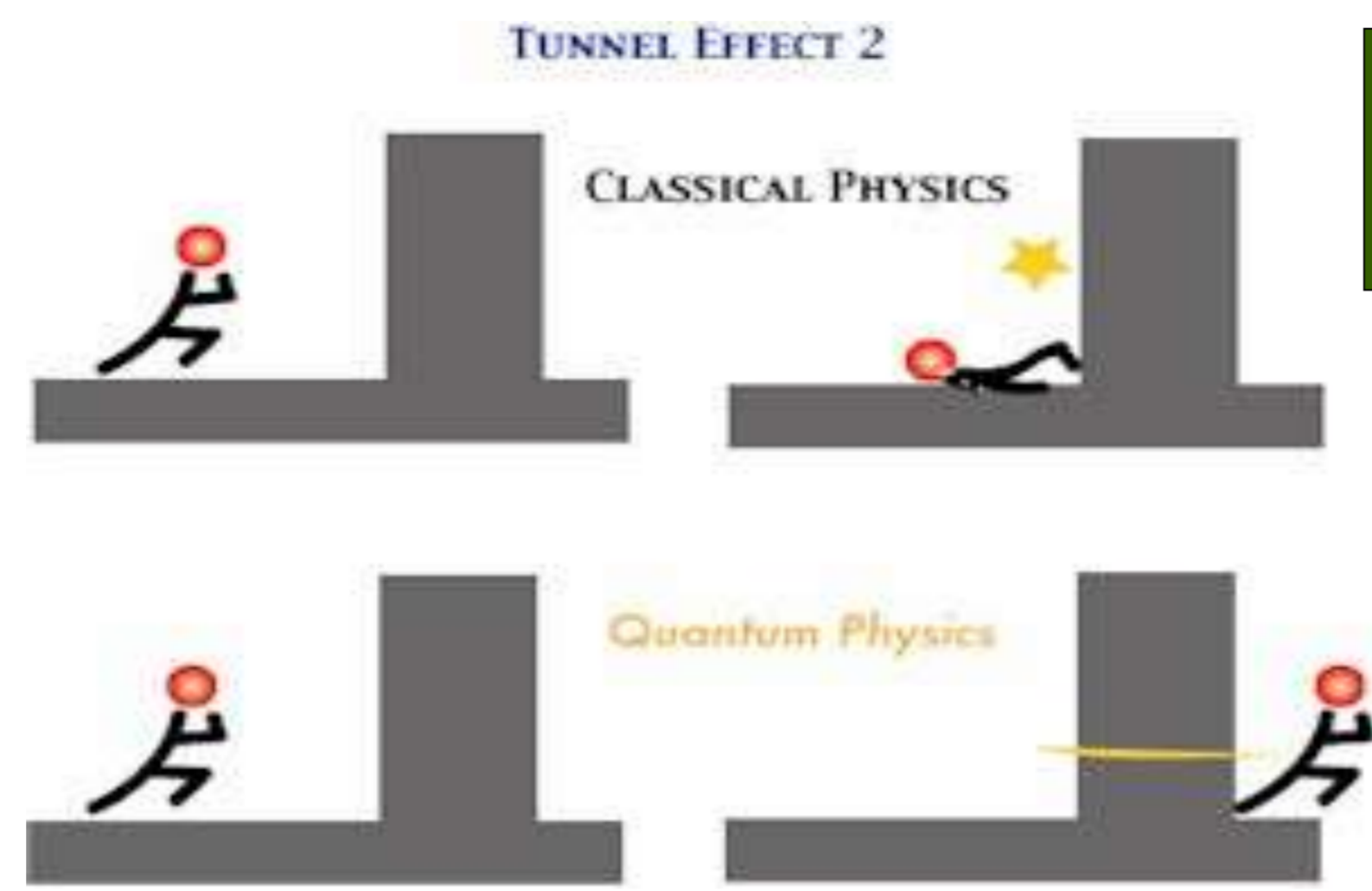
