

Simulan en 3D la evolución por selección natural de la forma de órganos complejos

Un estudio pionero, publicado en la revista *Nature*, imita la evolución de la morfología de forma tridimensional integrando los mecanismos de regulación genética que se dan durante el desarrollo embrionario. El trabajo permite tener en cuenta la complejidad real de las interacciones genéticas que dan lugar a la forma adulta de los organismos, entender mejor cómo actúa la selección natural sobre los diferentes aspectos de la forma del cuerpo y hacer experimentos virtuales de evolución mucho más realistas.

UAB

1/5/2013 19:01 CEST

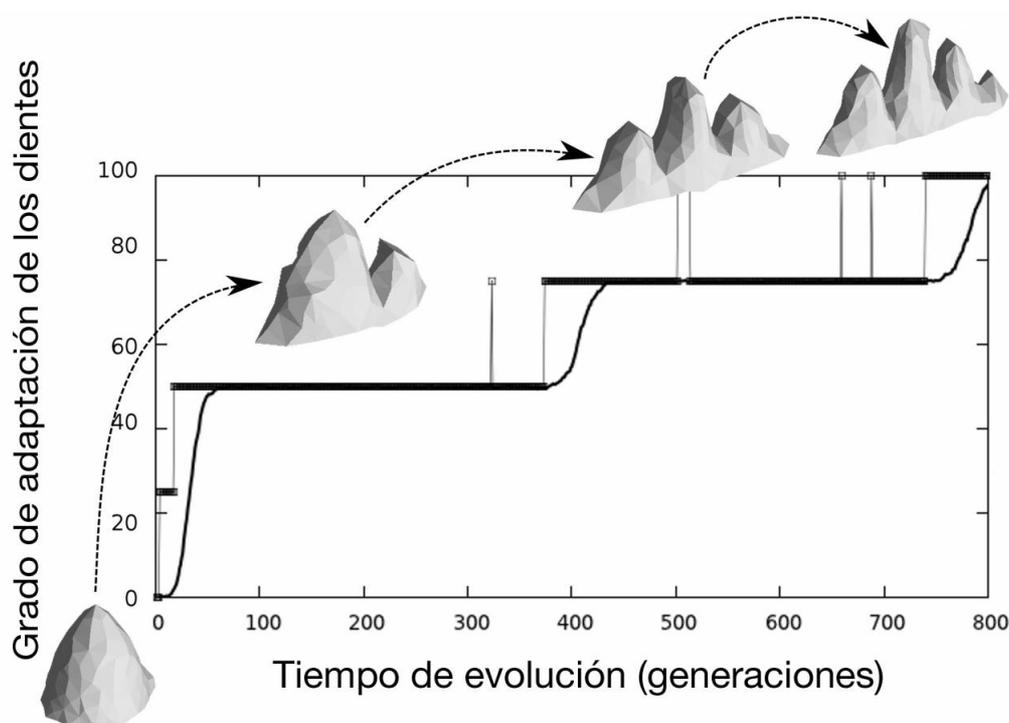


Gráfico en tiempo real del proceso de evolución virtual. El eje horizontal corresponde al tiempo de evolución y el eje vertical al grado de adaptación evolutiva de la población. En este caso, la forma del diente se adapta aumentando el número de puntas, pasando de un diente simple a uno más complejo. / UAB

Científicos de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) y de la Universidad de Helsinki (Finlandia) han conseguido simular por primera vez la evolución de la morfología de forma tridimensional integrando los

mecanismos de regulación genética ocurridos durante el desarrollo embrionario.

“En la actualidad tenemos mucha información sobre qué cambios en qué genes dan lugar a qué cambios en la forma. Pero esto es meramente descriptivo. La cuestión es entender la lógica biológica que determina qué cambios en la forma aparecen y qué cambios en los genes y de qué forma puede cambiar el cuerpo”, explica Isaac Salazar, investigador de las dos instituciones y primer autor del artículo publicado en *Nature*.

En la naturaleza esto viene determinado por el desarrollo embrionario, durante la vida de cada organismo, y por la evolución por selección natural, para cada población y especie. Pero en el campo de la evolución de los organismos es prácticamente imposible plantear experimentos, dada la gran escala temporal en la que se dan estos fenómenos.

Esto hace que aún existan debates abiertos con hipótesis difíciles de demostrar experimentalmente. Esta dificultad se compensa con el uso de modelos teóricos para integrar detalladamente los datos experimentales existentes, simulando así la evolución virtualmente.

La simulación ha permitido comparar las diferentes hipótesis sobre qué aspectos de la morfología evolucionan más fácilmente

En su trabajo, los expertos han utilizado un modelo teórico basado en experimentos en desarrollo embrionario, basado en otro trabajo previo de los autores publicado en la misma revista y tres modelos matemáticos diferentes de evolución virtual por selección natural sobre la forma.

La evolución ocurre virtualmente en el ordenador en poblaciones de individuos en las que cada uno puede mutar sus genes, justo como en la naturaleza. Estas, mediante el modelo de desarrollo, producen nuevas morfologías y la selección natural decide cuáles pasan a la siguiente generación. Repitiendo este proceso en cada generación se puede ver la evolución en acción en el ordenador.

Diferentes hipótesis evolutivas

La simulación realizada ahora ha permitido comparar las diferentes hipótesis existentes en el campo de la evolución sobre qué aspectos de la morfología evolucionan más fácilmente. La primera visión es que todos los aspectos métricos de la forma contribuyen a la adaptación y que, consecuentemente, todos son moldeados por la evolución de forma fina a lo largo del tiempo.

La segunda visión es que algunos aspectos de la forma tienen un valor adaptativo más importante y que el resto cambia en la evolución como efectos colaterales a los cambios en los primeros. La tercera es que ningún aspecto de la forma es intrínsecamente más importante, sino que lo que es importante adaptativamente es una medida compleja de la rugosidad de la forma.

“Lo que hemos encontrado es que la primera hipótesis no es posible y que la segunda lo es en algunos casos. Aunque la ecología favoreciese este tipo de selección (la primera visión), el desarrollo embrionario y la relación entre variación genética y morfológica que este impone es demasiado compleja para que cada aspecto de la morfología haya sido moldeado finamente. En cierta manera, lo que vemos es que la selección natural está constantemente moldeando la forma de los cuerpos, pero que estos distan de ser óptimos en muchos de sus aspectos”, comenta Salazar.

Referencia bibliográfica:

Isaac Salazar-Ciudad & Miquel Marín-Riera. “Adaptive dynamics under development-based genotype–phenotype maps”. *Nature*, 2 de mayo de 2013.

Copyright: **UAB**

TAGS

SIMULACIÓN 3D | GENÉTICA | EVOLUCIÓN |

Creative Commons 4.0

You can copy, distribute and transform the contents of SINC. [Read the conditions of our license](#)