

¿Qué es la difracción?

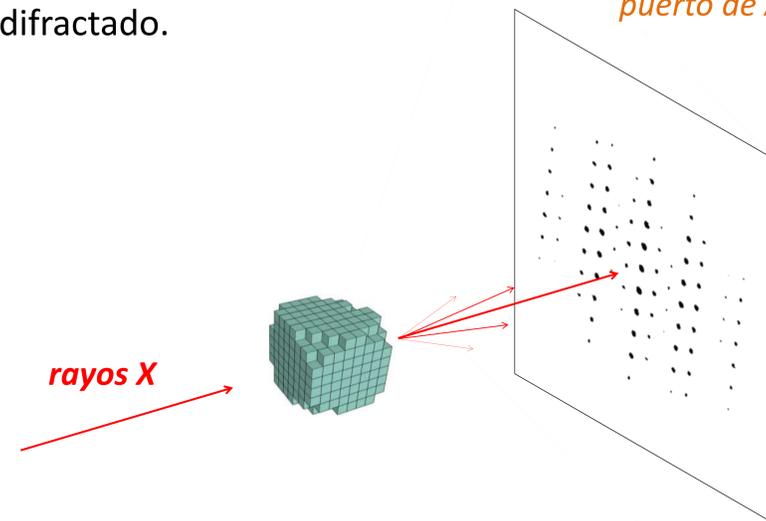
Una onda **altera** su **dirección** de propagación cuando se encuentra con un **obstáculo** o un punto estrecho. Cuanto más pequeña sea la obstrucción, más grande es el efecto de la difracción. La **onda difractada da información sobre el obstáculo** que la ha difractado.



Difracción de las ondas en la entrada del puerto de Alejandría

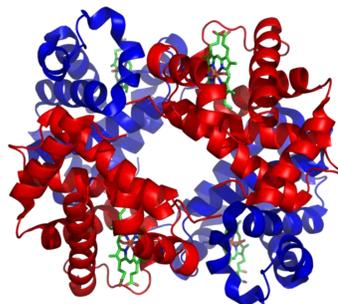
¿Qué hace difractar los rayos X?

Cuando los **rayos X atraviesan** un sólido, los **átomos los difractan** y éstos “capturan” la **información sobre su disposición geométrica**, a escala atómica, más allá de la capacidad de los microscopios.

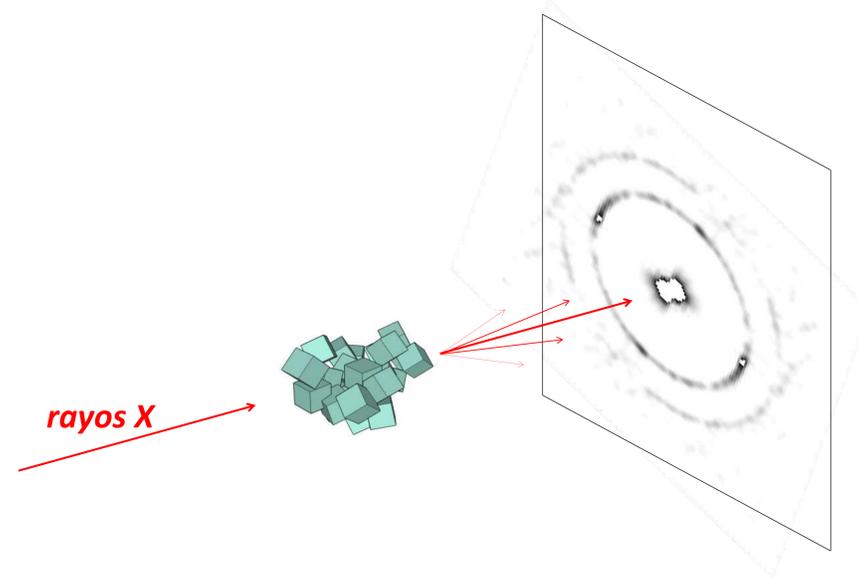


Difracción en monocristal (BL13-XALOC)

El **patrón de difracción** de rayos X de un **crystal perfecto**, o monocristal, contiene toda la **información** necesaria para reconstruir completamente su **estructura geométrica** a escala atómica. Los patrones de difracción obtenidos con luz de sincrotrón son de gran resolución, cosa que permite reconstruir la estructura de moléculas muy complejas, con centenares de miles de átomos, como por ejemplo **las proteínas**.



