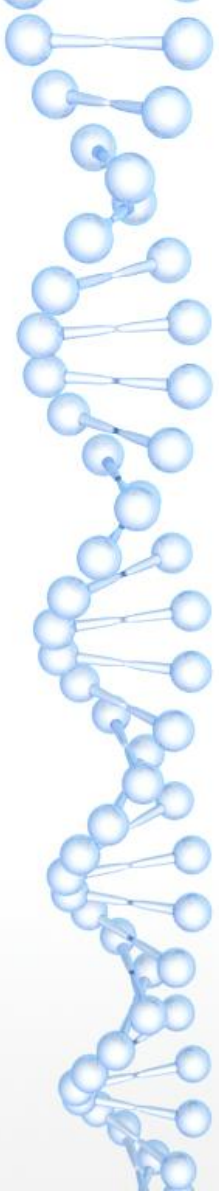


# **Simulación estocástica de Tejidos Biológicos**

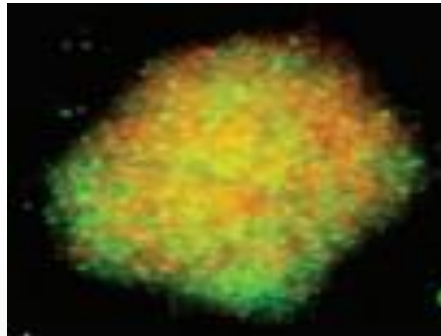
Bioing. M. Silvina Moyano



SISTEMAS BIOLÓGICOS



SISTEMAS COMPLEJOS



Segregación celular en un esferoide de células embrionarias de pez cebra

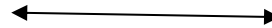
COMPUTADORAS MODERNAS



ALTO PODER DE CÁLCULO

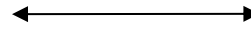


Computadora / cluster



# RELACIÓN DE COMPROMISO

TAMAÑO DEL  
SISTEMA



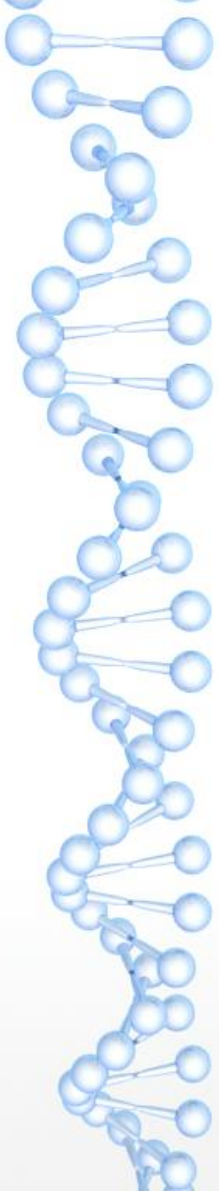
PODER DE CÓMPUTO  
DISPONIBLE

## MODELOS NUMÉRICOS

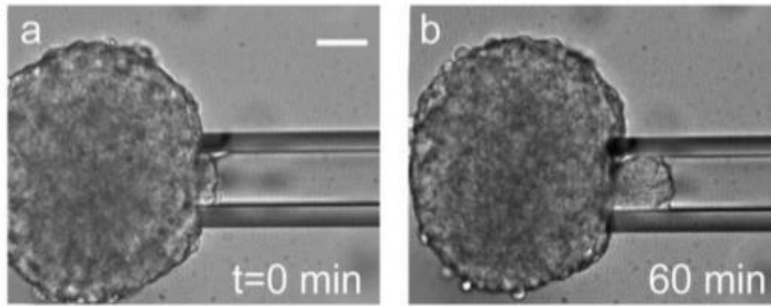
FÍSICA Y QUÍMICAMENTE  
REALISTAS

COMPUTACIONALMENTE  
ACCESIBLES

