



Els científics han pogut descriure com era la superfície de la Terra en el moment en què sorgí la vida.

RICARD GUERRERO

CIÈNCIA

Congrés internacional sobre l'origen de la vida

## Les primeres molècules

Barcelona acull, del 4 al 9 de juliol, el congrés de la Societat Internacional per a l'Estudi de l'Origen de la Vida. Experts de tot el món discutiran les darreres idees sobre la forma com els primers organismes van sorgir al nostre planeta.

**U**na mica menys de la seva quarta part de vida, la Terra la va passar sense signes de vida. Formada fa 4.600 milions d'anys, en va haver d'esperar mil per a tenir els primers organismes autoreplicants. Si al llarg de la història s'han elaborat les teories més diverses sobre l'origen de la vida, el nostre segle ha vist com s'elaboraven experiments i es feien descobriments que suscitaven hipòtesis cada vegada més versemblants. Amb tot, per certs científics, elaborar hipòtesis és l'únic que podem fer, perquè, tal com passa amb el naixement de l'univers, mai no arribarem a tenir una plena certitud sobre la seva validesa. Allò que sí que podem tenir és models que concordin amb els nostres coneixements i pensar que, si les coses no van anar tal com diem, sí que podien haver estat així.

Les primeres teories sobre l'origen de la vida no mostren gaires diferències. Aristòtil deia que hi havia animals que provenien de pares iguals a ells i d'altres que no. Entre aquests darrers esmentava les erugues, formades en les plantes; els polls, en la carn; les anguiles, en el llim dels rius; els peixos, nascuts en els pantans secs... Avicenna i altres científics s'afegiren a la idea de la generació espontània. I encara al segle XVI Jérôme Chardan deia que els peixos són engendrats per l'aigua i les rates per la putrefacció.

Les discussions, en aquella època, saltaven ràpidament del terreny científic al teològic o filosòfic. Sant Agustí i Sant Tomàs d'Aquino també es mostraren partidaris d'aquesta idea, amb certes diferències. I al segle XVII Van Helmont fins i tot va donar receptes per a obtenir puces i

altres animals. Només calia tenir un recipient amb ferments, abocar-hi aigua i esperar que apareguessin cucs i insectes. Fins i tot amb una camisa bruta i grans de blat Van Helmont anunciava la formació de rates adultes en vint-i-un dies.

Un religiós, Anatoli Kircher, mantenia que, quan l'animal mor, els esperits volàtils que hi ha en cada una de les parts del seu cos s'escapen i, unint-se a la matèria, tornaven a formar animals vius, però més petits i menys nobles.

Així, la vida naixeria de la vida, però amb deixalles dels animals morts, que anirien degradant-se en les seves successives reencarnacions. Algun científic seriós, com Réaumur, ho va provar, simplement per tenir "el dret de dir que aquests fets són falsos". Els càlculs de Kircher anaren molt més enllà. Estudiant l'Arca de Noè va manifestar que era ab-

surd pensar que hi varen pujar certs animals, quan aquests podien néixer perfectament per generació espontània.

Entre idees més o menys estrafolàries, ens trobem que al segle XVII la generació espontània era admesa per tothom pel que fa a animals petits, com ara cucs, insectes, cargols, etc. Molts pensaven que rates i peixos també podien néixer així. Fins que Francesco Redi llegeix a *La Ilíada* que Aquil·les, abraçant el cadàver de Patrocle, tem que insectes voladors penetrin en les carns del seu amic. A Redi, se li encén un llumet. Així, ¿per què no podia ser que les mosques aportessin larves que donarien lloc als cucs?

Redi agafà quatre pots i hi posà diversos elements, que tapà amb paper gruixut. Quatre pots més serviren de control: contenien el mateix, però quedaven des-tapats. Les mosques hi entren i en surten i al cap d'un temps hi neixen cucs. Això no es produeix als pots tapats.

Redi va escriure un vertader *best-seller*. Aparegut en 1668, va veure set edicions en vint anys. Però ell mateix pensava que la prova no era concloent per a tots els animals.

A partir d'aquí, lentament, diversos treballs van anar aportant proves en favor i en contra de la generació espontània. El naturalista Buffon, al segle XVIII, es declara en favor de considerar que tot ésser viu és format per molècules orgàniques, que després de la mort poden produir altres animals d'ordre inferior. Voltaire es reia d'idees com aquestes. El jesuïta Needham feia un experiment d'on sorgien anguiles. Spallanzani demostrà que Needham comet errors experimentals.

Nicolas Appert descobreix la forma de conservar fruites i llegums sense que es facin malbé i sense que s'hi generin ni cucs ni insectes. Si més no, l'aparició de les conserves era un fruit important en els intents d'esbrinar si la generació espontània existia.