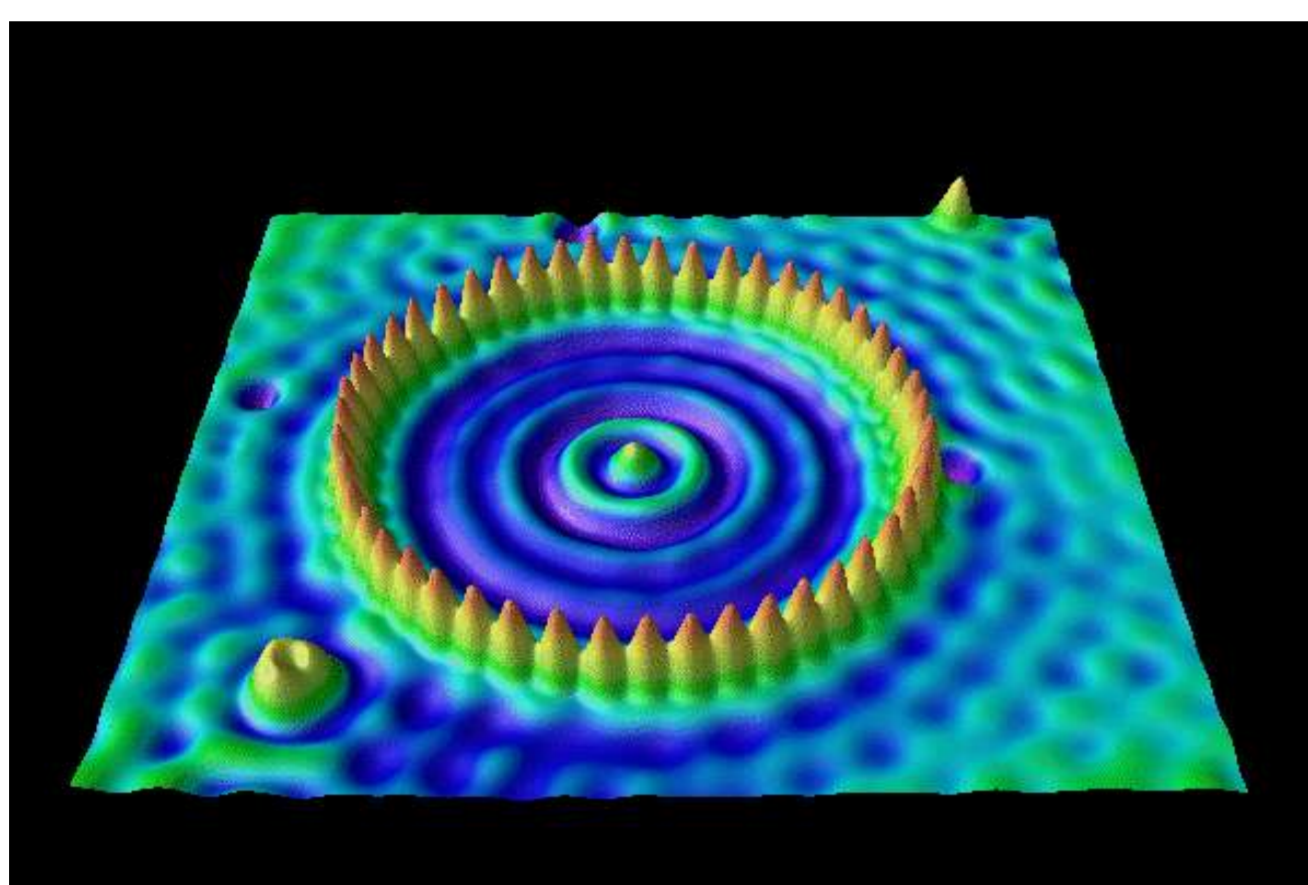


