

Jueves 02.02.2023 - 11:35



CRÓNICA

Academia

Nacional · Metrópoli · Cultura · Academia · Mundo · Negocios · Escenario · Deportes · Opinión · Pre

INECOL

# Efectos transgeneracionales: la herencia no genética

- Además de los genes, los ambientes materno y paterno influyen en la apariencia de los hijos y definen su supervivencia y éxito reproductivo



El éxito de apareamiento del macho del escarabajo *Euoniticellus intermedius* depende del tamaño de su cuerno. Cuando un macho de esta especie se expone al contaminante ivermectina, sus hijos nacen con cuernos más pequeños, lo que los pone en desventaja reproductiva. Sebastián Villada.



Los organismos varían. Incluso clones genéticos difieren en tamaño, forma, color, y fisiología. ¿Cómo surge esta variación? El ‘fenotipo’ (todos los rasgos observables de un individuo, tanto morfológicos, como conductuales, y fisiológicos) de un individuo está determinado por los genes que este individuo posee, y por cómo se ‘expresan’ estos genes (si se activa un gen o no, y qué tan fuertemente se activa) en el ambiente particular en el que cada organismo se desarrolla y vive. Sin embargo, los progenitores pueden intervenir con el desarrollo de un organismo y cambiar su fenotipo, independientemente de y más allá de los genes que le transfieren.

Este tipo de ‘herencia’ no genética se conoce como ‘efectos parentales’ o ‘efectos transgeneracionales’ en la rama de la ecología evolutiva. Los efectos transgeneracionales han sido documentados desde hace más de 70 años, y se han descrito en cientos de especies y poblaciones naturales, incluyendo en especies de plantas, mamíferos, aves, reptiles, peces, anfibios, insectos, y crustáceos. Estos efectos pueden afectar múltiples aspectos del desarrollo de los organismos, cambiando su tamaño, color, fisiología, y sistema inmune, hasta modificar caracteres de su personalidad. Una de las explicaciones para la existencia de los efectos transgeneracionales es que pueden proveer ventajas a los descendientes si se “anticipan” las condiciones futuras. Los ejemplos más emblemáticos están relacionados con los cuidados que reciben las crías durante el desarrollo. Por ejemplo, en aves se ha visto que polluelos que crecen en huevos con mayor cantidad de nutrientes, o que reciben mayores y mejores cuidados durante el desarrollo generalmente serán de mayor tamaño y tendrán mejores probabilidades de sobrevivir.

Sin embargo, en algunos casos los efectos transgeneracionales pueden tener consecuencias negativas. Por ejemplo, en la polilla, *Plodia interpunctella*, los machos y hembras que viven con pocos recursos alimentarios generan crías con un sistema inmune más débil – aunque su progenie tenga alimentos abundantes. Incluso, se ha demostrado en humanos que la exposición a condiciones estresantes, como hambrunas o traumas, puede afectar negativamente a las generaciones siguientes, aun cuando éstas no hayan sido expuestas.



El aspecto y el éxito de los seres vivos dependen de los genes que reciben de sus padres, del ambiente en el que crecen y del ambiente en el que crecieron sus padres. Imagen disponible en <http://www.freepik.com>

Las condiciones estresantes durante el desarrollo pueden deberse a la exposición de los individuos a contaminantes ambientales, y puede haber repercusiones sobre la siguiente generación, aunque esta generación no se exponga a la condición desfavorable. Por ejemplo, en el escarabajo del estiércol, *Euoniticellus intermedius*, un equipo de investigación del INECOL descubrió que machos que se han alimentado de estiércol que contiene ivermectina (un desparasitante potente que es frecuentemente utilizado en el ganado) producen hijos con cuernos más pequeños que machos que nunca han sido expuestos a esta droga. El cuerno de los escarabajos del estiércol es utilizado en peleas entre machos, cuando hay disputas por acceso a hembras, a alimentos, y/o a recursos para reproducción. Machos con cuernos más grandes generalmente tienen mayor probabilidad de ganar estas disputas, y por lo tanto de reproducirse. Por lo tanto, haber tenido un padre que estuvo expuesto a ivermectina puede reducir el éxito reproductivo de un macho – aunque este macho jamás se exponga directamente a ivermectina.

Tal vez más sorprendente es que los efectos transgeneracionales pueden cambiar la personalidad de un individuo. Por ejemplo, cuando machos ratones son entrenados a asociar un olor específico con shocks eléctricos, le pueden transmitir este miedo a su progenie. Aunque su progenie nunca reciba un shock eléctrico, ni interactúe directamente con sus padres, mostrarán un miedo innato al olor. Por lo tanto, este condicionamiento es transmitido de padre a progenie a través del esperma.

Además, los efectos transgeneracionales no se limitan únicamente a los animales. Existe evidencia en plantas donde las condiciones que determinaron el crecimiento de los padres, por ejemplo, si tenían estrés por falta de agua o sufrieron mucha herbivoría, influyen en el desarrollo de las plántulas hijas. Y así como el cuidado del huevo en aves, muchas

plantas afectan a su descendencia protegiendo a sus semillas-crías, por ejemplo, dándoles más nutrientes.

Hoy en día, la comunidad científica continúa describiendo e investigando los efectos transgeneracionales. Algunos grupos se encuentran tratando de descifrar qué tan fuertes son estos efectos en humanos. Otros buscan los mecanismos de herencia no genética que transmiten los efectos parentales: ¿qué moléculas o cadenas de reacciones específicas generan estos efectos? Y ¿por cuántas generaciones se pueden heredar? Y otros intentan entender cuáles son las ventajas de estos efectos y qué consecuencias tienen estos efectos en las dinámicas de las poblaciones.

**\* Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A. C.**

---

Tags • [academia](#) • [inecol](#)

---

---

CRÓNICA

[Acerca de Crónica](#) | [Aviso de Privacidad](#) | [Directorio](#)