

07/2006

¿Por qué los híbridos no son simétricos?



La mayoría de especies animales tiene dos mitades simétricas. Existen pequeños desajustes que rompen esta simetría bilateral. Científicos de la UAB han estudiado cómo se producen estos desajustes y cómo los organismos intentan aproximarse a la simetría perfecta cruzando dos especies de insectos, la *Drosophila madeirensis* y la *Drosophila subobscura*.

La mayoría de especies animales derivan del hipotético Urbilateria, el primer organismo bilateral que presentaba un único plano de simetría. Dicho plano divide el cuerpo en dos mitades especulares, derecha e izquierda. Para un mismo individuo los genes que controlan el desarrollo de las estructuras repetidas a ambos lados del cuerpo son obviamente idénticos, pero es una observación común que existen pequeñas desviaciones respecto a la simetría ideal: ¿quién al comprarse unos zapatos nuevos no ha experimentado alguna vez que uno le apretaba un poco más que el otro? Estas desviaciones son el resultado inevitable del denominado 'ruido del desarrollo', noción que se refiere a la variación estocástica inherente a los procesos moleculares y celulares implicados en el desarrollo de cualquier estructura morfológica. Pues bien, se denomina estabilidad del desarrollo a la habilidad de los organismos para amortiguar dichas variaciones y aproximarse al ideal bilateral: la simetría perfecta.

Para cuantificar las desviaciones sutiles entre las estructuras izquierda y derecha se utiliza como medida la asimetría fluctuante (FA del inglés *fluctuating asymmetry*), que simplemente es la diferencia izquierda/derecha y se espera que valga cero (el ideal bilateral). Existen muchas publicaciones que utilizan este índice, con resultados sorprendentes y un tanto extravagantes en algunos casos. Por ejemplo, algunos autores afirman que las mujeres experimentan más orgasmos cuando sus compañeros son más simétricos, o que los hombres más exigentes al buscar pareja prefieren las mujeres con pechos simétricos. Como indican algunos críticos de estos estudios, asegúrese de llevar un calibrador o pie de rey la próxima vez que quiera ligar.

Bromas aparte, el por qué en algunos casos hay una quiebra de la simetría bilateral plantea un problema científico fascinante y difícil. Una situación bien documentada ocurre cuando se producen híbridos entre dos especies distintas, lo que ha llevado a la conclusión de que la hibridación interespecífica aumenta la asimetría bilateral. Habitualmente esto se ha interpretado como una consecuencia directa del hecho de que el genoma de tales híbridos es una combinación de dos genomas parentales diferentes que no suelen coexistir en las poblaciones naturales debido a las barreras de aislamiento entre especies distintas y, por consiguiente, los mecanismos que estabilizan las perturbaciones debidas al ruido del desarrollo están trastocados.

El problema es que aunque resulta fácil medir la FA, lo difícil es saber cuál es la causa subyacente a un aumento de la asimetría bilateral en cada caso. Uno de los hallazgos recientes más sorprendentes es que, contrariamente a lo que se creía, la simetría bilateral no es el resultado final por omisión del desarrollo de los organismos bilaterales, sino que existen mecanismos genéticos directamente implicados en el control de la simetría bilateral. Por lo tanto, puede que no todo sea ruido del desarrollo cuando se observa una quiebra de la simetría.

El par de especies próximas *Drosophila madeirensis* (endémica de Madeira) y *D. subobscura* pueden producir híbridos en el laboratorio con cierta facilidad, lo que posibilita la planificación y realización de diseños experimentales cuidadosos que nos permitan distinguir el ruido del desarrollo de otras posibles causas involucradas en la asimetría bilateral de los híbridos interespecíficos.

Cuando se cruzan hembras *D. madeirensis* con machos *D. subobscura* las hembras híbridas presentan una serie de anomalías morfológicas y una pérdida de la simetría bilateral ideal. Así, para un mismo individuo híbrido una de las alas puede ser considerablemente más grande que la otra, cosa que no ocurre en los individuos de las especies parentales. Esta observación coincide con diversos resultados obtenidos al cruzar otras especies. Lo notable es que dicha asimetría no es consecuencia de la incapacidad de los híbridos para amortiguar las perturbaciones originadas por el ruido del desarrollo tal y como sugería la explicación tradicional, sino que posiblemente se deba a que la divergencia genética entre los genomas de *D. madeirensis* y *D. subobscura*, especies que se han separado hace aproximadamente un millón de años o menos, tenga como consecuencia la disyunción en los patrones de expresión de varios o muchos genes, lo que puede comprometer de forma importante el perfecto desarrollo de los híbridos.

En otras palabras, no es que los híbridos tengan una menor estabilidad del desarrollo (entendida como mecanismo que amortigua las perturbaciones aleatorias), sino que algunos genes

implicados en su desarrollo simétrico pueden no funcionar correctamente. Si esto es así, convendría revisar la idea convencional de que el ruido del desarrollo es la causa del aumento de la asimetría bilateral en los híbridos entre especies distintas.

Mauro Santos

Universitat Autònoma de Barcelona

mauro.santos@uab.es

Referencias

Artículo de investigación: Rego, C., M. Matos, M. Santos. "Symmetry breaking in interspecific *Drosophila* hybrids is not due to developmental noise. *Evolution*", 2006, 60:746-761.

[View low-bandwidth version](#)