### Introducción: El mundo cuántico

**Escalas pequeñas:** ¡Lo interesante está en lo pequeño donde las cosas ya no son lo que parecen!: En el mundo de los átomos, los electrones pueden atravesar paredes o comportarse como ondas en lugar de como pequeñas bolas...

**¿Cómo?:** Aquí las leyes de Newton y del electromagnetismo ya no nos valen hay que buscar leyes alternativas.

**¿Quién?:** La física de la materia condensada es una de las ramas de la física que estudia este mundo.



### ¿Dónde surgen estos extraños fenómenos?

Para entender los extraños comportamientos del mundo nanoscópico estudiamos los materiales donde se producen estos fenómenos. Algunos de estos materiales se ordenan de forma periódica:



Imagen:Docdiamond.com

### Física Teórica: Un juego con la naturaleza

Los físicos teóricos abordamos estos nuevos fenómenos intentando:

- 1) **Entender** cuál es el mecanismo que los origina y
- 2) **Predecir** nuevos comportamientos interesantes

Para ello nos apoyamos en el experimento. Nos da pie a formular nuevas teorías de las que predecimos el resultado de nuevos experimentos: ¡El Método Científico en acción!

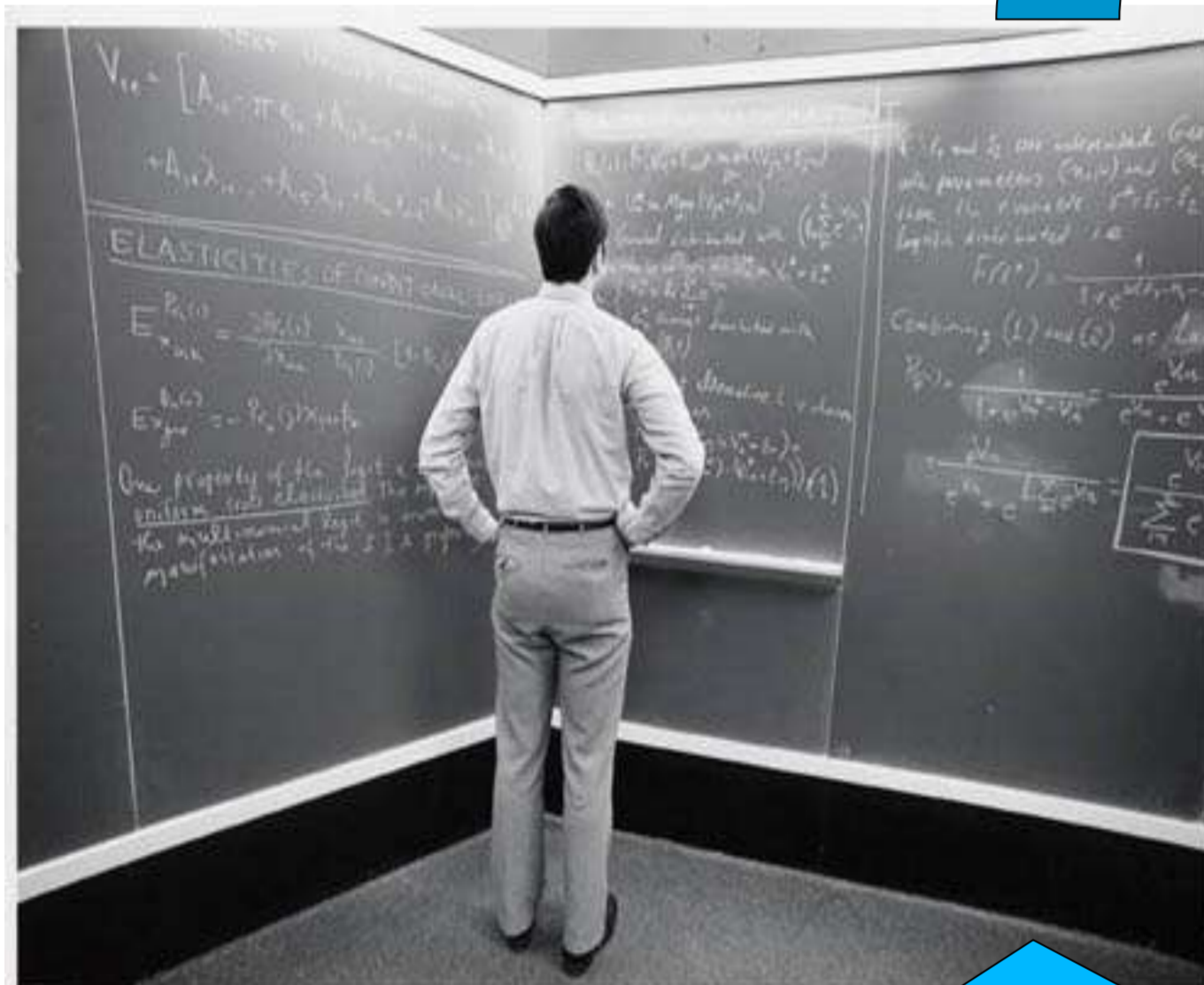


Image: Colorado state univ.