Però caldria esperar al químic Louis Pasteur per a donar l'estocada definitiva a la generació espontània. Un elegant experiment, amb un recipient que té un coll deformat, per on l'aire pot entrar però els gèrmenos no, mostra que el líquid fermentable de l'interior no produeix cap ésser viu. En tallar el coll, el líquid es torna tòrbol, com és usual.

Era lògic que una idea com la generació espontània trigués tant a ser descartada. Ni els experiments eren prou precisos per a donar arguments incontestables, ni les creences religioses permetien que certes idees s'abandonessin amb celeritat. I les polèmiques persisteixen en ple segle XX, si bé de forma molt més científica.

En aquests moments, tenim unes idees aproximades de com va sorgir la vida a la Terra. Però encara hi ha elements poc clars i detalls que no acaben d'encaixar amb l'experiència. Coneixem el famós experiment de Stanley Miller (vegeu EL TEMPS, 19-X-92) que seguint les idees d'Alexander Oparin i de Harold C. Urey sobre la composició de l'atmosfera regnant a la Terra primitiva va aconseguir,

col·locant en un recipient hidrogen, amoníac, metà i vapor d'aigua i amb descàrregues elèctriques, de sintetitzar aminoàcids, components de les proteïnes i, per tant, elements essencials en els éssers

vius. Des d'aleshores, diversos experiments, entre ells els realitzats per Joan Oró, han mostrat la formació de molècules que es troben entre els elements bàsics de la vida.

Però encara no és clar si l'atmosfera primitiva era tal com pensava Miller. Tampoc no cal que la Terra sencera tingués unes característiques idònies per a donar lloc a aquestes substàncies. Hi podia haver certes zones aptes perquè la vida hi

pogués sorgir. Ara coneixem microorganismes que viuen en les condicions més extremes, en fonts molt calentes i àcides, o entre gels. Molts admeten que la substància orgànica necessària perquè sorgís la vida podia provenir d'un meteorit. L'anàlisi de cossos celestos trobats a la Terra mostra l'existència d'aminoàcids. La vida no hauria caigut del cel, però sí potser la seva llavor. I encara trobem un altre element paradoxal. L'àcid cianhídric (HCN) podia haver estat el compost a partir del qual es formessin les primeres molècules orgàniques. Aquest gas verinós seria a l'inici de la vida del planeta.

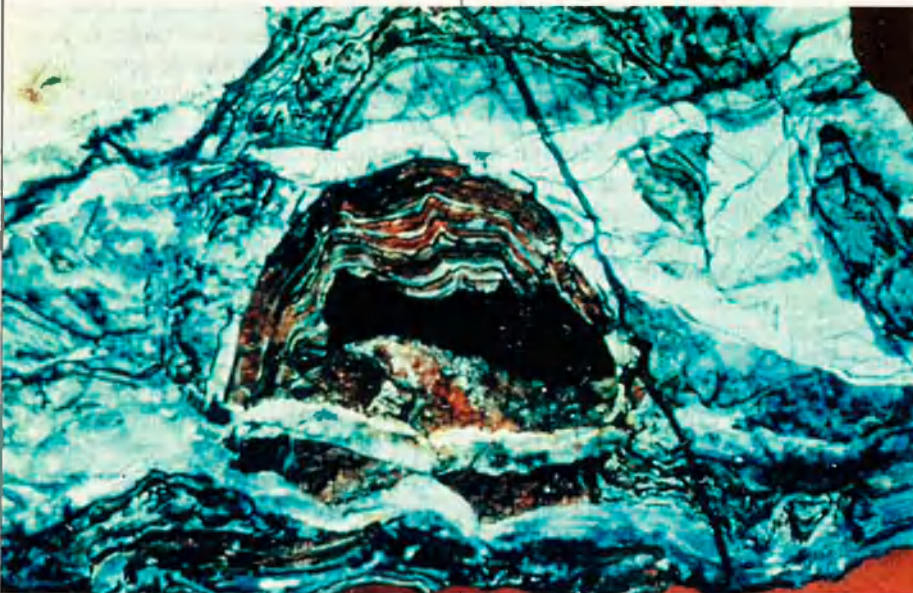
I encara hi ha un altra paradoxa. Si la Terra hagués tingut oxigen, moltes d'aquestes reaccions no s'haurien produït i la vida no s'hauria generat. Va ser un temps més tard, ja amb organismes anaeròbics (que han de viure en absència d'oxigen) quan va començar a proliferar aquest gas. Això va comportar un canvi i els organismes que s'hi varen poder adaptar són els aeròbics. Avui, els anaeròbics han de viure protegits en certs espais reduïts i són una mostra dels primers tipus de vida que hi va haver al nostre planeta.

