

## NOTA DE PRENSA

---

### BIOLOGÍA DEL DESARROLLO

# Descubierto que el origen de los vertebrados está relacionado con una regulación genómica más compleja

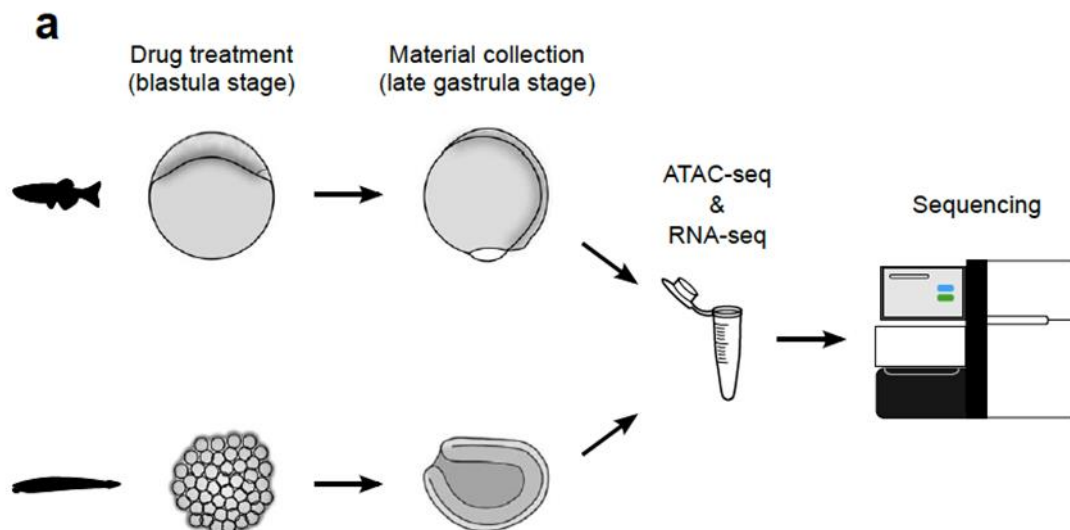
- Un artículo del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD) publicado en la revista PNAS ha demostrado que en la transición de invertebrados a vertebrados, éstos últimos han ganado una mayor interconectividad en la regulación de su genoma
- Con este trabajo, la ciencia entiende mejor cual es el papel de la regulación genética en la aparición de la diversidad morfológica que existe en los vertebrados y, por consiguiente, comprender mejor ciertas enfermedades que se dan por problemas en la regulación genética



De izquierda a derecha: Alejandro Gil, Juan Tena y Martín Franke / CABD

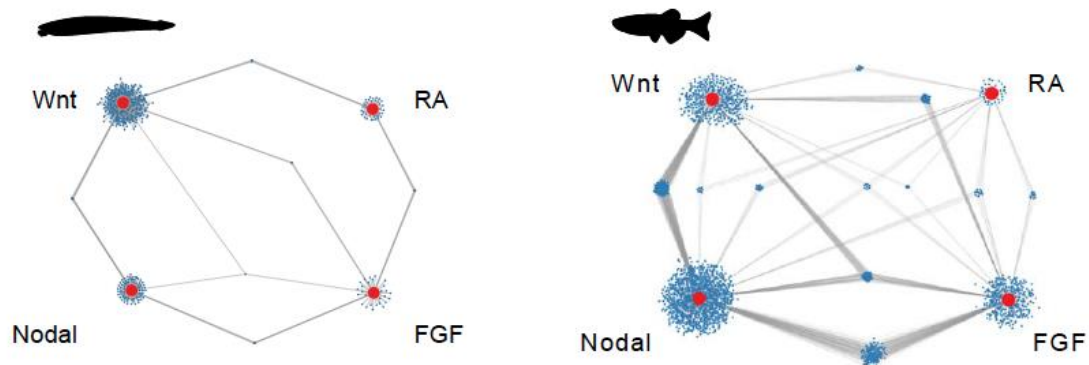
**Sevilla, a 11 de marzo de 2022.** Los vertebrados, el grupo animal en el que nos encontramos los humanos, siempre han sido un foco de estudio en diversos campos de la Biología. Este grupo ha logrado adaptarse a casi todos los ecosistemas de la Tierra, gracias a su enorme diversidad. En el grupo de investigación de Regulación Génica y Morfogénesis del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD), llevan años preguntándose cómo la regulación de los genes ha cambiado en la transición de invertebrados a vertebrados. En un estudio anterior sobre las claves genómicas del origen de los vertebrados, que fue publicado en 2018 en la revista *Nature*, vieron que en esta transición los genes de vertebrados ganaban una regulación más compleja y, además, estos genes se duplicaban y ganaban funciones más específicas. Partiendo de esta base, un nuevo estudio publicado ahora en *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) ha arrojado luz sobre cómo esta regulación se ha hecho más compleja. Para ello, han estudiado la regulación de los genes en vertebrados diferentes, como la rana y pez cebra y los han comparado con los invertebrados anfibio y el hemicordado *Ptychodera flava*.