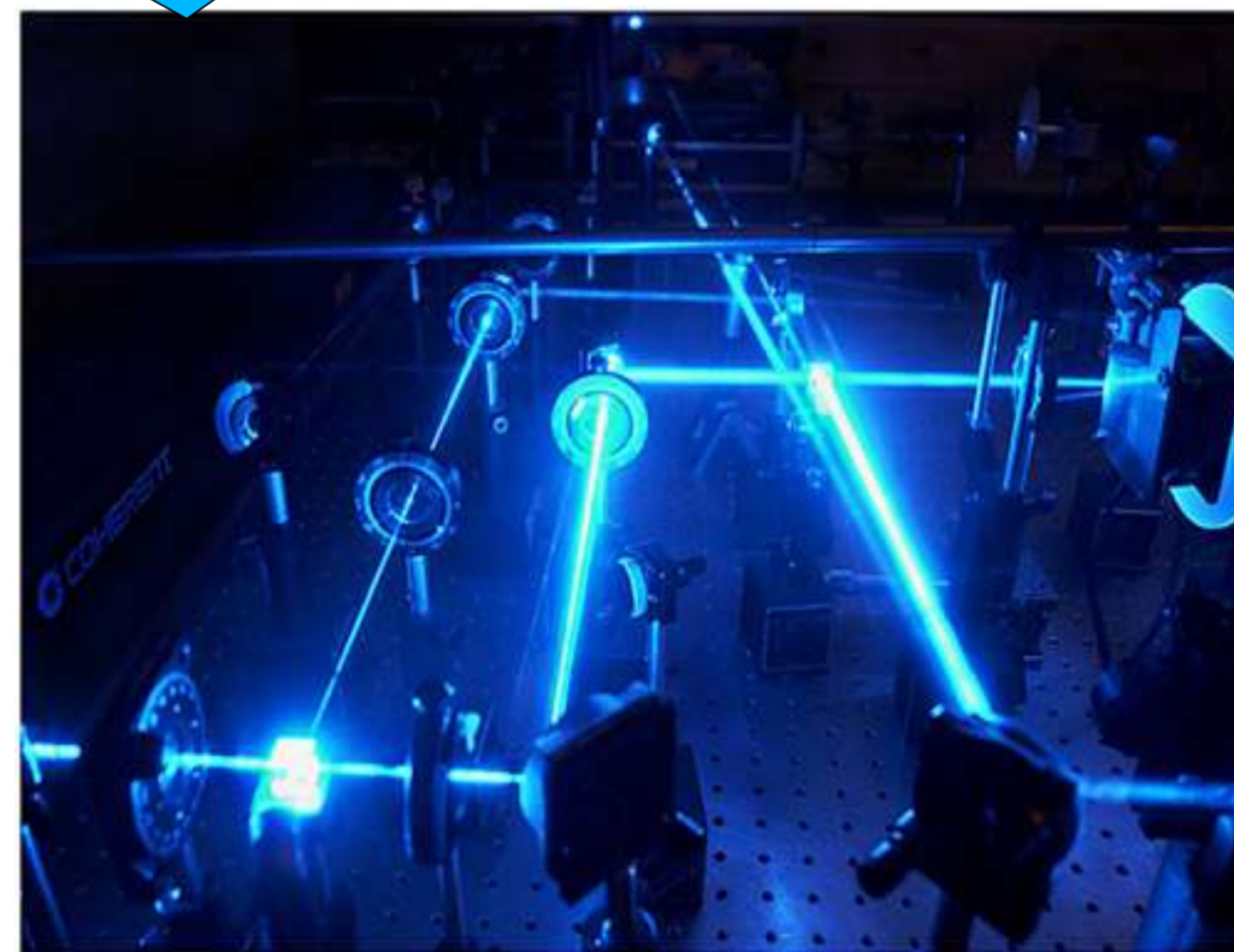
