

ENVIRONMENTAL EVOLUTIONIS



El gen casi nunca es egoísta: una visión fenotípica de la evolución

César Marín
Biólogo Ambiental
Universidad Jorge Tadeo Lozano
cesara.marind@utadeo.edu.co

En *Las causas de la evolución* (1932), J. B. S. Haldane propone un modelo de selección natural centrado en el gen, asumiendo dos supuestos: apareamiento al azar y poblaciones extremadamente grandes. Poco después se descubrió que los supuestos nunca se cumplen: las poblaciones son estructuradas y el apareamiento es diferencial. Infortunadamente, dichos descubrimientos fueron ignorados por influyentes trabajos teóricos como los de W. D. Hamilton y Richard Dawkins. Hamilton explica el altruismo por medio de selección parental, donde la cooperación está directamente relacionada con el grado de parentesco; Dawkins desarrolla la teoría

de la evolución es errada. Hay varios motivos por los que esta popular visión de la evolución es errada. En primer lugar, y como se ha demostrado reiteradamente en reconocidas revistas científicas (*Nature*, *PNAS*, *Evolution*), los modelos de selección parental son heurísticos, pues asumen un fitness óptimo, imposible con poblaciones estructuradas y apareamiento diferencial. Los resultados empíricos de esos modelos muestran lo que sería el equilibrio, pero las poblaciones naturales nunca lo alcanzan. Además, la selección centrada en el gen no explica la jerarquía biológica. Un gen es un conglomerado altamente complejo de moléculas que proviene de protogenes autoreplicantes y menos complejos. Esa ganancia en complejidad se conoce como transición mayor, y abarca desde el nivel molecular hasta el ecosistémico.

La teoría evolutiva debe explicar cómo surgieron todos los niveles, y no dar por sentada la jerarquía biológica. Precisamente, la teoría de selección multinivel hace esto de forma teórica y empírica, señalando que todo nivel con fenotipo, reproducción diferencial y heredabilidad, tiene evolución por selección natural. Todo nivel puede ser a su vez individuo y población (el genoma de un individuo es una población cooperante de genes).

Adicionalmente, la selección cultural causa cambios fenotípicos. La estatura promedio de los hombres japoneses aumentó en más de 14 cm

en un siglo, por una mejor dieta y no por cambios genéticos significativos. Por otro lado, los procesos epigenéticos producen heredabilidad. En hombres se ha comprobado que la calidad alimentaria entre los nueve y doce años influye en los futuros nietos, ya que en ese periodo se forman las células que originarán el esperma. Otro proceso es la epistasia, donde al aporte de un gen al fenotipo depende de la interacción con otros genes del genoma y de la población.

Así, un gen X tendrá un aporte diferente si en el genoma hay un gen Y o uno Z, y si en la población hay genes A o B. Cuando esas interacciones génicas son perjudiciales, se produce conflicto intragenómico,

Adicionalmente, la selección cultural causa cambios fenotípicos. La estatura promedio de los hombres japoneses aumentó en más de 14 cm en un siglo, por una mejor dieta y no por cambios genéticos significativos.

causante de muchas enfermedades; en ese caso, un gen es realmente egoísta, ya que se reproduce a costa de los demás y no coopera como regularmente lo hace.

Las interacciones génicas imposibilitan que la evolución se defina como el cambio en las frecuencias alélicas, y hacen redefinirla como el cambio en las frecuencias fenotípicas de una población, debido a la ganancia, pérdida o reemplazo de individuos, teniendo en cuenta que "individuo" y "población" pueden estar en todo nivel biológico.