por difracción de Rayos X, una de las técnicas más importantes en la Química actual.