

CUANDO LA IMPERFECCIÓN SE CONVIERTE EN UNA VENTAJA

Marcos Urarte
www.pharos.es
www.toptenms.com

Desde el templado Occidente, la vemos como una más de las enfermedades contra las que hay que protegerse antes de viajar a países tropicales o subtropicales: en esos países, la malaria causa anualmente un millón de víctimas mortales.

Entre 300 y 500 millones de personas son infectadas cada año por el parásito causante de la malaria o paludismo, un protozoo que, vehiculado por la hembra del mosquito *Anopheles*, penetra en los glóbulos rojos humanos, los destruye y provoca las terribles fiebres tantas veces mortales.

A mediados del siglo XX, se observó que en los países de predominio de la malaria había una alta incidencia de la anemia falciforme, una enfermedad hereditaria con dos versiones distintas según la mutación heredada. La versión más severa lleva a la muerte antes de la adolescencia; la otra no provoca prácticamente ningún síntoma.

Lo que se pudo observar hace más de 50 años es que las personas portadoras de la versión benigna de la anemia falciforme estaban protegidas contra la malaria, y se llegó a la conclusión de que esa ventaja había conducido a la "supervivencia" de la mutación de la anemia en las poblaciones con elevada presencia de malaria.

Cuando se ahondó en el estudio de la anemia falciforme, se esclareció el mecanismo y el misterio: la enfermedad consistía en la deformación de los glóbulos rojos de la sangre; éstos adquirían una estructura en forma de hoz en lugar de su típica redondez, lo que llevaba a la obstrucción de los vasos sanguíneos.

Los afectados por el tipo severo de la anemia no sobreviven porque tienen la mayoría de sus glóbulos rojos o eritrocitos deformados. Sin embargo, los portadores de la versión moderada, con una menor cantidad de células de la sangre afectadas, no padecen trastornos. Pero lo más sorprendente es que el parásito de la malaria no consigue reproducirse en estos individuos por ser incapaz de introducirse en los glóbulos rojos alterados.

Se llegó a comprender así por qué los afectados por la anemia falciforme benigna no se infectaban por malaria, y también por qué una enfermedad genética que podía ser mortal llevaba tantos años presente en la población.

Este es un ejemplo de alteración genética que, en una determinada circunstancia, puede convertirse en un carácter ventajoso para el individuo.

De la misma forma que hay alteraciones genéticas neutras —no causan ninguna modificación en el funcionamiento del organismo— las hay perjudiciales, nefastas, y también beneficiosas. Pero una mutación puede causar estragos en un momento dado y volverse muy útil después de algún cambio en el entorno.

La mutación, la versión modificada respecto a la versión mayoritaria de un gen determinado, no puede llamarse positiva o negativa. Lo que provoca en el organismo que la posee puede ser más o menos relevante, más o menos ventajoso o molesto; si se quiere llamar así, más o menos alejado de la perfección.

Todo depende de qué esté sucediendo en el entorno en el momento en que aparece la mutación o nace el individuo mutante.

Strategia | Empresa y Sociedad

Un ser vivo con adaptaciones ideales para una buena supervivencia puede extinguirse al cambiar las circunstancias que le rodean, como el clima, el relieve, la cantidad de depredadores o de presas, etc.

Si no se extingue será, bien porque el cambio no ha sido demasiado drástico y puede seguir con su modo de vida habitual, o bien porque algunos individuos portadores de una característica hasta el momento inservible o redundante, se convierten en los nuevos "líderes del éxito".

Y así, con los cambios sucesivos del planeta, una especie, a base de selección de su propia variabilidad por el entorno, da paso a otra especie distinta por acumulación de cambios o mutaciones genéticas.

La mutación que en un momento determinado salva a la población o a la especie y deja pronto de ser mutación para volverse versión mayoritaria del gen en dicha población era, como se mencionó anteriormente, previa al suceso o alteración del ambiente. Por eso se dice de las mutaciones que son pre-adaptativas.

Todo individuo es portador de un cierto número de mutaciones que le hace diferente del resto de sus congéneres. Cada una de sus mutaciones –o más bien características fisiológicas, neurológicas u otras, codificadas genéticamente– es susceptible de convertirse un día en elemento clave para la supervivencia frente a una perturbación significativa del hábitat.

Los rasgos que pueden salvar a una especie ya están presentes en ella antes de que llegue la situación de riesgo, aunque muchos no servirán ni llegarán nunca a propagarse en la población.

Si la variabilidad genética y las mutaciones pre-adaptativas son la piedra angular de la evolución de todos los seres vivos del planeta desde sus inicios, quedémonos con una de las organizaciones más pre-adaptativas y multivariables que existen: el sistema inmunitario de los mamíferos, más concretamente los mecanismos de la respuesta inmunitaria llevada a cabo por anticuerpos.