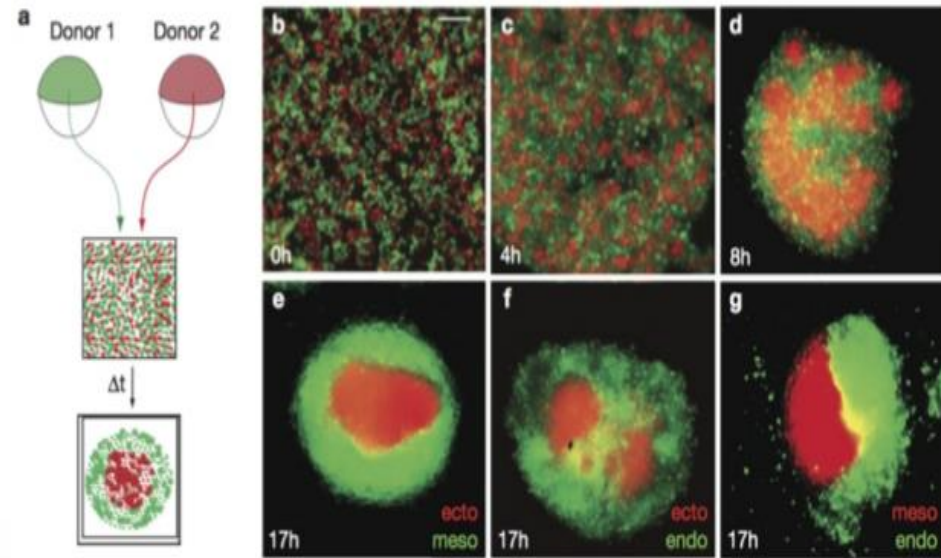
*Modelado de estructuras biológicas a escala celular basado en partículas interactuantes.*



# MOTIVACIÓN EXPERIMENTAL



Experimento de aspiración con micro-pipeta de un agregado, o “esferoide”, celular [1]



Segregación celular en un esferoide de células embrionarias de pez cebra [2]

[1] K. Guevorkian, M.-J. Colbert, M. Durth, S. Dufour, and F. Brochard-Wyart, Phys. Rev. Lett. 104, 218101 (2010)

[2] M. Krieg, et al. Nature Cell Biology 10, 429-36. (2008)



# MODELOS NUMÉRICOS

↓

Comportamiento de fases y propiedades mecánicas

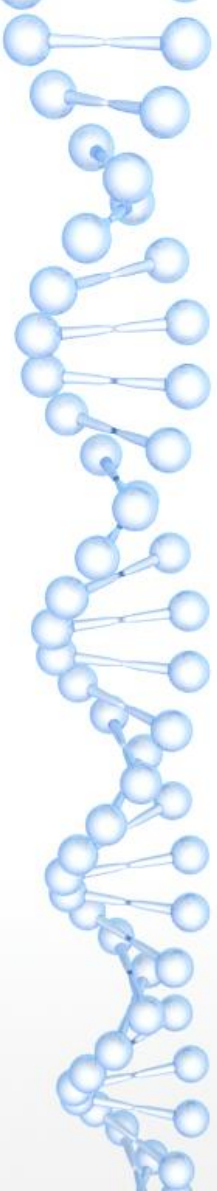
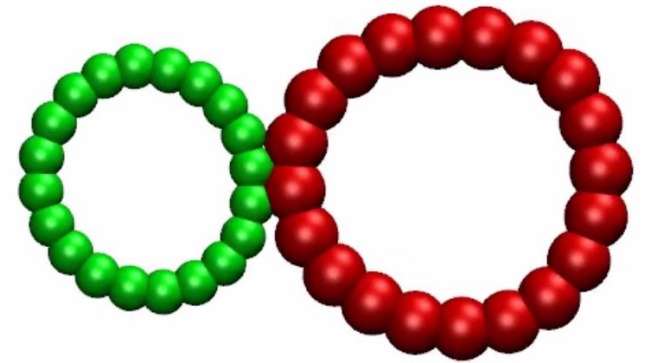
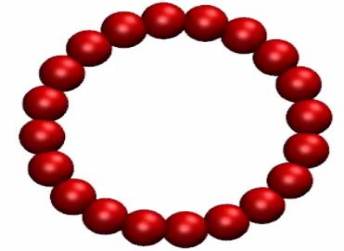
↙ ↘

