

De Frankenstein a la ciència moderna

## Creadors de vida

Entre fantasia literària i creences científiques d'una determinada època, l'ambició de crear éssers vius no ha estat absent de les ambicions humanes.

**E**l fet en què es basa aquesta ficció no ha estat considerat impossible pel doctor Darwin", diu Percy B. Shelley en el pròleg de l'obra *Frankenstein*, de la seva dona Mary W. Shelley —el pròleg està escrit de forma que sembli que ha estat elaborat per la mateixa autora—. El Darwin a qui es refereixen no és Charles, autor de la teoria de l'evolució, sinó el seu avi Erasmus, també científic de renom.

Aquesta referència ens dóna a conèixer dues coses. En primer lloc, que les fantasies de la novel·la, escrita el 1818, no estaven tant lluny d'algunes creences científiques de l'època. I, en segon lloc, que Mary Shelley no era aliena a certes obres científiques i que la història que havia elaborat tenia curtes bases. Darwin havia mort el 1802 però se li atribuïen alguns treballs que anaven en la línia de creació artificial de vida.

Crear vida o retornar vida als morts no era, en absolut, un tema oblidat per alguns científics d'aquell temps i en èpoques posteriors els investigadors hi han incidit, no sempre per inventar alguna criatura com la del doctor Frankenstein, però sí per conèixer millor els mecanismes de la vida i explicar la seva aparició a la Terra.

Ara, amb els avanços de la biologia molecular i de l'enginyeria genètica, la història de Frankenstein s'evoca no perquè es pensi que remenant nínxols dels cementiris es tingui primera matèria per formar un ésser viu, però sí per alertar sobre on ens poden dur les manipulacions que es realitzen als laboratoris. *Frankenstein* no sols és una novel·la ben escrita, distreta, intrigant i famosa, inspiradora de pel·lícules més o menys afortunades. També ha permès que el nom del protagonista sigui aplicat, de forma exagerada, a aquell científic anònim que, a ulls del públic, realitza misterioses manipulacions en el seu laboratori

i fa descobriments que un dia se li poden escapar de les mans.

Mary Shelley devia tenir diverses fonts d'inspiració. La seva cultura científica, l'interès per la ciència, li permetien estar al corrent de diversos treballs, que d'una manera o altra podien inspirar-li detalls de la història o bé donar-los versemblança. A les seves tertúlies no participaven només literats, sinó també científics. I la conversa derivava cap a preguntes com si era possible la creació de vida.

