

15/02/2017

## Despejando el enigma de los vidrios



El estado vítreo es uno de los grandes temas pendientes en física de la materia condensada, hasta el punto de que todavía no se sabe si es una fase distinta de la materia o un estado líquido extremadamente viscoso. Investigadores de la UAB han publicado en la Revista Española de Física el artículo que reproducimos a continuación, para explicar los últimos avances en el estudio de la dinámica de los vidrios ultraestables, que pueden desentrañar los enigmas del estado vítreo.

Los vidrios —esos materiales estructuralmente desordenados, sin la periodicidad espacial que caracteriza a los sólidos cristalinos— son difíciles de modelar, por lo que suele decirse que una buena comprensión del estado vítreo es uno de los grandes temas pendientes en física de la materia condensada. Por ejemplo, aunque pueda parecer sorprendente, todavía hoy no sabemos si se trata de líquidos extremadamente viscosos o de una fase distinta de la materia, esto es, una con propiedades termodinámicas diferenciadas. La duda no se resuelve al notar la existencia de una transición vítrea de origen cinético entre el vidrio y el líquido subenfriado que podría esconder a la observación experimental un auténtico cambio de fase termodinámico. El descubrimiento reciente de que, en cuestión de horas, pueden sintetizarse sólidos desordenados con una estabilidad termodinámica comparable a la de los ámbares naturales —envejecidos durante decenas de millones de años— está abriendo nuevos caminos en el estudio de los vidrios.

Se ha establecido recientemente un interesante paralelismo entre la dinámica del vidrio y la del

líquido subenfriado. C. Rodríguez-Tinoco, J. Ràfols-Ribé, M. González-Silveira y Javier Rodríguez-Viejo de la UAB, usando técnicas de calorimetría con velocidades de calentamiento ultrarrápidas (hasta  $5 \times 10^4$  K/s), han determinado, a presión ambiente, la dinámica de vidrios de varias estabilidades a temperaturas nunca antes exploradas.

Aparte de observar dinámicas de relajación cualitativamente similares, resulta que la variación de la viscosidad y del tiempo de relajación con la temperatura puede ser descrita mediante una expresión análoga a la de los líquidos, pero incorporando el concepto de estabilidad termodinámica. En un estudio paralelo, este mismo grupo de la UAB, en colaboración con M. Barrio, P. Lloveras y J. Ll Tamarit de la UPC y con la Universidad de Grenoble, ha podido determinar la dinámica de vidrios con estabilidades diferentes en el rango de presiones entre 1 y 3000 atmósferas. Los investigadores han notado así que, mientras que a baja presión dos vidrios se comportan de manera muy diferente, con temperaturas de inicio de la transición vítrea que difieren en más de 20°C, tanto esta temperatura como su variación con la presión tienden a valores muy próximos cuando los vidrios están a presión elevada. Es un comportamiento explicable teniendo en cuenta variaciones de densidad y su dependencia con la presión. Sorprendentemente, vidrios con estabilidades muy diferentes siguen leyes de escala comunes entre sí y análogas a las del estado líquido si se introducen parámetros que dependen de la presión y la temperatura. Seguir con el estudio de vidrios ultraestables desentrañará sin duda enigmas del estado vítreo.

***Este artículo es una reproducción del [artículo original](#), publicado en la Revista Española de Física.***

**Javier Rodríguez Viejo**

Departamento de Física

Universitat Autònoma de Barcelona

[javier.rodriguez@uab.cat](mailto:javier.rodriguez@uab.cat)

## Referencias

Rodríguez-Tinoco, C. et al. **Relaxation dynamics of glasses along a wide stability and temperature range.** *Sci. Rep.* 6, 35607; doi: 10.1038/srep35607 (2016).

Rodríguez-Tinoco, C. et al. **Ultrastable glasses portray similar behaviour to ordinary glasses at high pressure.** *Sci. Rep.* 6, 34296; doi: 10.1038/srep34296 (2016).

[View low-bandwidth version](#)