

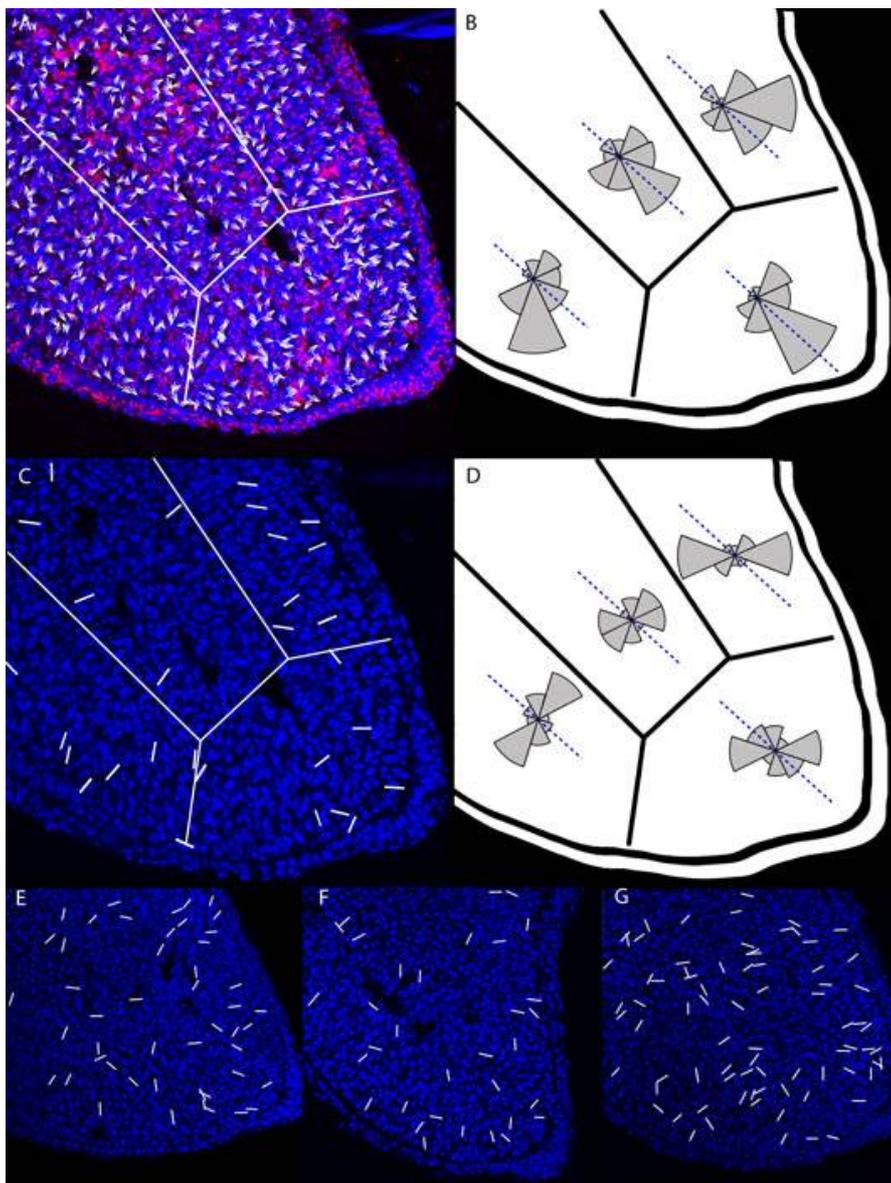
NUEVO ÉXITO DE LA BIOLOGÍA COMPUTACIONAL

Aportan nuevos descubrimientos sobre el desarrollo de extremidades

Un equipo del laboratorio de Análisis de Sistemas de Desarrollo del Centro de Regulación Genómica aporta nuevos datos sobre el desarrollo de las extremidades inferiores durante el desarrollo embrionario. El trabajo, publicado en la revista *PLOS Biology*, presenta la primera réplica en 3 dimensiones del crecimiento de una extremidad que permite simular su desarrollo de forma realista. Gracias a este modelo por ordenador, los investigadores han cuestionado las teorías que hasta el momento explicaban el desarrollo de extremidades y han observado nuevos factores a tener en cuenta.

CRG

14/7/2010 13:33 CEST



Aparato de Golgi y orientaciones de la división celular de células mesenquimales de yemas de extremidades. [Imagen: PLoS Biology](#).

