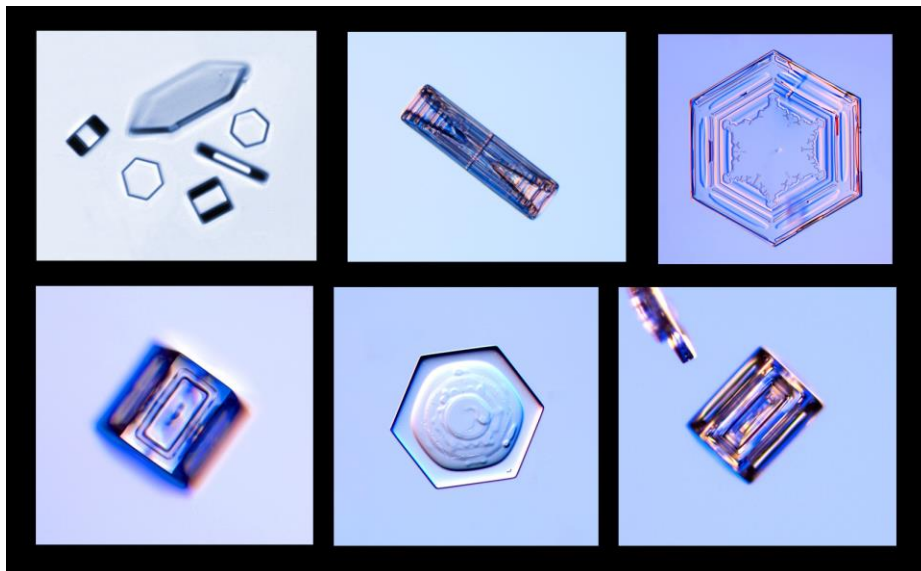


# Nuevas pistas sobre los misteriosos cristales de nieve hexagonales



Cuando hay mucha humedad, los cristales que forman un copo de nieve adoptan formas fascinantes. En atmósferas secas, su apariencia es más sencilla, con prismas hexagonales. Lo que intriga a los científicos es por qué estos prismas se transforman en columnas o en cuerpos chatos cuando bajan los grados. Un equipo de investigadores de la Universidad Complutense de Madrid ha dado un paso más para descifrar el enigma.



Cristales con formas hexagonales achatadas. / Kenneth Libbrecht-SnowCrystals.com ©.

Las caprichosas y geométricas formas de los cristales que forman un copo de nieve se originan en condiciones de alta humedad. En atmósferas secas, los cristales adoptan una apariencia mucho más austera, con prismas hexagonales.

“Esta aparente sencillez esconde una complejidad asombrosa frente a los cambios de temperatura”, explica Luis González MacDowell, responsable del grupo de investigación de Interfaces Moleculares de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Según bajan los grados, los prismas hexagonales achatados se alargan y adoptan forma de columna, un comportamiento que se repite varias veces. La clave parece estar en una fina capa de agua líquida que aparece sobre la superficie del hielo cuando este entra en contacto con la atmósfera. Los científicos han simulado por ordenador esta superficie a escala molecular.



“En nuestro análisis descubrimos que cuando se mira esta capa (de apenas un nanómetro) con mucho detalle, se comporta como si estuviese emparedada entre dos superficies de hielo-agua y agua-vapor”, explica González MacDowell, autor principal del estudio que se publica en *Physical Review Letters*.

Estas dos superficies (hielo-agua y agua-vapor) se comportan de manera distinta a alta y a baja temperatura. “Esta transformación es parecida a las transiciones de fase topológicas de Kosterlitz-Thoules que han recibido el [Premio Nobel de Física](#) este año”, compara Eduardo Sanz, investigador del equipo y coautor del trabajo.

Así, en condiciones muy frías, por debajo de  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  o  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , los prismas hexagonales son más largos que anchos y presentan forma de columnas. Si se eleva la temperatura, entre  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , los cristales pierden su altura y se transforman en prismas chatos. Cuando aumenta más allá de los  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se vuelven a convertir en columnas, y vuelvan a achatarse si el mercurio sube a alrededor de los cero grados.



Cristales con formas de columnas. / Kenneth Libbrecht-SnowCrystals.com ©.

### Más cerca de resolver el enigma

Lo que se sabía hasta ahora es que el prisma adopta forma de columna cuando las bases crecen más rápido, mientras que toma una forma achatada si son los lados (la cara prismática) los más veloces.

“Esta explicación es incompleta puesto que no indica por qué las velocidades de crecimiento de las diferentes caras del prisma cambian con la temperatura. Eso es lo que hemos investigado nosotros”, señala Pablo Llombart, investigador del equipo y coautor del trabajo.

El estudio revela que dos grados por debajo del punto de fusión del hielo (a los  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), las fluctuaciones de los lados del prisma son pequeñas, como las de una superficie lisa. Por encima de esa temperatura se hacen muy grandes y aumentan a medida que crece el cristal, como en las superficies rugosas.

“Al convertirse en una superficie rugosa, su velocidad de crecimiento aumenta de forma abrupta, lo que indica la propensión de los cristales a crecer en forma



de prismas hexagonales chatos, como se observa en la naturaleza”, explica Jorge Benet, investigación del equipo y coautor del estudio.

En su opinión, este hallazgo “es un pequeño paso, pero aún quedan unos cuantos más para llegar a entender por completo el misterio de los hábitos cristalinos del hielo atmosférico. Mucho campo abierto para seguir explorando este fascinante problema”.



**Referencia bibliográfica:** Jorge Benet, Pablo Llombart, Eduardo Sanz y Luis G. MacDowell. “Premelting-Induced Smoothing of the Ice-Vapor Interface”, *Physical Review Letters* 117, 096101, agosto 2016. [DOI: 10.1103/PhysRevLett.117.096101](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.117.096101).

El estudio aparece reseñado en el artículo “[Material witness: Close to the edge](#)”, escrito por Philip Ball en la revista *Nature Materials*.