L'origen de la vida presenta molts altres interrogants, a més de la formació de les primeres molècules que pogueren agrupar-se. Així, tot ésser viu es distingeix per la molècula que porta el missatge genètic (ADN) i que dirigeix la síntesi de les proteïnes característiques de cada organisme. L'ADN és un àcid nucleic i la seva estructura determina quines proteïnes es formen. A més l'ADN es



L'experiment de Stanley Miller va ser una fita cabdal.

ARXIU



Fòssil pertanyent a l'època dels primers organismes.

R. GUERREHU



L'estudi dels microorganismes en llocs com el Delta de l'Ebre és bàsic per entendre l'origen de la vida.

RICARD GUERRERO

duplica, pas bàsic en la reproducció. I aquesta duplicació necessita certes proteïnes.

Així, trobem que per a generar proteïnes calen àcids nucleics, però per a duplicar els àcids nucleics —per a la reproducció— calen enzims —que pertanyen al grup de les proteïnes— que catalitzen el procés. ¿Què fou abans: els àcids nucleics o les proteïnes?

Una possible solució va sorgir al 1981, quan Thomas R. Cech (Nobel de Química 1989) va descobrir que un dels àcids nucleics, l'ARN, també podia tenir capacitat enzimàtica. Era com trobar un equip compacte: molècula que es duplica i catalitzador per a duplicar-la en un mateix conjunt.

Així, potser al principi teníem un món en què l'ARN s'ho feia tot sol. Fins que, en un cert moment, aquest ARN, que havia generat els primers organismes capaços d'autoreplicar-se, els primers organismes vius, donà pas a sistemes més complexos.

Si l'ARN es podia formar en les condicions de la Terra primitiva i com va donar lloc a sistemes més complicats, no és fàcil d'establir-ho. Però els estudis que es fan són ja prou importants i nombrosos perquè cada tres anys es faci un congrés mundial sobre el tema. El primer va ser a Moscou en 1957. Posteriorment, es va crear l'ISSOL (Societat Internacional per a l'Estudi de l'Origen de la Vida), que tin-

gué el primer congrés precisament a Barcelona en 1973. Vint anys després, es fa el desè congrés sobre l'origen de la vida i el quart d'ISSOL.

Si bé aquestes reunions tenen lloc cada tres anys, se n'ha esperat un perquè coincidís amb els Jocs Olímpics i poder fer la reunió novament a Barcelona. A més, enguany es compleix el centenari del naixement de Harold C. Urey, la persona que amb la seva teoria sobre la composició de la Terra primitiva va donar pas als treballs de Miller. També enguany es concedirà la medalla Oparin, que es dóna des de fa uns anys. A més, com a mostra de la síntesi entre ciència i art, el cartell del congrés reproduceix un quadre de Salvador Dalí sobre l'origen de la vida.

Del 5 al 9 de juliol, la Facultat de Biologia serà escenari del congrés. Síntesi pre-biòtica de molècules, tipus de molècules presents en els cometes, estudis sobre Tità, satèl·lit de Saturn, que és considerat una mena de laboratori on comprovar el procés d'aparició de la vida, estudis sobre l'ARN, i moltes altres qüestions seran debatudes aquests dies, amb els màxims experts mundials. Entre ells hi haurà Stanley Miller, Frank Drake, que a primers anys 60 va iniciar el programa de recerca d'éssers extraterrestres, i Lynn Margulis, gran experta en microorganismes. I és que els microorganismes són essencials per a entendre els primers

passos de la vida al nostre planeta. Ricard Guerrero, catedràtic de Microbiologia i l'home que, amb Joan Oró, ha aconseguit de portar el congrés a Barcelona, destaca que “els animals anomenats superiors podrien desaparèixer de la Terra i la vida prosseguiria. Però sense bacteris, no duraríem ni quatre dies”. I encara ressalta que no és lògic anomenar “inferiors” uns organismes que realitzen processos molt complexos “i que necessitem tenir en el nostre cos per a produir substàncies que nosaltres sols no podem sintetitzar”.

En aquests bacteris hi hauria, doncs, un dels interessos d'estudiar l'origen de la vida. Si desmuntar la idea de generació espontània ens va dur a observar els gèrmens i a trobar formes d'esterilitzar els aliments, el coneixement sobre els primers organismes ens pot aportar dades molt importants per a entendre processos com malalties, producció agrícola i altres.

Aquesta seria la part pragmàtica que podria dur els més escèptics a aprovar l'estudi d'aquests temes. Potser la necessitat de saber millor quins són els nostres orígens no els convenç del tot. Sigui com sigui, també va bé de saber que la vida prové d'unes simples molècules, d'uns senzills organismes. En la nostra època, conèixer els nostres orígens pot ser una important lliçó d'humilitat.

**Xavier Duran**