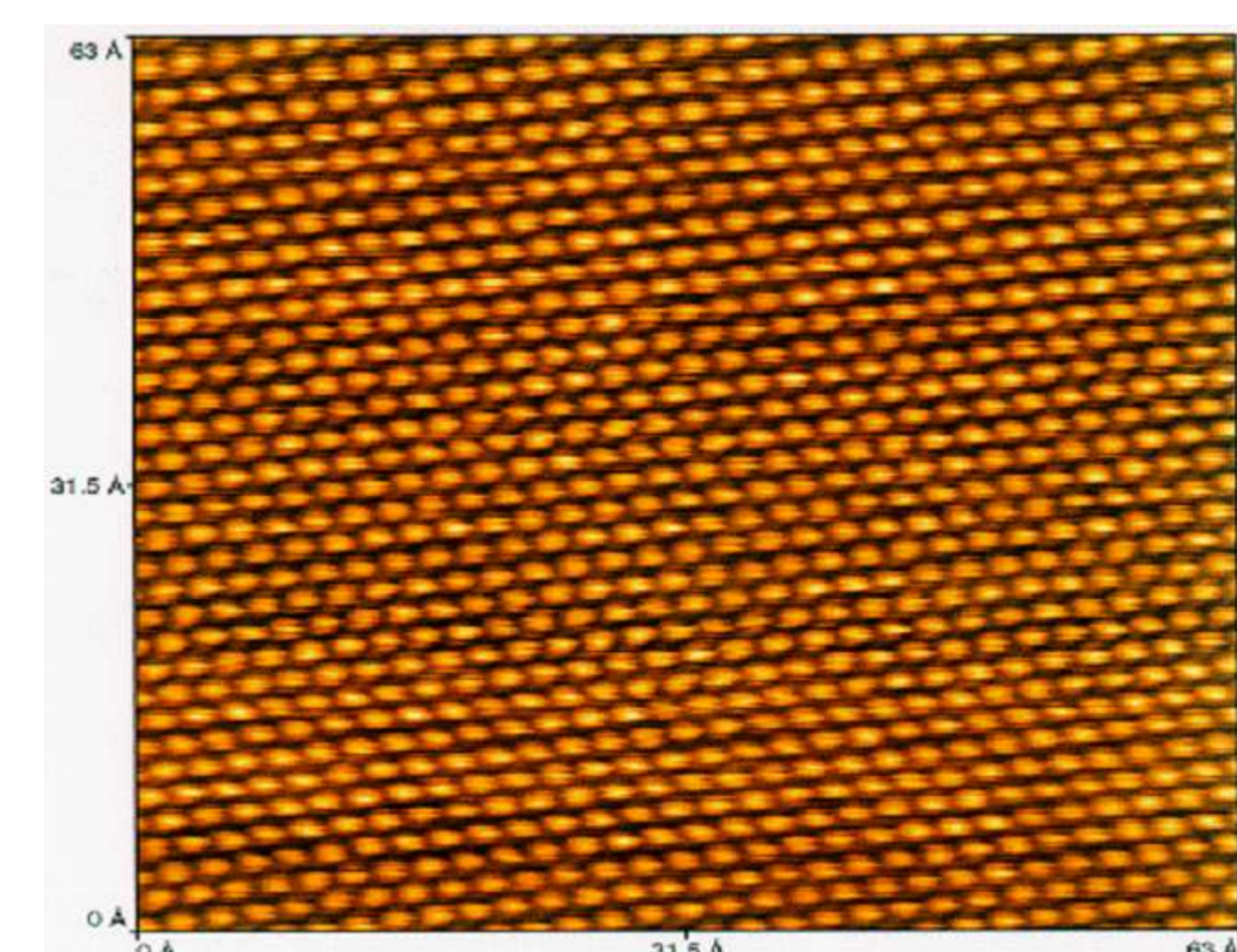


