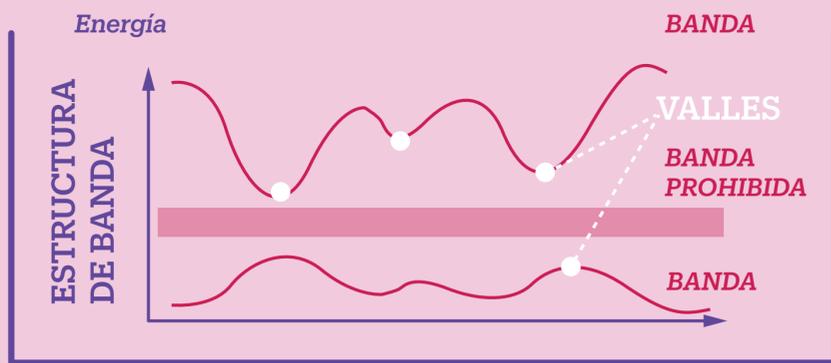


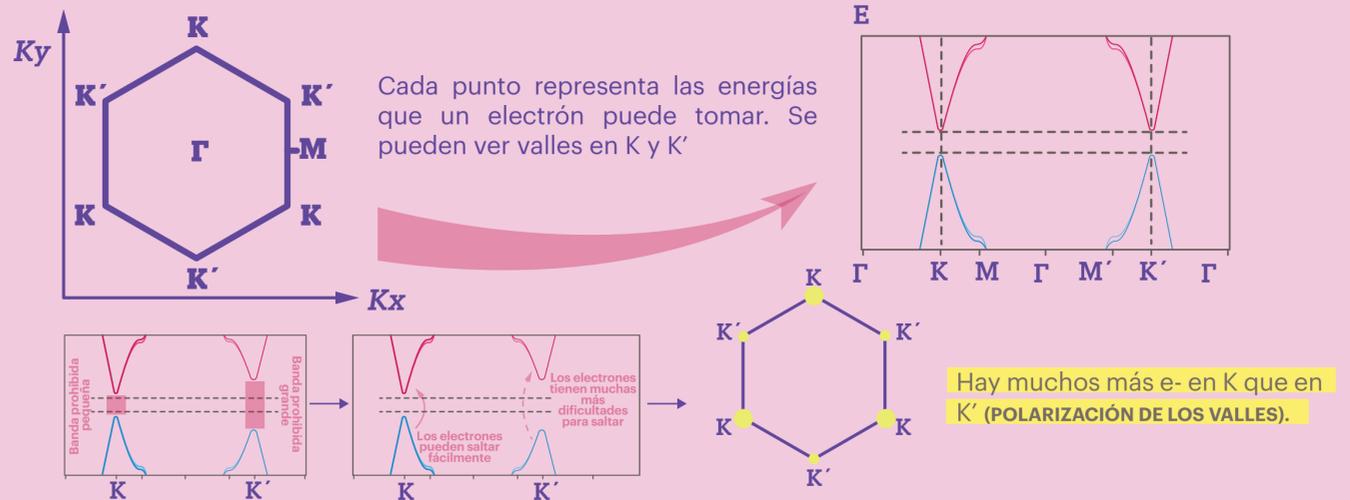
POLARIZACIÓN DE LOS VALLES

¿Qué es un valle?



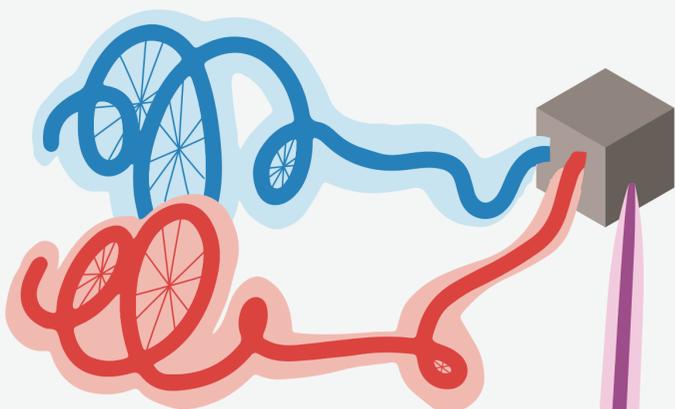
Los electrones dentro de los materiales sólidos solo pueden tomar ciertos valores de energía. Las energías permitidas se llaman "bandas" y el espacio entre ellos, los rangos no disponibles, son las "bandas prohibidas". Juntas constituyen la "estructura de banda", que es característica de cada material específico. Un máximo o mínimo local de energía en las bandas es un "valle".

