



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Comunicado 561/2024  
Ciudad de México, 22 de agosto de 2024.

## **“Avances humanísticos y científicos mexicanos” de Conahcyt explica procesos de metamorfosis y regeneración en ajolotes y achoques**

- Conahcyt crea espacios de interacción y diálogo entre personas investigadoras y sociedad para difundir distintos tipos de conocimientos especializados
- Investigador Luis Alfredo Cruz Ramírez explica los secretos de la regeneración del ajolote

Como parte del ciclo de conferencias “Avances humanísticos y científicos mexicanos”, el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) organizó la sesión “Metamorfosis, regeneración y biología celular”, impartida por el profesor-investigador del Laboratorio de Complejidad Molecular y del Desarrollo en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), unidad de Genómica Avanzada-Langebio, Luis Alfredo Cruz Ramírez.

Para cumplir el objetivo de difundir los principales avances científicos y humanísticos desarrollados en México, el objetivo de la sesión fue exponer la investigación centrada en procesos de reprogramación celular y de regeneración en anfibios del género *Ambystoma*.

En representación de la directora general del Conahcyt, María Elena Álvarez-Buylla Roces, el director adjunto de Investigación Humanística y Científica, Andrés Eduardo Triana Moreno, apuntó que con “Avances humanísticos y científicos mexicanos”, Conahcyt crea espacios de interacción y diálogo entre personas investigadoras y sociedad para difundir distintos tipos de conocimientos especializados.

“Nosotros creemos que el esfuerzo del trabajo de toda la vida de las y los investigadores en nuestro país merece un espacio público de comunicación. Bajo ese principio, hemos tenido a personas investigadoras mexicanas, quienes comparten su trabajo y experiencia y, en ese sentido, es que estamos aquí para escuchar al doctor Luis Alfredo Cruz Martínez.”

Durante su presentación, Cruz Ramírez habló sobre la conservación, metamorfosis y regeneración de ajolotes y achoques; resaltó que 16 de las 32 especies del género *Ambystoma* son endémicas de México. “Las especies mexicanas son una excelente





GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

fuelle para hacer investigación en términos de conservación, metamorfosis y regeneración”.

En cuanto a la conservación y procuración, aclaró que las investigaciones de estas especies no agudizan la situación de peligro de extinción en que se encuentran. Contrario a lo que se malinforma, “es gracias a las investigaciones que se han mantenido estos organismos *ex situ* en laboratorios de todo el mundo”.

Añadió que los ajolotes que se usan para investigación en el mundo no corresponden a la especie endémica *Ambystoma mexicanum*, sino un híbrido criado *ex situ* con todos los permisos y con los que es posible avanzar en el desarrollo de proyectos de conservación y rescate.

“Recientemente se ha desarrollado una axoarca, un ajolotario especializado en la reproducción *ex situ*, donde se hacen análisis de la variabilidad genética y detección molecular de patógenos, muy importantes para su reinserción en el hábitat. La meta es la reproducción *ex situ* de mil ejemplares de cada una de estas especies, de las de mayor peligro de extinción *Ambystoma mexicanum* y *Ambystoma dumerilii*.”

Respecto al análisis de la metamorfosis, precisó que no todas las especies experimentan este proceso orgánico, y detalló criterios y características para desarrollarlo. Ejemplificó con la especie *Ambystoma velasci*, que puede hacerlo de manera facultativa bajo condiciones climáticas y de maduración sexual específicas.

“Pueden ver las etapas de metamorfosis en este organismo. Cómo las branquias se retraen, se degrada el tejido de la cola, cambia la pigmentación. Pasan de una respiración de branquia y piel a una respiración por pulmones que requiere la maduración de los pulmones y del corazón.”

Arguyó que este fenómeno no ha sido suficientemente observado, por lo que actualmente se estudia más a profundidad con tecnologías aplicadas. “Con la transcriptómica se tomaron muestras de tejidos, branquias y corazón a lo largo de la metamorfosis para ver qué genes cambiaban; en etapas específicas hay genes que se encienden: primero para la degradación de los tejidos, pero también para que maduren pulmones y corazón, que pasa de ser de bicameral a tricameral”.

Sobre la regeneración, el investigador recordó que el ajolote “es capaz de regenerar todas las extremidades: las branquias, la retina, regiones del corazón, regiones del cerebro; es el vertebrado modelo de estudio con mayor capacidad de regeneración celular”.



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Dio cuenta de los trabajos realizados al interior de la unidad de Genómica Avanzada-Langebio, al destacar la participación en la publicación de la secuenciación del genoma del ajolote en 2018 y en los estudios de la transcriptómica del ajolote silvestre, que permitió “desentrañar procesos y fenómenos a nivel molecular; es decir, ver cómo ocurren los mecanismos y por qué es capaz de regenerarse este organismo”.

Finalmente, explicó los secretos de la regeneración del ajolote. “Es un proceso extremadamente complejo y está dividido en muchas etapas”.

Con este ciclo, Conahcyt impulsa el acceso universal al conocimiento y el diálogo entre las diferentes comunidades de las ramas de ciencias y humanidades, con el fin de ofrecer distintas perspectivas que ayuden a comprender los estudios científicos y su relación con el contexto nacional y global.

### **Luis Alfredo Cruz Ramírez**

Es ingeniero agroindustrial por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Cuenta con maestría y doctorado en Ciencias Químico-Biológicas con mención honorífica por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Realizó posdoctorado en el Departamento de Ingeniería Genética del Cinvestav del IPN, unidad Irapuato. En 2007 recibió la beca de la European Molecular Biology Organization para un posdoctorado en la Universidad de Utrecht, Países Bajos.

Sus principales líneas de investigación están dirigidas a procesos de reprogramación celular, regeneración y nichos de células troncales de plantas y animales desde la perspectiva EvoDevo. Es integrante del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel II.

Actualmente es investigador titular en la unidad de Genómica Avanzada-Langebio del Cinvestav, unidad Irapuato. Dirige el Laboratorio de Complejidad Molecular y del Desarrollo.

Es autor en 58 publicaciones científicas, algunas de ellas en revistas como *Nature*, *Cell*, *NatureCommunications*, *Plant Cell* o *PNAS*. Sus artículos cuentan con más de cinco mil 600 citas y un índice h de 23. Ha formado a 10 doctorantes, 16 maestrantes y seis estudiantes de licenciatura.





**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

La conferencia “Metamorfosis, regeneración y biología celular” puede consultarse en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3Ld9o09>. El calendario del ciclo de conferencias “Avances humanísticos y científicos mexicanos” y otros eventos de divulgación científica se anuncian de forma continua en el portal [conahcyt.mx](http://conahcyt.mx).

-oo0oo-

**Coordinación de Comunicación  
y Cooperación Internacional**

[comunicacion@conahcyt.mx](mailto:comunicacion@conahcyt.mx)

[conahcyt.mx](http://conahcyt.mx)

