



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Introducción a los Fluidos. Física de los Procesos Biológicos. Grado en Biología

Sándalo Roldán Vargas

Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada

**El autor de esta introducción agradece la financiación a la Comisión Europea:
Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship No. 840195-ARIADNE**

Tres estados de la materia y su posible coexistencia

Gas

Líquido



Sólido

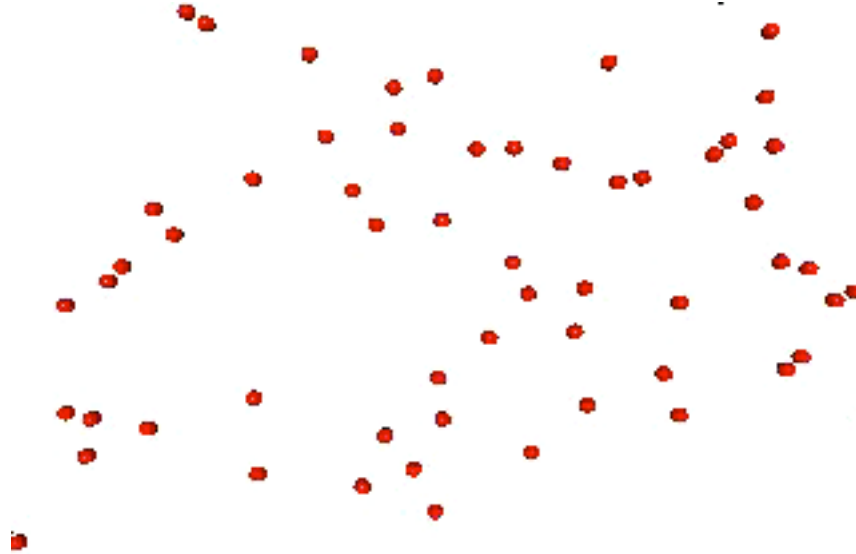
Coexistencia Gas-Líquido

La visión atómica

If, in some cataclysm, all of scientific knowledge were to be destroyed, and only one sentence passed on to the next generations of creatures, what statement would contain the most information in the fewest words? I believe it is the *atomic hypothesis* (or the *atomic fact*, or whatever you wish to call it) that *all things are made of atoms—little particles that move around in perpetual motion, attracting each other when they are a little distance apart, but repelling upon being squeezed into one another*. In that one sentence, you will see, there is an *enormous* amount of information about the world, if just a little imagination and thinking are applied.

Richard Feynman (*Feynman Lectures on Physics*, Volume I, Chapter 1)

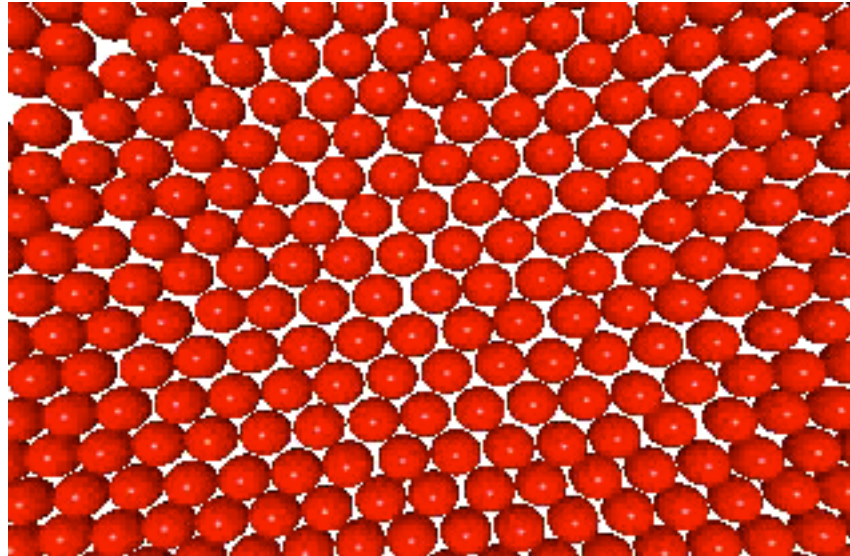
Gas a cámara lenta



Descargar vídeo

https://drive.google.com/file/d/1ZTt-tCXEE_7xf7WZUb3oB-XfjPnTMJ1M/view?usp=sharing

Sólido a cámara lenta



Descargar vídeo

https://drive.google.com/file/d/1x95PCXEjZPUN5qMM_EZwTacD4T49DHB2/view?usp=sharing