TÉCNICAS DE  
SIMULACIÓN

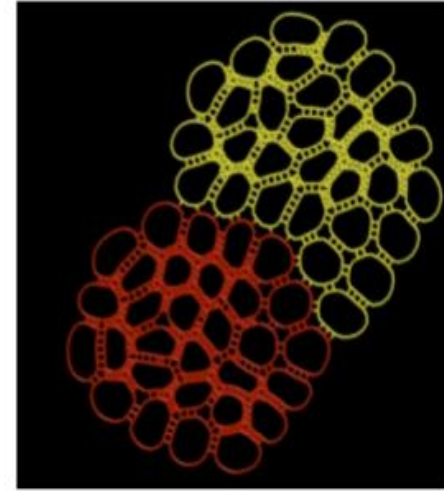
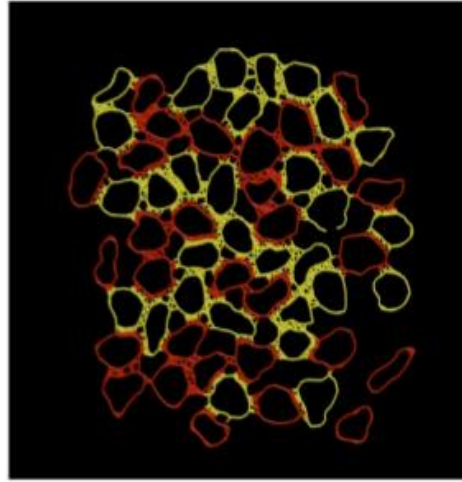
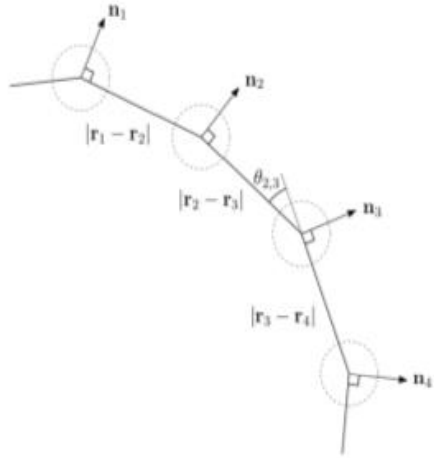
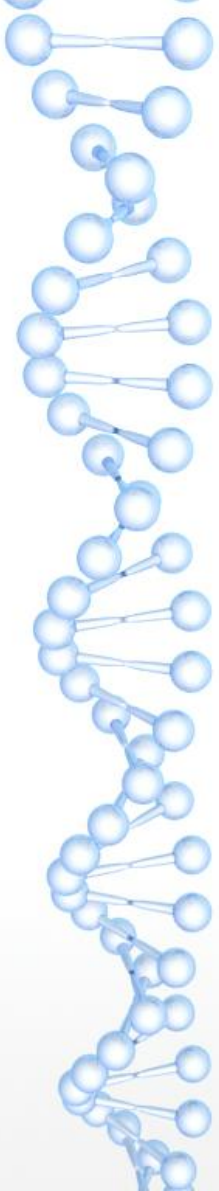
MECÁNICA  
ESTADÍSTICA  
COMPUTACIONAL

# MODELOS

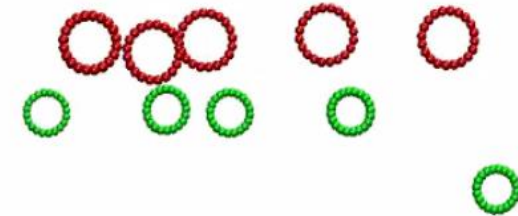
- Células individuales
- Propiedades elásticas ajustables
- Potenciales armónicos
- Dinámica Browniana
- 2D y 3D