El estudio del desarrollo de las extremidades en vertebrados se ha utilizado a menudo como sistema modelo del control espacial en formaciones celulares. Al inicio de su desarrollo, las extremidades de los vertebrados son básicamente una protuberancia de células indiferenciadas sin una función determinada. A medida que el desarrollo avanza, entre unas cuantas horas y unos días, dependiendo de la especie, estas células maduran hasta definirse como un tipo específico de célula, como por ejemplo ósea, muscular, nerviosa o sanguínea.

Al mismo tiempo, las células se dividen y se transportan de forma colectiva, cambiando el tamaño y la forma de esa protuberancia hasta llegar a la extremidad plenamente desarrollada. Parte de esa transformación es la elongación de la extremidad en el eje próximo-distal, que es el objetivo del estudio de los investigadores del CRG.

Los experimentos clásicos intentan explicar este proceso basándose en la observación del número de divisiones celulares y la densidad celular a lo largo de la extremidad durante su desarrollo. Las hipótesis más aceptadas apoyan la idea de la existencia de un gradiente de proliferación celular por el que las células distales (más lejanas al cuerpo) se dividirían más rápido que el resto, dando lugar a la elongación de la extremidad. En otras palabras, la teoría propone que las células deben saber dónde están (más cerca o más lejos del cuerpo) pero no tienen que saber en qué dirección están orientadas.

Investigadores del laboratorio de Análisis de Sistemas de Desarrollo del Centro de Regulación Genómica han estudiado el proceso de desarrollo de las extremidades desde nuevos puntos de vista que les han permitido observar factores importantes en la formación de dichas extremidades. En concreto, el grupo liderado por James Sharpe ha obtenido por primera vez datos cuantitativos y exhaustivos sobre proliferación y densidad celular. En vez de una descripción tradicional, los datos son valores numéricos recogidos para el órgano entero, lo que ha permitido la construcción de un modelo tridimensional in silico del desarrollo de la extremidad.

Gracias a este modelo, los investigadores han observado que existen nuevos factores a tener en cuenta para explicar la formación de las extremidades. Si bien los antiguos trabajos sugerían que el comportamiento individual de las células no tenía por qué ser direccional y explicaban la elongación de las extremidades por un gradiente de proliferación celular (la distancia de cada célula al cuerpo determinaría cuán rápido ésta se divide), el trabajo de Sharpe y colaboradores muestra que los factores no-direccionales son insuficientes para explicar la resultante elongación de la extremidad. “Hemos observado que para el correcto desarrollo de la extremidad, las células deben estar orientadas en direcciones cuidadosamente controladas” explica Bernd Boehm, primer autor del trabajo.

“Nuestro proyecto pone de manifiesto nuevos factores importantes para el

desarrollo de las extremidades que hasta ahora no se tenían en cuenta” afirma el profesor investigador ICREA y jefe de grupo de Análisis de Sistemas de Desarrollo del CRG James Sharpe. “Los datos experimentales ya no son suficientes y los modelos o simulaciones por ordenador han venido para quedarse”, añade. “Las nuevas tecnologías de microscopía y proyección óptica junto con un análisis computacional de los datos experimentales nos permiten crear modelos útiles para estudiar los procesos mucho más a fondo” concluye Sharpe.

La investigación en biología es cada vez más multidisciplinaria y este estudio es un ejemplo de ello. El trabajo de James Sharpe y su equipo propone un modelo para explicar un proceso que tiene lugar durante el desarrollo de las extremidades y que es común al desarrollo de otros órganos, por lo que los datos obtenidos se pueden extrapolar a todos ellos. Para ello, en el laboratorio de Análisis de Sistemas de Desarrollo trabajan juntos biólogos, bioinformáticos, físicos e incluso ingenieros.

Trabajo de referencia: Boehm B., Westeberg H., Lesnicar-Pucko G., Raja S., Rautschka M., Cotterell J., Swoger J. & Sharpe J. (14th July 2010). “The Role of Spatially Controlled Cell Proliferation in Limb Bud Morphogenesis” *PLoS Biology* 8(7):e1000420. DOI: 10.1371/journal.pbio.10000420.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

EMBRIÓN | CRG | BIOLOGÍA COMPUTACIONAL | BIOLOGÍA DE SISTEMAS |
EXTREMIDADES | DESARROLLO |

Creative Commons 4.0

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