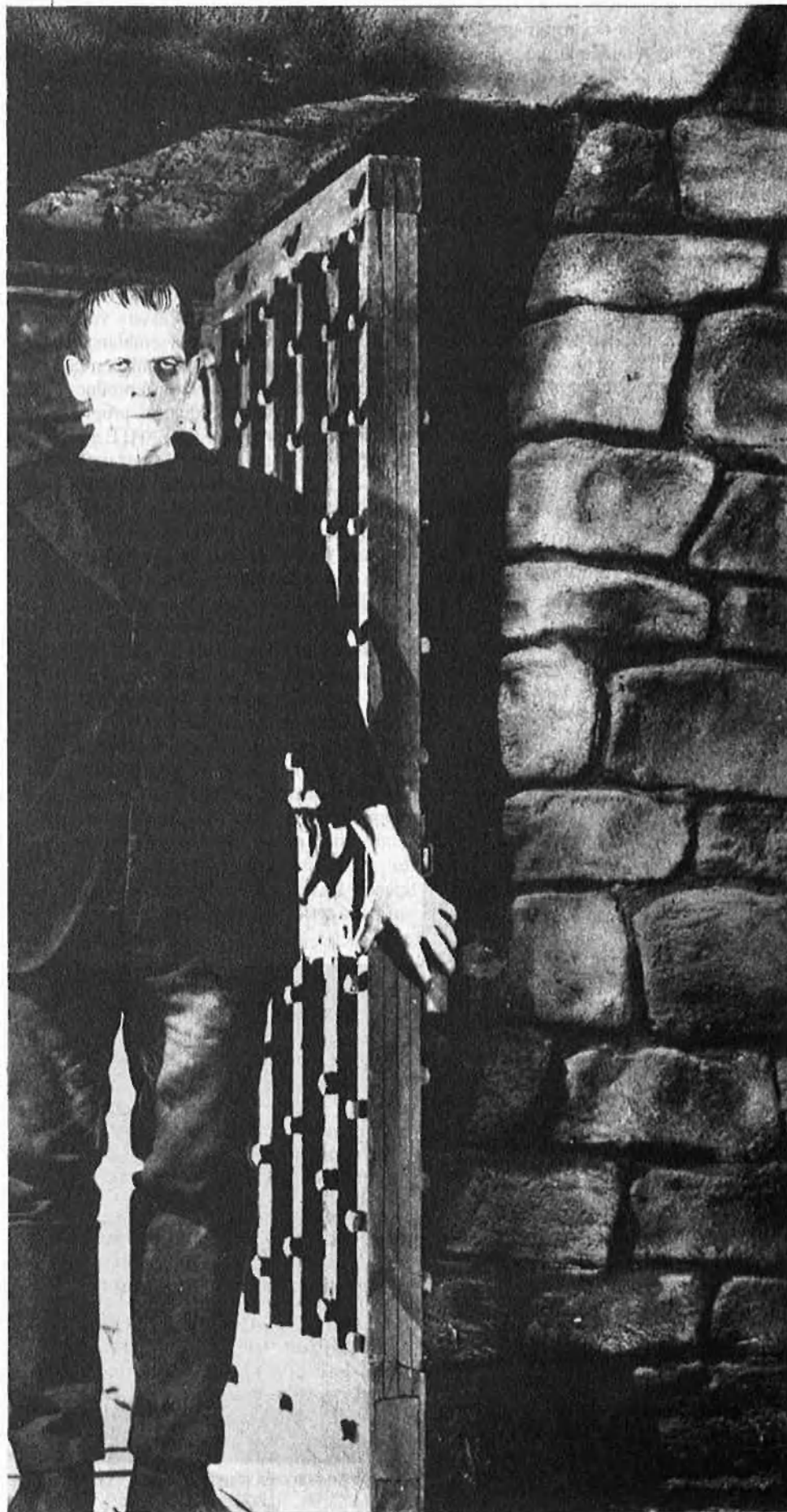
En aquella època, Galvani ja havia publicat la seva obra sobre les manifestacions de l'electricitat animal. Es deia que el mateix Erasmus Darwin havia aconseguit, mitjançant l'electricitat, obtenir moviments en cucs. Ja abans dels treballs de Galvani s'havia arribat a la conclusió que l'impuls nerviós era de naturalesa elèctrica.

### ELECTRICITAT PER REVIURE

Però els possibles efectes biològics de l'electricitat anaven més enllà. L'alemany Joachim Dietrich Brandis proposava que l'electricitat era la "força vital". Tot i que Mary Shelley no dóna detalls sobre l'"espurna de vida" amb què Frankenstein fa viure el seu monstre, el cinema ho ha presentat com una descàrrega elèctrica. Precisament el biòleg Lamarck manifestava, el 1802, que la calor i l'electricitat podien actuar sobre certs materials que es troben en estat i condicions favorables i fer que "gaudeixin de vida". I més endavant diria que el calòric —hipotètic fluid de la calor— i la matèria elèctrica eren prou per compondre la causa essencial de la vida.

També en aquella època es realitzaven experiments que podien donar suport a aquestes idees. Aldini, nebot i deixeble de Galvani, havia fet un experiment el 1802, estimulants amb una pila Volta el cap d'un bou acabat de sacrificar. Els





ulls s'obriren, les orelles es mogueren i el nas s'inflà. L'any següent, Aldini va fer una altra prova, però aquesta vegada amb una persona. Es tractava d'un assassí que acabava de ser penjat. Amb una potent pila va aconseguir que la mandíbula tremolés i un ull s'obrí.

