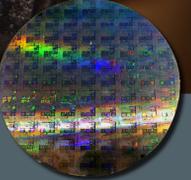




Chip de silicio en el interior de un microprocesador.

Cada uno de los pequeños chips que hacen funcionar nuestros aparatos electrónicos contiene en su interior una pequeña lámina de cristal semiconductor con unos diminutos circuitos grabados a escala nanométrica que integran entre varios cientos y varios millones de componentes electrónicos. Las propiedades cristalinas de los semiconductores en estado cristalino hacen posible su funcionamiento.



Óbula de silicio monocristalino con chips electrónicos grabados.



### CRISTALES: TECNOLOGÍAS DE HOY Y DEL MAÑANA

Además de ser nuestros "microscopios" para desentrañar la estructura atómica de la materia, los cristales están omnipresentes y juegan un papel fundamental en nuestra vida cotidiana. La cristalografía nos ha permitido aprender a manejar las propiedades de los cristales y a usarlas en nuestro beneficio, siendo en buena parte uno de los pilares sobre los que la ciencia y la tecnología han contribuido a construir la sociedad del bienestar. Hoy en día nuestro mundo sería inconcebible sin la tecnología que los cristales nos proporcionan. Y por ejemplo, el efecto piezoeléctrico de algunos cristales nos permite construir aparatos como el sónar o los ecógrafos.



Textura de un cristal líquido en fase nemática.

Es muy posible que nuestro móvil esté equipado con una pantalla LCD. Las siglas quieren decir "Liquid Crystal Display" y, efectivamente, su funcionamiento se basa en las propiedades de modulación de la luz que los cristales líquidos tienen por el hecho de ser cristales. Otra tecnología de pantallas es el LED ("Light Emitting Diode"). En este caso la imagen se forma por la luz emitida por cada píxel que es un diminuto diodo de cristal semiconductor. Los LEDs están cada día más presentes en nuestra vida cotidiana y no solo en los móviles o en las pantallas de televisión sino en los paneles publicitarios o incluso en las lámparas de nuestros hogares.

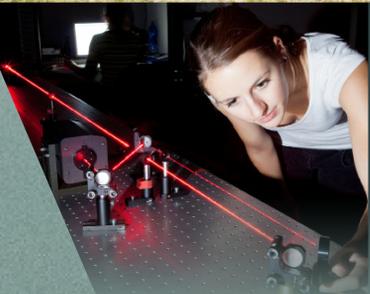
Cada vez más los teléfonos están equipados con sensores que los hacen "más inteligentes". Es frecuente que los teléfonos estén equipados con brújulas, giroscopos o acelerómetros que les permiten conocer su orientación y sus movimientos. Con el tiempo otros sensores (temperatura, humedad, presión...) se irán incorporando. La tecnología de los sistemas microelectromecánicos (MEMS) permite la microfabricación sobre soportes cristalinos de estructuras mecánicas, térmicas, ópticas y fluidicas junto con la electrónica necesaria para su funcionamiento.



Todos los dispositivos electrónicos digitales (Incluido el móvil) usan uno o más relojes para marcar el ritmo a la circuitería electrónica y sincronizar su funcionamiento. Este reloj es típicamente un circuito resonante basado en el efecto piezoeléctrico de un cristal de cuarzo. De hecho, el componente electrónico correspondiente se denomina coloquialmente "cristal" y es el mismo que encontramos en los relojes de pulsera, los ordenadores, radios y en infinidad de otros aparatos electrónicos. El mismo fenómeno de piezoeléctricidad se usa también para hacer funcionar el micrófono y el altavoz del teléfono, los pickups para instrumentos musicales, el sónar o los ecógrafos médicos.



La energía solar usa cristales de silicio entre otros materiales y su futuro depende en buena parte de encontrar la forma más barata de producir cristales de compuestos III-V.



Otras propiedades de los cristales, además de las electrónicas y mecánicas, están en la base de nuestras tecnologías actuales, como el láser o los componentes de óptica no lineal que nos permiten generar o manipular haces de luz.

## UN MUNDO POR DESCUBRIR



CSIC | FUNDACIÓN DESCUBRE | FECYT