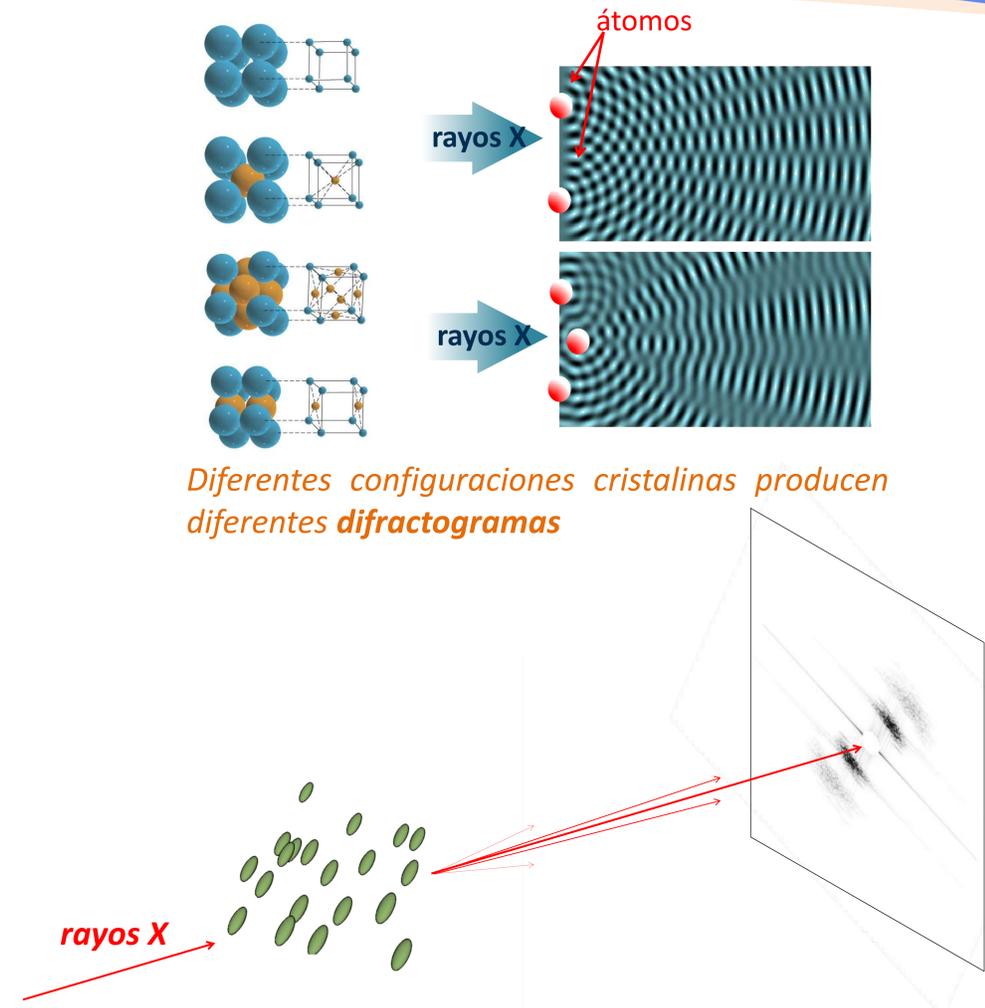
Estructura de la hemoglobina humana resuelta por difracción de rayos X



Difracción de polvo (BL04-MSPD)

En general, los sólidos que encontramos en la naturaleza son **policristalinos**, a excepción de las sustancias amorfas. Esto quiere decir que son **agregados de gránulos** que, aún ser cada uno de ellos un **crystal perfecto**, tienen **orientaciones aleatorias entre sí**.

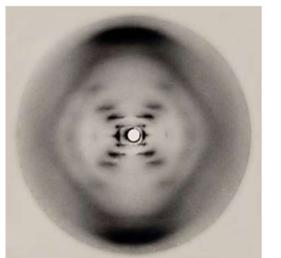
En consecuencia, el patrón de difracción de polvo no contiene información sobre la orientación, y los picos de difracción se convierten en anillos. Por este motivo sólo se pueden reconstruir estructuras relativamente sencillas (inorgánicas). La ventaja es que **podemos cambiar las condiciones de presión y temperatura**, campo magnético... a la que está la muestra, de manera que se pueden medir las diferentes fases de la materia sólida.



Diferentes configuraciones cristalinas producen diferentes difractogramas

Difracción no cristalina (BL11-NCD)

Muchos **materiales orgánicos** que no forman cristales, forman **estructuras periódicas a más grande escala** (unos cuantos nanómetros). Es el caso de polímeros, cristales líquidos y también tejidos vivos. En este caso el patrón de difracción proporciona información sobre los cambios estructurales de la materia debidos a las condiciones ambientales, o bien durante los **procesos fisiológicos**, en el caso de los tejidos.



Diffractograma obtenido el 1952 por Rosalind Franklin y que sirvió para determinar la estructura de doble hélice del ADN