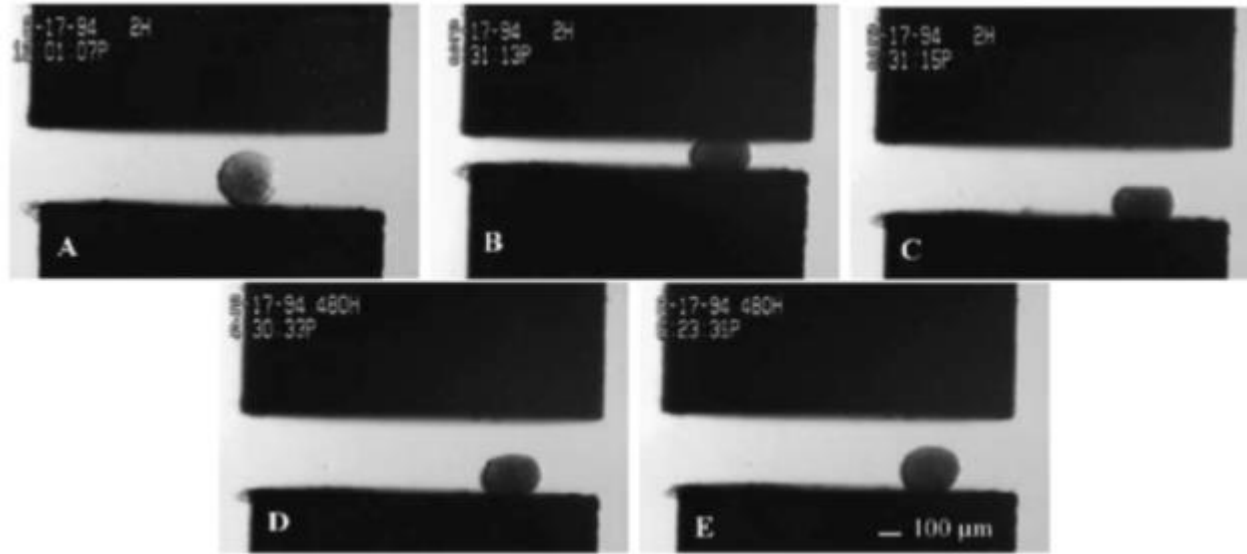
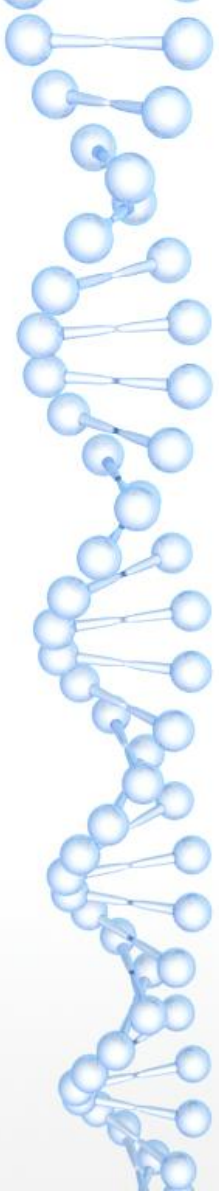




Izquierda: diagrama que muestra los elementos que componen la superficie celular según el modelo descrito por Andrew Crozier [3].

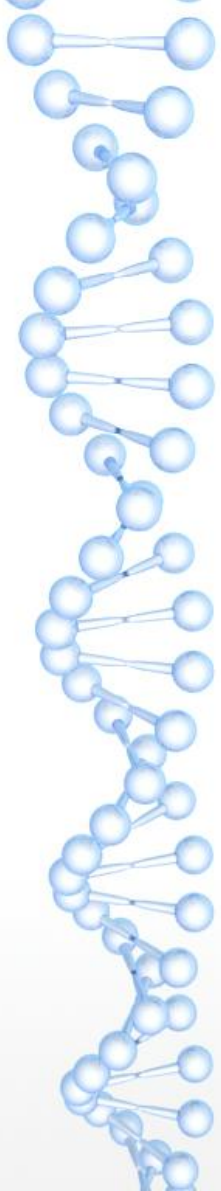


[3] Andrew Crozier. Stochastic Simulation of Biological Tissues, Tesis de Grado supervisada por M. G. Del Pópolo. School of Mathematics, Queen's University Belfast. (2010).