Aldini va seguir amb els seus experiments. El 1804 va aconseguir que un cadàver s'aixequés. Aquestes proves es convertiren en rutina. Com que en el cercle d'amistats de Mary Shelley hi havia el metge William Polidori, que estava al corrent d'aquests treballs, l'escriptora tenia prou elements per, a partir de la seva viva imaginació, construir una història sorprenent. Com ella deia en la introducció a l'edició del 1831 –a la qual havia fet modificacions– la invenció consisteix "no en crear a partir del buit, sinó a partir del caos". És a dir, que Shelley no utilitzava només la fantasia, sinó que aprofitava els coneixements científics de l'època per extrapolar-los i construir una història.

Avui, la biotecnologia obre encara més les portes de la fantasia. Algunes manipulacions d'éssers vius les tenim ben a la vora. Es canvien els gens de plantes o animals, per obtenir éssers amb característiques concretes. L'extrapolació ens porta a pensar si no serà aviat factible crear la vida.

Aquest objectiu xoca, òbviament, amb moltes objeccions. Fins i tot processos més senzills han estat exclòsos, en certes èpoques, de les possibilitats de laboratori. Els químics de principis el segle XIX pensaven que les substàncies que intervenien en el metabolisme dels éssers vius quedaven fora de les lleis de la química, ja que havia alguna "força vital" que no es podia dominar. Però el francès Chevreul va començar a aplicar les lleis de la química a les propietats dels greixos. I l'alemany Wohler va sintetitzar, el 1828, al seu laboratori, urea, un compost típic del metabolisme animal. D'aquesta forma, quedava demostrat que aquestes substàncies tenien un comportament semblant al de les altres.

Sintetitzar aquestes substàncies, cosa ja senzilla, no porta a afirmar que es pot crear un ésser viu. En tot cas, abans potser caldria posar-se d'acord en què és la vida. Així, amb l'ordinador s'han obtingut programes informàtics capaços d'autorreplicar-se. També s'han fabricat virus, que introduïts en un altre ordinador poden proliferar i acabar amb la informació que hi havia emmagatzemada i passar a altres ordinadors.



Els robots no tenen capacitat d'aprendre i adaptar-se

ARXIU

Tenim també, des de fa segles, autòmats, que executen uns certs actes. Però aquests només poden fer allò que la informació introduïda els permet. Un ésser viu, nascut d'un altre, tindrà un comportament imprevisible. En canvi, els robots estan determinats. Si els avanços en intel·ligència artificial permeten construir un dia robots amb capacitat d'aprendre i d'adaptar-se, algú podria considerar-los com un primer pas en vida artificial.

Caldria, però, una altra característica dels éssers vius: la reproducció. El matemàtic Frank J. Tipler va proposar unes màquines que, amb la informació que se'ls hauria introduït, serien capaces d'autorreplicarse, de construir-ne de noves. Fins i tot afirmava que una civilització prou avançada havia d'arribar, inevitablement, a construir-les. I que si no havíem rebut visistes d'extraterrestres era perquè no existien aquestes civilitzacions, que per aquest mètode havien d'arribar, un dia o altre, al nostre planeta.

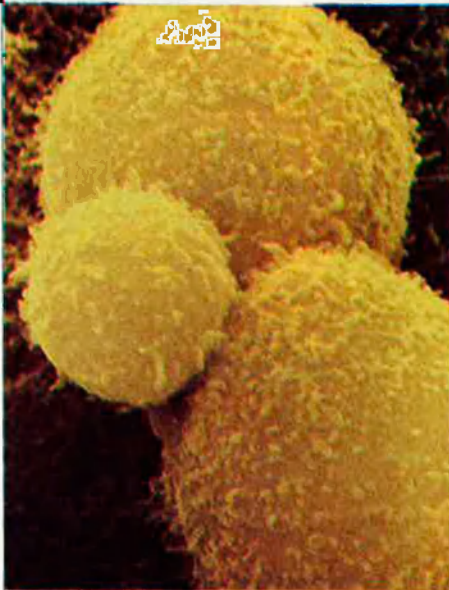
Tot i així, alguns assenyalen que la reproducció no és un aspecte imprescindible en els éssers vius: una mula està ben viva i no pot tenir descendència. Qüestió de definicions: ¿està viva una màquina que s'autoreprodueix?