Líquido

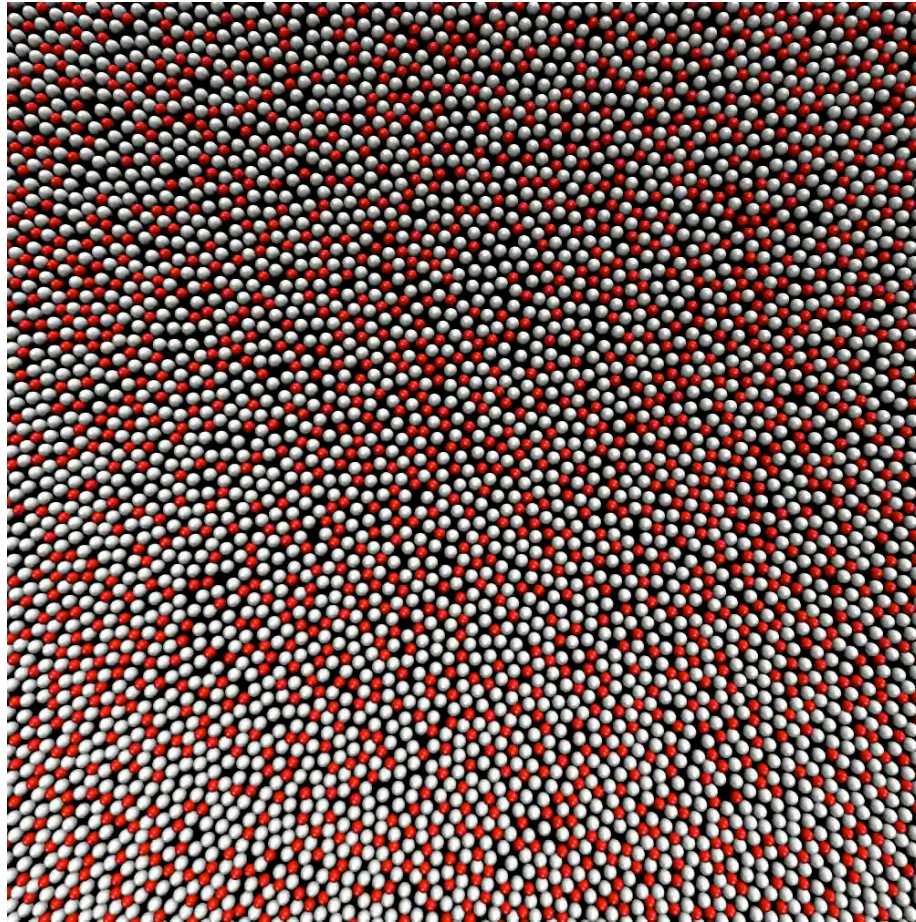
Cierta Estabilidad

1- **Diferente de un gas:** Atracción (energía potencial) suficiente como para evitar que las partículas escapen (no evaporación).

Capacidad de Transporte

2- **Diferente de un sólido:** Energía cinética (temperatura) suficiente como para que las partículas se desplacen largas distancias.

Einstein's view



Descargar vídeo

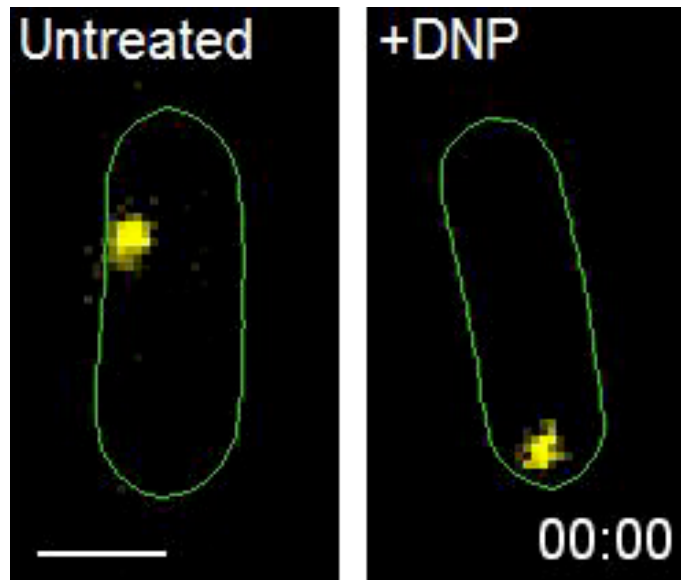
<https://drive.google.com/file/d/1ChngPVBZjSTiugRdi5Ew3Uikc4B2wcEM/view?usp=sharing>

Movimiento en el interior del Citoplasma. Juego entre la robustez del sólido y el transporte líquido

Parry, Surovtsev, Cabeen, O'Hern, Dufresne, Wagner, Cell **156**, 183 (2014)

Activo: ATP

Inactivo: no ATP



Time-lapse sequence of a GFP- μ NS particle moving in an *E. coli* cell cytoplasm under untreated (left) and DNP-treated (right) conditions

Descargar vídeo

<https://drive.google.com/file/d/1Ym14z5hbotgUkBXDZwszl9PtGckREJ0b/view?usp=sharing>

