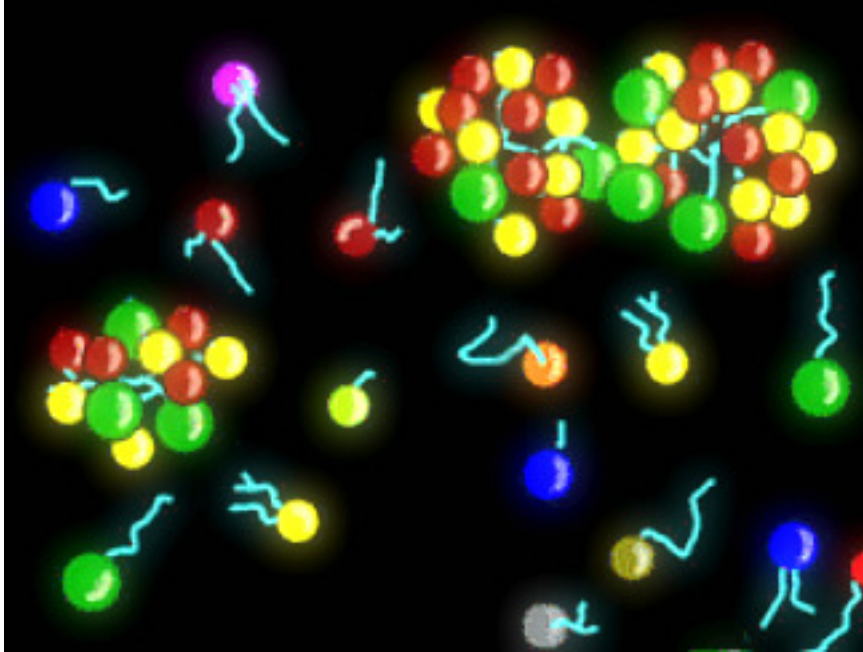


## Què va ser primer en l'origen de la vida?

01/2010 - **Biologia.**

Una recerca publicada a "Proceedings of the National Academy of Sciences" rebutja la teoria de què l'origen de la vida es va originar com un sistema de molècules autocatalític capaç d'experimentar evolució darwiniana sense la necessitat d'ARN o d'ADN i de la seva replicació. L'estudi, en què ha participat Mauro Santos, investigador del Departament de Genètica i de Microbiologia de la UAB, ha demostrat, analitzant el que alguns investigadors han anomenat "genomes compostos", que aquestes xarxes químiques no es poden considerar unitats evolutives perquè perden propietats essencials per evolucionar quan assoleixen una mida crítica i una major complexitat.



Imatge facilitada per Doron Lancet. Il·lustra el que seria un "genoma compost". Diferents molècules (en diversos colors) s'incorporen al glòbul o corpuscle, el qual es dividiria a l'assolir una mida crítica.

La NASA (National Aeronautics and Space Administration) defineix la vida com un "sistema químic autosostenible capaç d'evolució darwiniana". Les teories científiques sobre l'origen de la vida giren al voltant de dues idees principals: la que prima la genètica -amb la replicació d'ARN o d'ADN com a condició essencial per a que hi hagi evolució darwiniana- i la que diu que primer va ser el metabolisme. Ambdues situacions han d'haver començat, òbviament, a partir de molècules orgàniques simples formades per processos prebiòtics, tal com va demostrar l'experiment de Miller i Urey (van aconseguir crear molècules orgàniques a partir de substàncies inorgàniques). El punt de desacord entre les dues teories és que la replicació de molècules com l'ARN o l'ADN és un procés massa complex i requereix una conjunció correcta dels monòmers dins dels polímers per produir les cadenes de molècules resultants de la replicació.

No hi ha encara una explicació química plausible sobre com aquells processos van poder ocórrer i, a més, els defensors de que primer es va produir el metabolisme argumenten que els camins evolutius requerits hauran necessitat un metabolisme primordial. Aquest metabolisme és imaginat com una xarxa química que comporta un alt grau de catàlisi mútua entre els seus components per permetre, eventualment, l'adaptació i l'evolució sense la replicació de molècules.

En la primera meitat del segle passat, Alexander Oparin va establir la hipòtesi de "Primer el metabolisme" per explicar l'origen de la vida, reforçant el paper primari de la cèl·lula com a petites gotes de coacervat (precursors evolutives de les primeres cèl·lules procariotes). Ell no va fer referència a les molècules d'ARN i d'ADN perquè, en aquell temps, no era clara la idea del paper fonamental que aquestes molècules jugaven en els organismes vius, però va assentar sòlidament la idea d'una autoreplicació com una propietat col·lectiva de conjunts moleculars.

Més recentment, ha estat demostrat que un conjunt de components químics emmagatzema informació sobre la seva composició que pot ser duplicada i transmesa als seus descendents, el que ha dut a anomenar-los "genomes compostos" o composomes. En altres paraules, l'herència no requereix informació per a ser emmagatzemada a l'ARN o a les molècules d'ADN. Aquests "genomes compostos", aparentment compleixen les condicions requerides per ser considerats com a unitats d'evolució, el que suggereix una via des de les dinàmiques predarwinianes cap a una mínima protocèl·lula.

Els investigadors d'aquesta recerca han mostrat, tanmateix, que aquests sistemes són incapaços de sofrir una evolució darwiniana. Per primera vegada, han realitzat una anàlisi rigorosa sobre la suposada evolució d'aquestes xarxes moleculars, usant una combinació de simulacions numèriques i analítiques i aproximacions a l'anàlisi de xarxes. El seu estudi mostra que les dinàmiques de la població dels conjunts moleculars que es divideixen quan arriben a una mida crítica no evolucionen, perquè en el procés es perden algunes propietats que són essencials per a l'evolució darwiniana.

Els científics conclouen que aquesta limitació fonamental dels "genomes compostos" induïx a ser cautelosos vers les teories que situen primer el metabolisme en l'origen de la vida, a pesar que els antics sistemes metabòlics podrien haver proporcionat un hàbitat estable per a l'evolució posterior de polímers primitius com l'ARN.

Es poden considerar diferents escenaris de la Terra prebiòtica, manifesten, però la propietat bàsica de la vida com un sistema capaç d'experimentar evolució darwiniana va començar quan la informació genètica es va aconseguir emmagatzemar i transmetre tal i com succeeix en els polímers de nucleòtids (ARN i ADN).

[Article complet](#)

Mauro Santos

Departament de Genètica i de Microbiologia

"Lack of evolvability in self-sustaining autocatalytic networks constraints metabolism-first scenarios for the origin of life". Vasas, V., E. Szathmáry, M. Santos. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA PNAS. Published online before print January 4, 2010.