

## Allò essencial per estar viu

# EL GENOMA MÍNIM

L'any 2003 va passar a la història de la ciència per l'obtenció de la seqüència del genoma humà. Abans, però, ja s'havien seqüenciat els genomes d'altres organismes més petits. De fet, des d'aleshores, l'obtenció de seqüències genòmiques de tot tipus d'organismes ha anat en augment. Però tenir la seqüència no és suficient; cal desxifrar el seu contingut. Per aquest motiu, a la seqüenciació li segueix la identificació dels gens amagats a l'interior de la seqüència, que es realitza gràcies a potents programes informàtics. La determinació del número de gens que conté un genoma és sovint motiu d'apostes entre investigadors (amb el genoma humà no ho van encertar; pensaven que en tindria uns 70.000 i van ser 30.000). Per altra banda, però, ens ha dut directament a plantejar-nos una qüestió fonamental: quants gens necessita un ésser viu com a mínim per ser funcional?

La recerca del *genoma mínim* s'ha convertit actualment en una fita de gran interès científic, esperonada per la declaració d'intencions del magnat Craig Venter, que afirma voler crear el primer ésser viu dissenyat i sintetitzat per l'home. El genoma mínim és el grup de gens més reduït possible que seria suficient per mantenir una

forma de vida cel·lular funcional en les condicions ambientals més favorables que es puguin imaginar, és a dir, en presència d'un aportament complet de nutrients essencials i en absència d'estress ambiental.

Una cèl·lula mínima, però, no pot ser definida amb precisió, atès que es poden definir funcions essencials diferents segons les condicions ambientals. Tanmateix, és possible provar de delinear quines funcions hauria de realitzar una cèl·lula viva moderna, i llistar els gens que serien necessaris per mantenir aquestes funcions, encara que nombrosos genomes mínims alternatius podrien ser concebuts per complir aquestes funcions, fins i tot en les mateixes condicions ambientals. Les estratègies experimentals utilitzades per desemascarar els *gens essencials* consisteixen fonamentalment en impedir que els gens realitzin la seva funció, ja sigui mitjançant mutacions, silenciament o altres mètodes. D'aquesta manera podem comprovar si són necessaris per mantenir la cèl·lula viva. Tot i que no és pas tan simple com això.

A més de les estratègies experimentals, també es fan servir mètodes d'anàlisi computacional, que treuen partit de les seqüències genòmiques completes que

s'han obtingut de molts organismes. Sembla lògic que si comparem les seqüències de dos organismes que tinguin genomes petits, podrem detectar quins són els gens essencials, assumint que seran aquells presents en tots dos organismes. Els primers estudis realitzats comparant els genomes de *Mycoplasma genitalium* (un bacteri paràsit intracel·lular amb un dels genomes més petits coneguts, amb 540.000 parells de bases) i *Haemophilus influenzae* (bacteri causant de la meningitis, amb 1.830.000 parells de bases), resultaven en 256 gens conservats. Tanmateix, molts d'ells es podien extreure i els organismes sobreviuen sense problemes.

Remarcablement, les diferents aproximacions per definir un genoma mínim coincideixen a concloure que els gens que tracten amb la biosíntesi de l'RNA són comuns a totes les cèl·lules vives, mentre alguns dels principals components de la maquinària de replicació del DNA no són universals.

En un futur no molt llunyà, el desenvolupament de tècniques més sofisticades en enginyeria genòmica, conjuntament amb els esforços per definir el genoma mínim, podrien ajudar a assolir l'excitant fita de construir experimentalment una cèl·lula viva de tipus modern.

