

NOTA DE PRENSA

Desvelan un mecanismo que garantiza la precisión durante el desarrollo de los órganos



Si durante el desarrollo de Drosophila (izquierda) se atenúa la vía de BMP, los ojos resultantes son considerablemente más pequeños (derecha) (F. Casares/ CABD)

- **Un estudio liderado por investigadores del CSIC identifica el mecanismo que ajusta el número de células que se diferencian para formar un órgano, asegurando el tamaño adecuado del mismo**
- **El trabajo utiliza el ojo de Drosophila, la mosca del vinagre, como un "aparato óptico" biológico de referencia**

Sevilla, a 31 de enero de 2024. Dos equipos de investigación de la conexión lifeHUB del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) liderados por **Fernando Casares** en el Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD-CSIC/UPO/JA), y por **Saúl Ares** en el Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC) han descubierto un mecanismo por el cual las células indiferenciadas (células madre) que van a dar origen a los distintos tipos celulares de un órgano concreto se producen en una cantidad que se ajusta al número de células que se diferencian. De esta forma, el tamaño final del órgano tiene poca variabilidad, es decir, es consistente. El trabajo, con la participación de investigadores del Grupo Interdisciplinar de Sistemas Complejos (GISC) en la Universidad Carlos III de Madrid, y del I3S de la Universidad de Oporto, se ha publicado en la revista [PLOS Biology](#).

En la naturaleza, la mayor parte de los órganos del cuerpo terminan de crecer cuando alcanzan un tamaño propio de la especie. Un hecho que es sorprendente, porque en el desarrollo de cualquier órgano hay involucradas una gran cantidad de células, que crecen, se dividen, se especializan o mueren y en todos estos procesos hay fluctuaciones. Se esperaría, por tanto, que la formación de los órganos fuese un proceso impreciso –pero no lo es. ¿Cómo se consigue? La teoría hasta ahora, era que el desarrollo embrionario está dotado de mecanismos de control semejantes a los que se implementan en los sistemas de ingeniería para, por ejemplo, garantizar la constancia de la producción en una planta industrial o la estabilidad en el vuelo de un avión. Este nuevo trabajo publicado en PLOS Biology describe, de hecho, un mecanismo de control “retroalimentado” que explicaría cómo se garantiza la estabilidad del desarrollo de un órgano.

El equipo de Casares del CABD ha elegido el ojo de *Drosophila melanogaster*, la mosca del vinagre, como órgano modelo en su estudio, que se publica en la revista PLOS Biology. “Esta elección se justifica porque es un “aparato óptico” biológico, en el que la precisión de su tamaño es esencial para su función”. Fernando Casares explica que “el mecanismo de ajuste funciona mediante un sistema de retroalimentación: las células progenitoras se producen de forma continua, pero su supervivencia está supeditada a que reciban una señal de las células que se están diferenciando. Esta señal se produce a través de la familia de proteínas BMP, moléculas conservadas en todos los grupos animales y esenciales para múltiples funciones, desde el establecimiento de las capas embrionarias hasta el desarrollo del sistema nervioso”.

Saúl Ares, investigador del CNB comenta que “este trabajo ha sido posible gracias a la combinación de las distintas capacidades y metodologías de ambos grupos y utilizando un conjunto de tecnologías, desde la ingeniería genética al análisis cuantitativo de imágenes y modelización matemática, que ha permitido demostrar que la formación del ojo depende de este mecanismo de retroalimentación con la familia BMP como protagonista”.

Nuevas vías de investigación futura

La historia de la biología nos dice que, a menudo, los descubrimientos que se hacen en sistemas modelo como *Drosophila* son trasladables a otros organismos, incluidos los seres humanos. De manera más general, el mecanismo de control de la variabilidad que se ha descrito para el ojo de la mosca del vinagre podría estar operativo durante el desarrollo de otros órganos en distintos organismos.

Tomás Navarro, investigador del grupo de Casares en el CABD y primer autor del trabajo, destaca las posibilidades que abren estos resultados: “Por el momento no se conoce por qué las células progenitoras tienen una tendencia a morir, ni cuáles son las rutas bioquímicas específicas por las que la vía de señalización BMP previene esta muerte. Sin embargo, este fenómeno resulta muy interesante ya que las señales de la familia BMP están involucradas en el desarrollo de tumores y podrían tener implicaciones en la salud. Otra cuestión crucial para futuros estudios es la resiliencia de estos mecanismos de control ante variaciones genéticas o ambientales, e identificar los puntos vulnerables de estos sistemas de control del desarrollo”.

Sobre el CABD

El CABD se fundó en el año 2003 como el primer instituto español especializado en el estudio de la Biología del Desarrollo. Se trata de un centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Junta de Andalucía y la Universidad Pablo de Olavide (UPO) de Sevilla. Actualmente, este instituto cuenta con grupos de investigadores centrados en el desarrollo embrionario con modelos de ratón, modelos de pez, *Xenopus*, *Drosophila*, *Caenorhabditis*, organoides y sistemas computacionales. Otros grupos estudian procesos generales como el control del ciclo celular en levaduras, regulación génica en bacterias y estrés oxidativo.

Referencia Científica

T. Navarro, A. Iannini, M. Neto, A. Campoy-Lopez, J. Muñoz-García, P.S. Pereira, S. Ares, F. Casares. **Feedback control of organ size precision is mediated by BMP2-regulated apoptosis in the *Drosophila* eye.** *PLOS Biology* 2024, DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002450>

Erika López / CSIC Comunicación Andalucía y Extremadura

Ana Bastos CADB-CSIC Comunicación

CNB-CSIC comunicación

Contacto:

Área de Comunicación y Relaciones Institucionales

Delegación del CSIC Andalucía

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Pabellón de Perú

Avda. María Luisa, s/n

41013 – Sevilla

954 23 23 49 / 690045854

comunicacion.andalucia@csic.es