#### VIDA ARTIFICIAL

Al setembre de 1990 centenars de científics de diverses especialitats es reuniren a Santa Fe -Nou Mèxic- en el segon seminari sobre "La vida artificial i l'evolució". L'ànima d'aquestes reunions és Chris Langton, del Laboratori Nacional de Los Alamos.

Però, a l'espera de poder posar en pràctica les seves idees i jugar a déus, els científics es van conformar amb practicar amb l'ordinador. Mostraren programes amb els quals, a partir d'unes regles ben definides, a la pantalla sorgeixen organismes que creixen, mengen, es reproduïxen i moren. També simulen el que passa quan els gens d'alguns éssers es recombinen.

Fora de les pantalles i en el tub d'assaig, també hi trobem experiències que poden recordar la creació de vida. Així, ja es sintetitzen alguns components dels éssers vius. Hi ha enzims artificials -les substàncies que catalitzen reaccions en els organismes- i també cromosomes artificials. Potser són passos en la creació de vida artificial, però de moment, tot i



Es poden sintetitzar alguns components dels éssers vius.

ARXIU

ser molt útils en medicina, no es més que la còpia d'elements naturals per realitzar algunes funcions concretes.

La primera molècula sintetitzada al laboratori capaç d'autoreproduir-se es diu AATE -ester triàcid de l'aminoadenosina-. Va ser obtinguda el 1990 al MIT -Massachusetts Institute of Technology- de Boston, per un equip que dirigeix Julià Rebek. El compost és capaç de prendre dues molècules senzilles, les situa en posicions que facin factible la seva unió i després deixa anar la nova molècula. L'estructura de l'AATE permet que es formin més molècules unint els dos fragments adients. Gràcies a un tipus d'enllaç anomenat de pont d'hidrogen, els fragments poden ser captats i deixats anar en el moment oportú.

Els dos fragments són un ester -que

prové de la unió entre un alcohol i un àcid orgànic- i aminadenosina. Quan els dos reactius han format unes quantes molècules d'AATE, aquestes serveixen de patró per formar-ne més.

D'aquesta forma, sembla que ja s'ha obtingut una molècula capaç d'autoreproduir-se. Això no significa que d'això es pugui deduir que aquestes molècules podrien evolucionar i formar agregats més complexos. Però sí que pot donar dades sobre l'origen de la vida a la Terra. L'AATE no es troba en els éssers vius, però té una estructura amb semblances amb el DNA i el RNA, que contenen la informació essencial per a la reproducció de les cèl·lules. Estudiar les propietats i el comportament de l'AATE pot donar noves pistes sobre l'origen de la vida. El RNA és el candidat amb més possibilitats com a molècula que va iniciar aquest procés. Però el premi Nobel Thomas Cech creu que aquest inici no devia tenir una sola molècula responsable. També afirma que els experiments en el laboratori no poden respondre a la pregunta sobre l'origen de la vida, "però poden assenyalar allò que és químicament raonable i proposar alguns principis implicats en l'origen de la vida".

Aquests experiments proporcionen, doncs, més pistes sobre l'origen de la vida. D'aquí a crear éssers vius en el laboratori hi ha un bon tret. De moment, *Frankenstein* no serveix com a model. En tot cas pot ser útil per recordar que la ciència ha de tenir uns límits ètics i que arribar a certs extrems resulta perillós.

Xavier Duran



Els robots encara són màquines.

ARXIU