

# La evolución biológica

## Origen y evolución celular

En la actualidad se acepta que el antepasado común de todas las células fue una forma primitiva, que Carl Woese denominó, en 1980, progenote.

Esta unidad viviente primitiva sería una estructura muy simple, que tendría unos procesos de transcripción y traducción aún rudimentarios.

De ella, por evolución, se originarían tres tipos de procariotas: urcariotas, arqueobacterias y eubacterias. Estos constituirían la vida primitiva en la Tierra.

Hace entre más de 2000 millones y 700 millones de años que aparecieron los eucariotas.

Se supone que fueron urcariotas las primitivas células que actuaron como hospedadores fagocíticos de otros procariotas (futuros peroxisomas, plastos y mitocondrias) que, estableciendo una relación endosimbionte con ellas, dieron origen a las células eucariotas (teoría endosimbionte de Lynn Margulis).

Un tercer tipo de simbioses (similar a las bacterias espiroquetas) formarían las células eucariotas ciliadas y flageladas.

Los primeros eucariotas serían, por tanto, organismos unicelulares aerobios, acuáticos, inicialmente heterótrofos (capaces de alimentarse por endocitosis) y, posteriormente, autótrofos.

Las arqueobacterias son un tipo de procariontes separado tanto de los eucariontes como de las eubacterias.

## Evolución de las formas de vida en la Tierra

Tras evolucionar distintos grupos de protoctistas a partir de distintas formas de moneras, se considera a los protozoos ciliados como los ancestros de los animales, a las algas verdes flageladas –clorofíceas– como antecesoras de las plantas y los protoctistas conjugantes (y otros grupos) de los hongos.

Una estructura similar a las colonias del alga *Volvox* debió constituir el paso a la pluricelularidad, siendo la base del linaje de las plantas.

Al inicio del Paleozoico, los vegetales (entendidos como tales todas las formas autótrofas) vivían en los mares, representados tanto por formas unicelulares como pluricelulares.

Se conocen fósiles de algas macroscópicas, de varios centímetros de diámetro, de hace aproximadamente 1000 m.a.

Al final del Silúrico aparecen los primeros vegetales –las psilofitas– que colonizaron el ambiente hostil de la tierra firme. Su estructura era intermedia entre la de las algas y las plantas vasculares. De tamaño pequeño, su aparato vegetativo presentaba una parte erguida, fotosintética, ramificada geoméricamente y otra subterránea, también dividida y con rizoides, mediante la que se fijaba al sustrato. Presentaban una cutícula que les protegía de la desecación, poros que permitían el intercambio de gases, tejidos poco diferenciados y un sistema vascular rudimentario. En el extremo de algunas ramas se situaban los esporangios. Sin embargo, la fecundación de sus esporas se realizaba en el agua.

Estos vegetales evolucionaron en dos ramas: las briófitas (musgos y hepáticas actuales) y las plantas vasculares o traqueofitas.

La evolución de los vegetales en tierra transcurrió en el sentido de la adquisición de tejidos y órganos diferenciados, con especialización del sistema vascular, hasta desarrollar raíces, tallos y hojas. En cuanto a la reproducción se alcanzó la fecundación independiente del medio líquido y se produjo una disminución progresiva del gametofito hasta acabar parásito del esporofito, como en las espermafitas o fanerógamas.

Los primeros animales pluricelulares, de cuerpo blando, aparecieron hace unos 600 m.a. Al organismo ancestral se le supone una forma pluricelular, dotado de cilios, de flagelos o de ambos, con capacidad de reproducción sexual y cuyo crecimiento corporal se realizaba por mitosis. Su diferenciación celular solo incluiría tres tipos de células: alimenticias (fagocitarias), corporales (vegetativas) y reproductores (gametos). Su aspecto sería similar al de ciertos estados larvarios (larva plánula) de algunos celentéreos actuales. De las primitivas formas diblásticas (origen de las esponjas y celentéreos actuales) evolucionaron las de organización triblástica, al principio pseudocelomadas (como en nematodos) y finalmente celomadas, propia de los restantes grupos, inicialmente protostomados –anélidos, moluscos y artrópodos– y finalmente deuterostomados –equinodermos y cordados–.

Hasta el Ordovícico todos los organismos animales eran marinos. El agua les brindaba oxígeno para la respiración, permitía el equilibrio hídrico celular, hacía fácil la locomoción y era el medio en el que se unían los gametos (fecundación externa).

Los primeros vertebrados que aparecieron en el Ordovícico y el Silúrico fueron los ostracodermos, peces sin mandíbulas (agnatos) y recubiertos de placas óseas. Al principio del Devónico aparecieron los placodermos, peces con mandíbulas, aletas pares y armadura ósea. De ellos se originarían el resto de los peces y, de un grupo de ellos (con aletas lobuladas y pulmones), los primeros anfibios.

Los primeros animales que colonizaron la tierra firme, también en el Silúrico, fueron invertebrados del grupo de los escorpiones. Esto implicó un cambio en la forma de obtención del oxígeno: de la respiración acuática a la respiración aérea; junto a la adquisición de mecanismos para conservar el agua, como fue la gruesa cutícula de su exoesqueleto.

A principios del Devónico, una serie de adquisiciones evolutivas en algunas formas de vertebrados pisciformes, descendiente de los crossopterigios, permitió su paso a la vida aérea. Además de adaptaciones para conservar agua y la respiración aérea, sus extremidades óseas les permitían sostener su propio peso, lo que les capacitaba para desplazarse en tierra firme. Los primeros anfibios aparecieron en el Devónico y, como los actuales, aún necesitaban del agua para realizar sus puestas.

Los primeros vertebrados auténticamente terrestres fueron los reptiles, dado que «inventaron» la fecundación interna y el huevo lleno de vitelo, con cáscara impermeable al agua, que depositaban en tierra sin riesgo de que se secara. Tanto aves como mamíferos evolucionarían de sendos grupos de reptiles durante el Mesozoico.