Los anticuerpos son las sustancias que, sintetizadas y liberadas en la sangre por un tipo de células del siste-

ma inmunitario, reconocen y se unen a partículas extrañas al organismo (virus, bacterias y otros microbios o fragmentos de ellos). Al unirse, destruyen el cuerpo extraño a la vez que dan la alarma de la presencia del intruso con el fin de que se pongan en marcha el resto de mecanismos de defensa.

Un anticuerpo determinado reconoce una partícula extraña determinada, casi como dos piezas de un puzzle. De esta forma, cuanta más diversidad de anticuerpos posea un individuo más infecciones distintas será capaz de afrontar. ¿Pero de dónde surge tal diversidad? ¿Cómo puede anticiparse el organismo a las invasiones que va a sufrir a lo largo de su vida?

En realidad, el anticuerpo se compone de cuatro piezas distintas, cada una codificada por un gen. Además, cada uno de estos cuatro genes tiene numerosísimas versiones.

Durante el desarrollo embrionario, el genoma de las células inmunitarias especializadas en la síntesis de anticuerpos, sufre una prodigiosa etapa de creación de diversidad. Los genes que codifican las piezas de los anticuerpos se reordenan de forma aleatoria a la vez que experimentan gran cantidad de mutaciones, así como intercambios de fragmentos entre ellos.

Todo estos procesos llevan a la generación de una inmensa diversidad de anticuerpos, preparados para actuar una vez el individuo abandone el vientre materno y haya de enfrentarse al nuevo mundo abarrotado de peligrosos y microscópicos invasores.

El sistema inmunitario de los mamíferos, uno de los mejores exponentes de la ley de la pre-adaptabilidad, es el más sofisticado método de anticipación de las variadísimas enfermedades infecciosas a las que están expuestos estos seres vivos. No hay improvisación, sino un arsenal definido y listo para las luchas a venir. Las células del sistema de defensa recorren continuamente el organismo a través de las vías sanguíneas, despliegan un completo dispositivo de vigilancia que alertará en cuanto se detecte un intruso para multiplicar los frentes de defensa y ataque, y conseguir deshacerse del problema.

Es en definitiva un verdadero sistema de chequeo constante, que evalúa el estado del organismo y busca las posibles fuentes de conflictos.

Hay gran parte de azar en la constitución del depósito de anticuerpos, así como en los acontecimientos que rodearán la vida del individuo y que determinarán con qué infecciones se va a encontrar. Un sistema automático y complejo, fuera de la conciencia, como el inmunitario, queda al servicio de las vicisitudes del comportamiento, de las decisiones tomadas bajo la influencia de la razón, las emociones y los sentimientos.

Son éstos los que dirigirán en parte los ambientes y situaciones a vivir, sin el acuerdo del sistema inmunitario ni de ningún otro sistema automático del organismo. Sin embargo, ese intrincado sistema neuronal, soporte de nuestros procesos mentales, no parece mostrar tanta previsión y pre-adaptabilidad. Si es verdad que los recientes descubrimientos en neurociencia dan cada vez más flexibilidad y plasticidad a nuestro cerebro, la vida cotidiana no deja de darnos muestras de torpeza, dificultad y miedo ante el cambio, inadaptabilidad y numerosos problemas a la hora de relacionarnos.

Para sobrellevar esas trabas, la evolución ha llevado al hombre a desarrollar una gran capacidad creativa con la que es capaz de acelerar y optimizar sus habilidades de adaptación.

Según Robert Sternberg, Profesor de Psicología de la Universidad de Yale, "la creatividad de alguna manera es una actitud ante la vida, fruto de una decisión, y la persona creativa es una persona que asume riesgos,

no tiene miedo a equivocarse, no necesita estar segura a cada momento. Reconoce la necesidad de enfrentarse a los obstáculos. Y, sobre todo, es capaz de aprender de sus errores".

Este psicólogo estadounidense ha propuesto dos teorías sobre la creatividad: una está basada en la observación de que la persona creativa es la que genera ideas que desafían a la sociedad, que pueden ser inicialmente impopulares, y las sabe vender de forma que acaban siendo aceptadas.

La otra teoría de Sternberg afirma que la creatividad es una forma de liderazgo; las contribuciones creativas de un individuo pueden llevar un proyecto, una investigación, una empresa hacia nuevas dimensiones.

De esta forma, nuestro cerebro, confrontado a constantes cambios -de un ritmo vertiginoso respecto a la evolución de nuestros genes- ha de contar con herramientas eficaces que le permitan adaptarse con rapidez.

Y lo hace como lo hacen los genes y la selección natural, a partir de lo existente, sea útil en ese momento o no, sea óptimo o no. Considerará los fallos y las tendencias que se aproximan para crear algo nuevo.

Un gen que provoca una malformación en los glóbulos rojos puede prosperar en una población por protegerla de una grave infección; un científico se basará en los descubrimientos de sus colegas para proseguir la investigación, aunque quizá deba modificarlos o darles un nuevo sentido, o incluso demostrar que eran falsos; una empresa consolidará su futuro a partir de los fallos existentes, de las imperfecciones y defectos. 🍁

