

LAS MUTASAS: ENZIMAS ACELERADORAS DE LA EVOLUCIÓN

Francisco Salvador Mercado Aca

Hace 30 años Radman sugirió la existencia de enzimas especiales que se encargan de aumentar el número de mutaciones espontáneas en situaciones adversas para la sobre vivencia del organismo (*mutasas*), hasta hace pocos años se pasó del supuesto hipotético a evidencia científica. Una DNA polimerasa del tipo IV de baja fidelidad, aislada de una cepa de *E. coli* por Rosemberg y Foster, dio los primeros indicios sobre los mecanismos por los cuales se pueden acelerar los procesos evolutivos en situaciones donde el ambiente no es favorable. La llamada *mutasa* actuaría como parte del sistema SOS¹, que se activa en las células bacterianas bajo diferentes circunstancias desventajosas, por ejemplo, cuando se encuentran en medios con una baja concentración de nutrientes esenciales, este sistema detiene el ciclo celular y activa diversas enzimas encargadas de proteger al organismo, entre las cuales se encuentran las polimerasas IV y V. La mutasa repararía DNA pero con poca exactitud, o sea, polimerisa nucleótidos a partir de una plantilla de DNA pero sin tener la fidelidad con la que cuentan

otras polimerasas (por ejemplo la III, que se encarga de la replicación del DNA con exquisita precisión), de esta manera se introducen cambios en la secuencia lo que explica el aumento en la frecuencia de mutaciones producido por la mutasa, y se ha sugerido que la enzima cuenta con una mayor afinidad por ciertas regiones del genoma. La evidencia experimental ha mostrado que en general esto le reporta a la célula mayores probabilidades de sobrevivir. Cabe mencionar que este tipo de herramientas moleculares no son exclusivas de los procariones, recientemente en levaduras se encontró que una proteína que participa en la finalización del proceso de traducción (Sup35), es susceptible de sufrir un cambio conformacional y convertirse en una proteína prion. Dicho cambio modificaría la síntesis de proteínas por la pérdida de señales de terminación, produciendo proteínas con segmentos de aminoácidos con los que antes no contaba, de esta manera tendríamos un modelo de mutación inducida parecido al de las bacterias; además, esta proteína prion parece ser

heredable a las células hijas.

Está claro que las pruebas hasta ahora encontradas no son definitivas, existen diversos argumentos y pruebas experimentales que ponen en duda la idea, pero ha abierto el panorama y una polémica muy saludable sobre los mecanismos evolutivos y, particularmente, pone en cuestionamiento la idea de que la evolución es producto del azar.

¹ El sistema SOS es un regulón que se dispara bajo ciertas señales, todas ellas se relacionan con daño a la célula y a sus estructuras.

Referencias:

- ¹ Chicurel M., Can Organism Speed their own evolution?, *Science* 2001 June 8, Vol. 292, 1824-1827.
- ² Radman M, Enzymes of evolutionary change. *Nature*. 1999 Oct 28;401(6756):866-7, 869.
- ³ Bull HJ, Lombardo MJ, Rosemberg SM., The SOS response regulates adaptive mutation. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2000 Jun 6;97(12):6646-51.
- ⁴ McKensie GJ, Harris RS, Lee PL, Rosemberg SM, Evidence that stationary-phase hypermutation in the *Escherichia coli* chromosome is promoted by recombination. *Genetics*. 2000 Apr;154(4):1427-37.
- ⁵ Rosemberg SM, Evolving responsibly: adaptive mutation. *Nature Rev Genet*. 2001 Jul;2(7):504-15. Review.