

Algunas curiosidades sobre la vida y la muerte

Juan Carlos Aledo

Profesor Titular de Bioquímica y Biología Molecular

Departamento de Biología Molecular y Bioquímica, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga

caledo@uma.es

No recuerdo la edad que tendría cuando tomé conciencia de que padecía una enfermedad mortal de transmisión sexual. Aunque durante los primeros años esta enfermedad cursa de forma asintomática, poco a poco va desarrollándose hasta acabar, inevitablemente, en la muerte. Esta enfermedad se conoce como vejez. Puede parecerle al lector exagerado, e incluso inapropiado, considerar el envejecimiento como una enfermedad. En mi defensa, diré que ésta es la concepción que inspira a una de las corrientes existentes dentro de la **Gerontología**. (Gerontología -de *gero*, anciano y *logos*, estudio- es el área de conocimiento que estudia la vejez y el envejecimiento.). Por otro lado, también declino toda responsabilidad (aunque más bien debería decir todo mérito) al relacionar el envejecimiento con el sexo, ya que fue **Lynn Margulis** quien señaló la muerte natural (la que se produce por vejez) como la primera enfermedad de transmisión sexual.

Aunque a primera vista esta relación no resulte evidente, a poco que lo pensemos cobra pleno sentido. ¿Quién no ha visto ese documental en el que los salmones, al alcanzar la madurez sexual se sienten impelidos a remontar el río para reproducirse en el lugar donde nacieron? ¿Qué les ocurre después de desovar? Sí, mueren, incluso antes de que los huevos eclosionen. Otros ejemplos que ilustran de forma sublime la idea de Margulis, nos los ofrecen algunos insectos. De hecho, hay orugas que tras pasarse la vida zampando, cuando emergen del capullo tras sufrir la metamorfosis, lo hacen como lujuriosas y efímeras polillas que sólo tienen un objetivo: sexo. Tan es así que la sabia Naturaleza ni tan siquiera las dota con un aparato bucal completo. ¿Para qué perder el tiempo comiendo? Tengo que admitir, no obstante, que en algunas especies, como es el caso de la nuestra, después de la reproducción aún tenemos algún tiempo extra, posiblemente debido (si es que a algo se debe) a ese fenómeno conocido como **neotenia**. En la neotenia (del griego *neo-*, joven, y *teinei*, extenderse), el desarrollo de un organismo se ralentiza o se retrasa, dando lugar a la retención en los individuos sexualmente maduros de características físicas juveniles o incluso embrionarias. Efectivamente, nuestros retoños para sobrevivir necesitan de la atención y cuidados de sus progenitores.

Por extensa que sea la nómina de ejemplos en los que reproducción sexual y muerte natural van de la mano, tales ejemplos no suponen una explicación del vínculo entre ambas. Para ofrecer tal explicación, voy a invocar a la selección natural. No tendremos problema en admitir que los caracteres heredables persisten y se difunden en una población (son "seleccionados" posi-

Aging and death do seem to be what Nature has planned for us. But what if we have other plans"

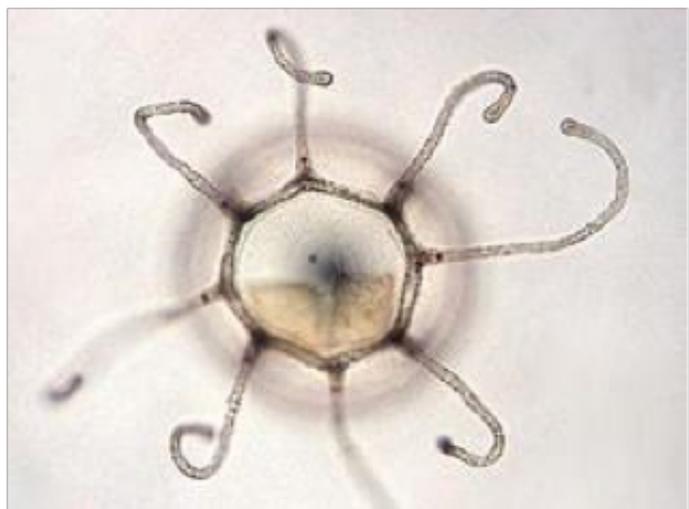
-Berbard Strehler-

vamente) si contribuyen a que sus portadores sobrevivan hasta la edad de reproducirse y produzcan descendencia. De forma similar, también debido a la selección natural (pero ahora selección negativa), aquellos caracteres que durante la infancia reducen la