“Para comprender mejor cómo cambia la regulación en la transición de vertebrados a invertebrados, hemos buscado cascadas de regulación que sean comunes a todos estos organismos. Es decir, hemos estudiado procesos que se han conservado a lo largo de millones de años de evolución, pero que han sufrido pequeños cambios en la transición de invertebrados a vertebrados. Para ver las diferencias en esta transición, hemos tratado a los diferentes organismos con fármacos que alteran estas vías, y hemos estudiado cómo esto afecta a la regulación génica en los diferentes organismos. Usando esta estrategia, hemos corroborado nuestros estudios anteriores, ya que hemos observado que la regulación en los vertebrados es más compleja que en invertebrados”, afirma Juan Tena.



Pie de Figura: Esquema general del diseño de los experimentos. Los embriones de los diferentes animales se tratan con distintos tratamientos farmacológicos en un estadio temprano del desarrollo y se analizan con técnicas genómicas y transcriptómicas en un estadio más tardío.

Sin duda, lo más relevante que este grupo de investigación ha descubierto con este estudio es que en invertebrados, estas cascadas de regulación parece que están más desconectadas unas de otras, mientras que en vertebrados, están más interconectadas. “Esta conectividad más alta la hemos visto en genes que son importantes para tejidos y estructuras que son específicas de vertebrados, como las patas o la retina. Es decir, que estas estructuras que han permitido a los vertebrados adaptarse a multitud de nichos ecológicos diferentes, están enriquecidas en genes que integran más información regulatoria, porque esto permite que su expresión sea controlada de forma más fina.



Pie de Figura: Visualización de la interconexión de las vías de Amphioxo (invertebrado cordado, izquierda) y pez zebra (vertebrado, derecha). Los puntos rojos representan las vías de señalización del desarrollo y los puntos azules representan los genes que participan en esas vías. Se ve claramente que en el pez zebra hay más genes respondiendo a varias vías que en amphioxo, generando más interconexión entre las vías.

En definitiva, hemos comprobado que, en la transición de invertebrados a vertebrados, éstos últimos han ganado una mayor interconectividad en la regulación de su genoma. Y esto ha facilitado que la regulación de genes clave sea más fina, dando lugar a tejidos más complejos que han permitido a los vertebrados diversificarse y colonizar prácticamente todos los ecosistemas de la Tierra”, asevera Alejandro Gil.

### ¿Qué nuevas vías de investigación abre este estudio?

Según los investigadores del CABD, este estudio abre la puerta a entender de *dónde* surge a nivel genético la complejidad morfológica que existe dentro de los vertebrados. “En este grupo de animales tenemos grupos muy diversos morfológicamente, como por ejemplo humanos y aves, con estructuras únicas en cada grupo. Con este trabajo entendemos mejor cual es el papel de la regulación genética en la aparición de la tremenda diversidad morfológica que existe en los vertebrados. Entender esta regulación nos puede ayudar a comprender mejor ciertas enfermedades que se dan por problemas en la regulación genética, por ejemplo”, enfatiza Juan Tena.

## **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. En 2017 el Departamento de Regulación Génica y Morfogénesis recibió la acreditación de Unidad de Excelencia María de Maeztu para el periodo 2017-2021 y ha sido ampliada para el CABD en su conjunto durante el periodo 2022-2025. El CABD, que se aloja en el edificio JA Campos Ortega, es un centro mixto cofinanciado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Junta de Andalucía y la Universidad Pablo de Olavide (UPO) de Sevilla.

El foco de investigación se ha escogido para acoger y promover a la prestigiosa escuela española de Biología del Desarrollo que se ha ido extendiendo por diferentes laboratorios internacionales. Actualmente el centro lo ocupan grupos jóvenes y dinámicos trabajando en desarrollo de ratón, pez cebra, *Xenopus*, *Drosophila* y *Caenorhabditis*. En el CABD también existen grupos estudiando control del ciclo celular en levaduras, regulación génica en bacterias y estrés oxidativo.

## **Referencia:**

'Gain of gene regulatory network interconnectivity at the origin of vertebrates'. Alejandro Gil-Gálvez<sup>1\*</sup>, Sandra Jiménez-Gancedo<sup>1\*</sup>, Alberto Pérez-Posada<sup>1</sup>, Martin Franke<sup>1</sup>, Rafael D. Acemell<sup>1</sup>, Che-Yi Lin<sup>2</sup>, Cindy Chou<sup>2</sup>, Yi-Hsien Su<sup>2</sup>, Jr-Kai Yu<sup>2,3</sup>, Stephanie Bertrand<sup>4</sup>, Michael Schubert<sup>5</sup>, Héctor Escrivá<sup>4</sup>, Juan J. Tena<sup>1#</sup>, José Luis Gómez-Skarmeta

**DOI:** 10.1073/pnas.2114802119

## **Más información:**

### **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](mailto:comunicacion.andalucia@csic.es)