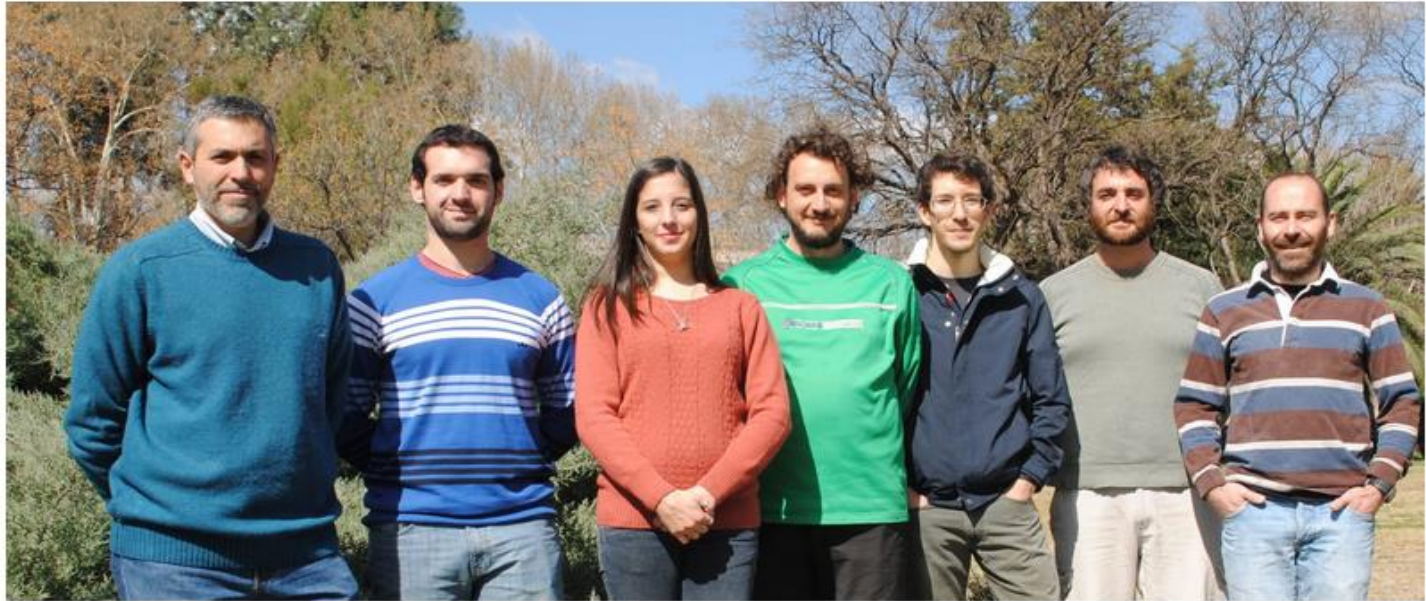
Un agregado esférico de células de corazón es apoyado sobre una superficies sólida (A), y luego comprimido con un émbolo durante 2 horas (B). Cuando el émbolo se retira (C), el agregado permanece chato sobre la superficie, recobrando su forma inicial sólo después de varios días, (D) y (E) [4]





- Explorar el comportamiento de fases y propiedades mecánicas de tejidos biológicos blandos
- Predecir propiedades físicas y estructurales de tejidos biológicos

*¡¡MUCHAS GRACIAS!!*



- Grupo de "Biofísica y materia condensada blanda" - FCEN-UNCuyo
- Becaria doctoral – CONICET Mendoza
- Instituto de Bioingeniería – Facultad de Ingeniería – Universidad de Mendoza