probabilidad de alcanzar la madurez sexual y dejar descendencia, limitan su difusión en la población ya que sus portadores suelen morir antes de reproducirse. ¿Qué ocurrirá con aquellos genes que, aún teniendo efectos perniciosos, sólo se manifiestan tardíamente, después de que nos hayamos reproducido? La conclusión es obvia, la selección natural pierde fuerza una vez que hemos sobrepasado la edad reproductiva, lo cual permite la persistencia, en nuestro acervo genético, de genes cuya expresión en edades avanzadas contribuyen al fenotipo que identificamos como vejez y que finalmente conducen a la muerte. Así las cosas, envejecer y morir parece nuestro ineludible destino. Sin embargo, muchos gerontólogos están convencidos de que el envejecimiento es una enfermedad que algún día podrá curarse.

Tal arrebató de optimismo quizás esté motivado por el hecho de que envejecer no es la consecuencia de ninguna insoslayable ley universal. De hecho, hay un metazoó que exhibe la facultad de ser inmortal. *Turritopsis nutricula*, ya que así se llama nuestra protagonista, es una

65



medusa cuyo ciclo de vida comienza en un huevo, del cual por segmentación radial se forma una larva pelágica ciliada y plana. La larva da paso a un pólipo que vive en colonias fijas en la roca, y que tras desarrollarse se trans-

forma en una medusa de vida libre que se reproduce sexualmente. Hasta aquí, nada excepcional. Sin embargo, a diferencia de las demás medusas (y del resto de animales) *T. nutricula* no muere tras reproducirse, sino que es capaz de "rejuvenecer" y regresar a su forma juvenil (pólipo) para repetir su ciclo vital hasta alcanzar una segunda madurez, y así una y otra vez de forma indefinida. Este animal es capaz de conseguir este prodigio porque sus células han aprendido a *desdiferenciarse* para posteriormente volverse a diferenciar, pero ahora dando lugar a otros tipos celulares. Este fenómeno, llamado **transdiferenciación**, no es exclusivo de este hidrozoo. Lo que sí es excepcional es su incorporación al ciclo vital para revertir tejidos adultos hacia formas juveniles. En pruebas de laboratorio, todos los ejemplares analizados maduraron y volvieron a la juventud decenas de veces, sin perder en estos cambios ni una sola de sus características o capacidades. Los investigadores tuvieron que llegar a la conclusión de que la muerte, sencillamente, no entra en el plan vital de estos animales.

Otro animal curioso, y no sólo en lo que respecta a su longevidad, es la rata topo desnuda. Éste es un roedor cuya característica visible más destacada es la carencia de pelo, lo cual les proporciona un extraño aspecto. Sin embargo, lo peculiar de esta especie no termina en su aspecto lampiño. *Heterocephalus glaber* (este es su nombre científico) es el único mamífero eusocial conocido.

Esto significa que viven en colonias con una estructura social similar a la de insectos sociales como abejas y termitas. Su fealdad y su extraño modo de vida colonial son méritos suficientes como para despertar nuestro interés. No obstante, si en este artículo tiene un espacio, es debido a su también excepcional longevidad. Mientras que cualquier otro roedor de su tamaño tiene un potencial máximo de longevidad de 3 a 4 años, este animal pueda alcanzar los 30 años. Para que nos hagamos una idea, imagine el lector que una especie de mono con características a caballo entre chimpancé y hombre, pudiera alcanzar los 1000 años de vida. ¡Asombroso! ¿verdad?

La rata topo desnuda es un mamífero "de sangre fría" (no se acaban las sorpresas) que exhibe una longevidad excepcionalmente larga y un envejecimiento notablemente retardado, por lo que lo que parece un buen modelo para estudiar cómo envejecemos. En este sentido, resultará muy interesante disponer de la secuencia de su genoma. En el futuro, ello permitirá establecer comparaciones con los genomas de la rata y el ratón, y quién sabe si de ahí sale una forma de retardar nuestro propio envejecimiento. Mientras esto llega, permítame el amable lector que le haga una confianza, para lo cual recorro a palabras de mi admirado Javier Krahe: *la muerte no me llena de tristeza, las flores que saldrán por mi cabeza algo darán de aroma.*

66