Image: San Francisto state univ.

### ¿Problemas?

Los materiales no están hechos de átomos y electrones aislados. En realidad, los átomos y los electrones interactúan entre ellos dando lugar a fenómenos todavía más complicados e interesantes. En un sistema típico hay  $1 \times 10^{23}$  átomos/cm<sup>3</sup> con sus correspondientes electrones:

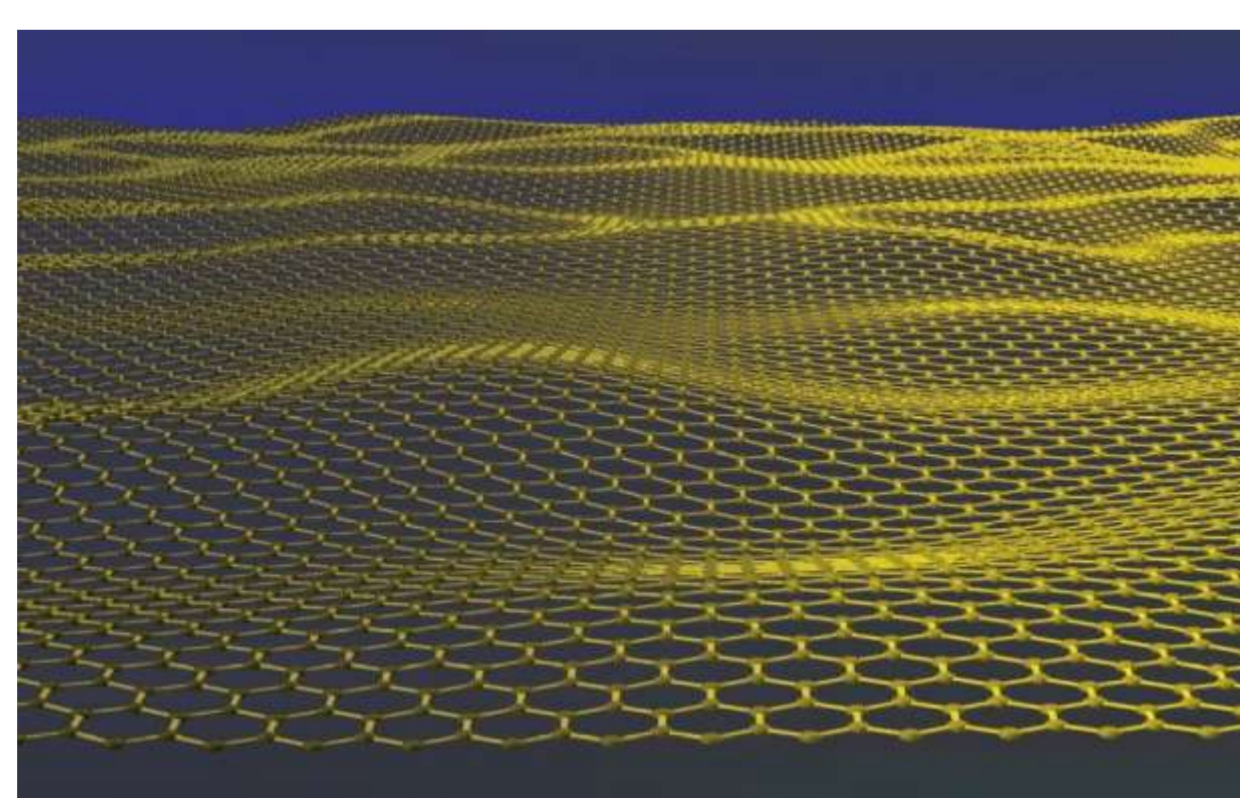
¡¡ 1000000000000000000000000 átomos/cm<sup>3</sup> en un sólido !!



