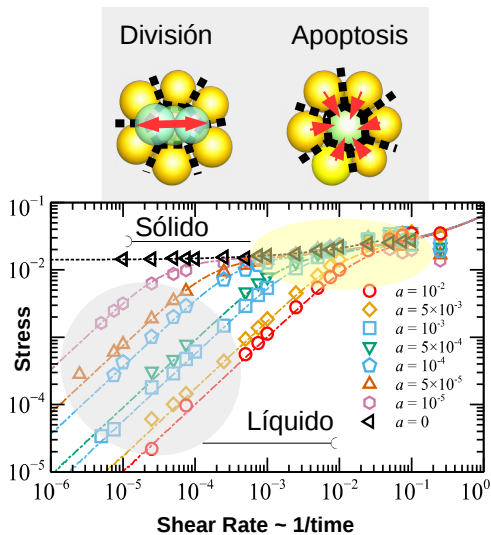


# Modelado de tejidos celulares como materiales activos

Daniel A. Matoz-Fernandez  
Université Grenoble Alpes, LIPHY, F-38000 Grenoble, France  
CNRS, LIPHY, F-38000 Grenoble, France

## Resumen

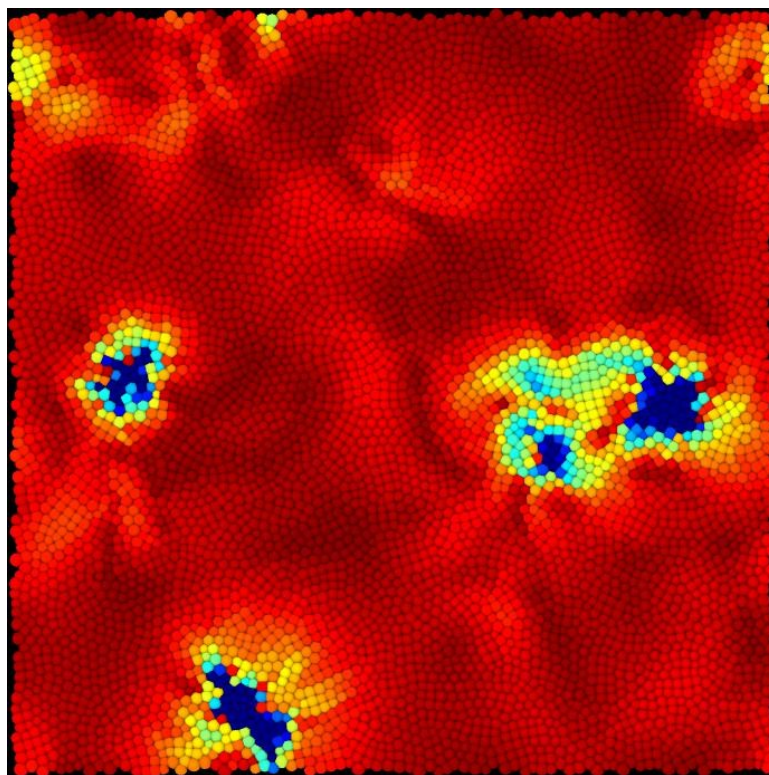
Para comprender cómo los tejidos embrionarios se forman, arreglan y remodelan en respuesta a las fuerzas activas generadas durante la morfogénesis, es necesario comprender el vínculo entre los eventos mecánicos a escala celular y las propiedades macroscópicas del mismo [1-3]. Desde el punto de vista de la física, podemos pensar a los tejidos celulares como materiales activos compuestos por células o elementos activos en vez de átomos. Estos sistemas constituyen una nueva clase de sistemas fuera de equilibrio con un rico conjunto de fases con inusuales propiedades estructurales, dinámicas y mecánicas tales como los vidrios activos. Por ejemplo, experimentos recientes [4] muestran que el tejido epitelial exhibe una dinámica vítreosa durante la migración celular.



A pesar de la inherente complejidad biológica, en esta charla me propongo mostrar nuevos resultados que ponen en duda la hipótesis del comportamiento vítreo en tejidos biológicos [5-8]. Observamos sólo remanentes de una fase vítreosa a escalas de tiempo intermedio, mientras que durante tiempos suficientemente largos la actividad interna en forma de división celular y apoptosis dominan conduciendo eventualmente a un estado líquido (ver figura) [9-10]. Nuestros hallazgos no sólo arrojan luz sobre un proceso biológico que está en el corazón del desarrollo de todos los organismos vivos, sino que también aportan nuevos avances en la física de materiales vítreos.

## Referencias

- [1] T. Lecuit, P.-F. Lenne, and E. Munro, Annual review of cell and developmental biology 27, 157 (2011).
- [2] P. A. Janmey and R. T. Miller, J Cell Sci 124, 9 (2011).
- [3] T. Mammoto and D. E. Ingber, Development 137, 1407 (2010).
- [4] Thomas E. Angelini et al. PNAS (2011)
- [5] Y. Fily, S. Henkes and M. C. Marchetti, Soft matter, 2014, 10, 2132–40.
- [6] D. Bi, X. Yang, M. C. Marchetti and M. L. Manning, Physical Review X, 2016, 6, 21011.
- [7] L. Berthier, Physical Review Letters, 2014, 112.
- [8] J. Ranft, M. Basan, J. Elgeti, J.-F. Joanny, J. Prost and F. Jülicher, PNAS, 2010, 107, 20863–20868.
- [9] D. A. Matoz-Fernandez, Kirsten Martens, Rastko Sknepnek, J. L. Barrat and Silke Henkes, 2016. arxiv:1610.09340v1
- [10] D. A. Matoz-Fernandez, Elisabeth Agoritsas, Jean-Louis Barrat, Eric Bertin, and Kirsten Martens 2016. arxiv:1611.05282



*Simulación computacional del proceso de división celular.*