¿Qué es la polarización de los valles y por qué es importante?



La polarización de los valles es el escenario donde los electrones no están distribuidos equitativamente entre todos los valles, de modo que algunas configuraciones de energía-momento son más frecuentes que otras. Alcanzar el control sobre la población de los valles en materiales podría utilizarse para crear puertas y bits para la computación y el procesamiento de información tanto a nivel clásico como cuántico. También podría conducir al descubrimiento de nuevas propiedades de una amplia gama de materiales.

Generar el trefoil



El campo "trefoil" (campo en forma de trébol) es una combinación de un haz de luz polarizado circularmente **hacia la izquierda** con su segundo armónico polarizado circularmente en la **dirección opuesta**. Superponiéndolos se crea un nuevo haz de luz con polarización mixta, que dibuja una forma de trébol a lo largo del tiempo.

La forma de trébol es crucial para romper la simetría temporal y espacial en la muestra, condición esencial para lograr la **POLARIZACIÓN DE LOS VALLES**. La razón es que las tres "hojas" de polarización coinciden con la estructura interna del material formada por dos subredes triangulares que crean una geometría hexagonal.

Trefoil

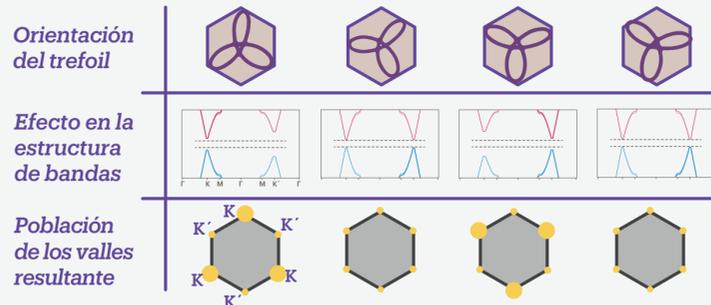


El campo de sondeo, un pulso mucho más débil que el trefoil, se utiliza para monitorear los efectos inducidos por el campo trefoil en la muestra.

Sonda

Dirigirlos a la muestra

Polarización de los valles



El material utilizado en el experimento fue MoS2 con grosor. Sus características clave son:

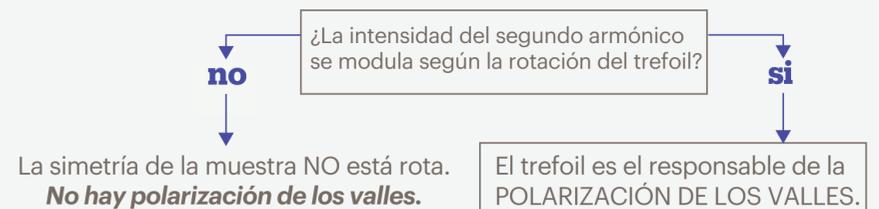
Simetría central: Su estructura interna hexagonal (una figura simétrica) permite al campo trefoil cambiar activamente la población electrónica, gracias a que encaja con dicha forma.

Grosor: en lugar de las capas 2D individuales, mucho más difíciles de diseñar, se pudo inducir la polarización de valle en un material 3D (muchas capas 2D unidas).

UNIVERSALIDAD: El método no depende del material específico escogido, siempre y cuando el pulso entrante coincida con la estructura interna simétrica del material.

Análisis de la señal

Medición del segundo armónico de la sonda:



2º armónico de la sonda

Cuando la sonda llega a la muestra, se emite su segundo armónico, que luego es analizado por el equipo.

En el experimento del ICFO, la respuesta fue afirmativa: el campo trefoil incidente provoca la polarización de los valles, la cual se puede controlar girándolo con respecto al material.

CONCLUSIÓN

Un nuevo método **UNIVERSAL** de **POLARIZACIÓN DE LOS VALLES** es posible para

Materiales **CENTROSIMÉTRICOS GRUESOS**

Por **UNIVERSAL** queremos decir que no depende de ninguna propiedad específica del material y se puede utilizar para materiales 3D y 2D.