Cada pequeña bola en la imagen corresponde a un átomo visto con un microscopio tipo STM (Imagen:Topometrix)

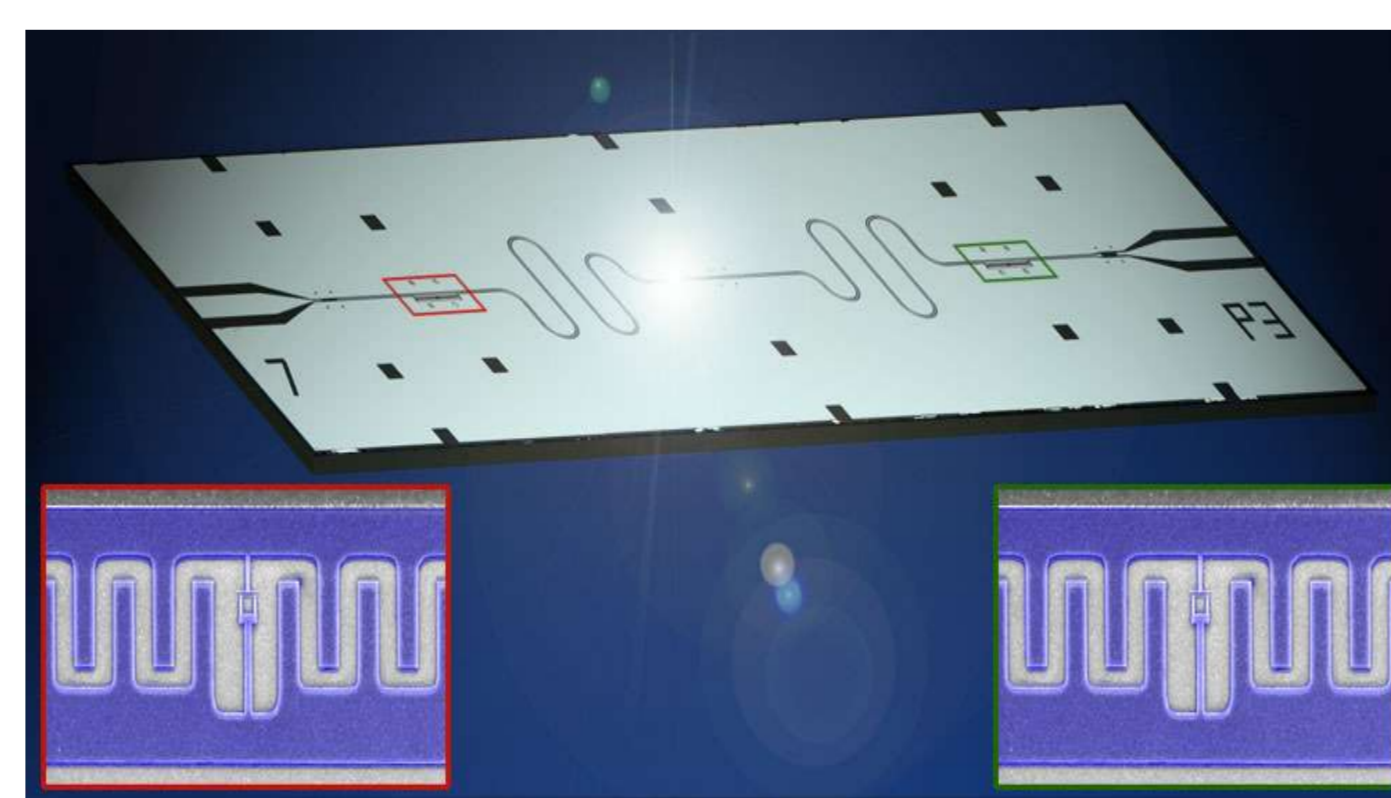
### ¿Qué se hace en este departamento?

Actualmente, se estudian y simulan algunos de los materiales de interés tanto desde un punto de vista fundamental como desde el punto de vista de sus posibles aplicaciones:



Nature 446, 60 (2007)

**Grafeno:** Estudiamos el material más fino y resistente jamás conocido que podría ser la llave a los microchips del futuro.



Nature 449, 328-331

**Computación Cuántica y Nanoelectrónica:** Intentamos entender y hacer uso de las extrañas propiedades del mundo cuántico para hacer ordenadores más rápidos y comunicaciones más seguras



**Superconductores:** Estos materiales han revolucionado la ciencia por el enigma que plantean y por la posibilidad de ser parte de la solución a los futuros problemas energéticos.