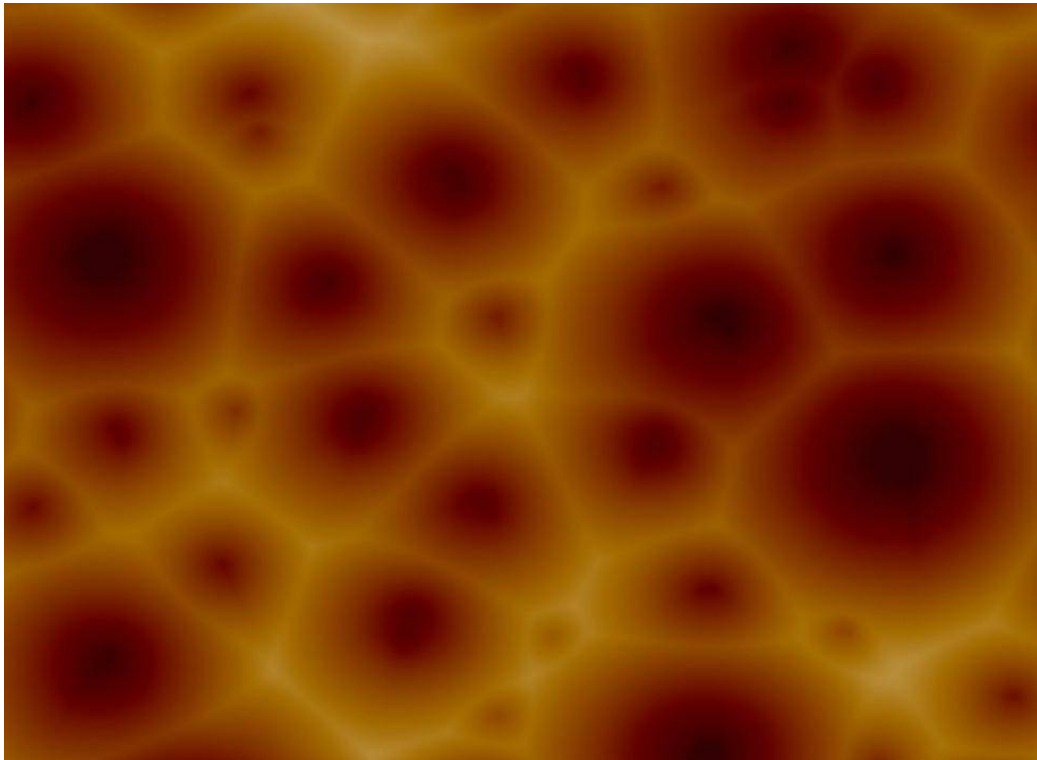


Una ecuación matemática describe el comportamiento de nanoespumas

Una investigación en la que participa la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) revela que estructuras de espumas de tamaño nanométrico siguen las mismas leyes universales que la espuma de jabón: las burbujas pequeñas van desapareciendo en favor de las grandes.

UC3M

21/3/2014 11:11 CEST



Crédito: UC3M

Un equipo de científicos compuesto por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universidad Pontificia Comillas de Madrid (UPCO) y la UC3M, ha caracterizado una nanoespuma formada mediante irradiación iónica sobre una superficie de silicio.

El estudio, publicado recientemente en la revista *Physical Review Letters*, describe la evolución de estas nanoestructuras a lo largo del tiempo de irradiación.

Para ello, los científicos realizaron un experimento que consistía en bombardear una pequeña placa de silicio con partículas energéticas de un plasma. El objetivo era observar cómo reaccionaba la superficie de este cristal ante diversos ataques de ese tipo de irradiación iónica (se utilizan iones, átomos de un gas que ha perdido un electrón).

Se pueden encontrar estructuras celulares más o menos desordenadas en muchos sistemas naturales: desde la piel de animales como la jirafa hasta la espuma del jabón

“En principio estábamos estudiando otros métodos de erosión y buscábamos una estructura estriada en el borde de la muestra tras aplicar esta técnica, pero al mirar al centro observamos una estructura celular que nos llamó la atención por su parecido con otros muchos sistemas, naturales y artificiales”, revela uno de los autores del estudio, Mario Castro, profesor en la UPCO.

Se pueden encontrar estructuras celulares más o menos desordenadas en muchos sistemas naturales: desde la piel de animales como la jirafa hasta la espuma del jabón o de la cerveza, pasando por la convección en fluidos microscópicos, paisajes de columnas basálticas o diversos materiales cristalinos. Este orden particular también se evidencia en estructuras artificiales e incluso políticas, como en la arquitectura moderna o la demarcación de las provincias en los mapas.

Leyes universales

“Resulta interesante constatar que las mismas leyes universales que regulan el comportamiento de las estructuras celulares en otros sistemas también rigen en la nanoescala”, comenta Rodolfo Cuerno, del departamento de Matemáticas de la UC3M.

“Además –añade– es la primera vez que la evolución de un sistema de este tipo se reproduce bastante bien con una única ecuación diferencial”, que también se aplica en otros sistemas. La validez de este modelo en este

estudio implica que la formación de ciertos patrones auto organizados y la dinámica de las espumas serían manifestaciones distintas de un mismo principio.

“Los resultados de este trabajo nos ayudan a entender cómo evolucionan ciertos sistemas materiales ante la presencia de un agente externo, como es en este caso la irradiación iónica. Además, tienen un interés práctico, tanto por la importancia de las aplicaciones tecnológicas del silicio, como por las dimensiones nanométricas en las que se desarrolla el fenómeno”, explica Luis Vázquez, del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid del CSIC.

Las observaciones experimentales se han realizado usando un microscopio de fuerza atómica, una máquina con una gran precisión. Este tipo de microscopios tienen una enorme resolución: distinguen variaciones en altura hasta de un nanómetro (la millonésima parte de un milímetro) y desplazamientos en el plano horizontal de unos 10 nanómetros.

Esta investigación puede tener más aplicaciones en el futuro, ya que en general se buscan métodos para producir estructuras con dimensiones nanométricas para usos diversos, comentan los científicos. Por ejemplo, para obtener condiciones favorables en ciertas reacciones químicas catalíticas, para optimizar el desplazamiento de fluidos en circuitos a escalas tan pequeñas o en optoelectrónica, o para generar luz láser si determinadas estructuras están suficientemente ordenadas.

Referencia bibliográfica:

M. Castro, R. Cuerno, M. M. García-Hernández y L. Vázquez. "[Pattern-Wavelength Coarsening from Topological Dynamics in Silicon Nanofoams](#)". *Physical Review Letters* 112, 094103. Publicado el 7 de marzo de 2014. DOI: 10.1103/PhysRevLett.112.094103

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

GEOMETRIA | NANOESPUMA | UC3M | INVESTIGACION | BURBUJAS |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)