

La dificultat de reproduir els animals extingits fa milions d'anys

Fabricar dinosaures

La pròxima estrena de la pel·lícula *Jurassic Park* ha dut a discutir si es poden ressuscitar dinosaures partint de restes moleculars. Per ara, tot això queda en el món de la ficció.

Ingredients: cos de mosquit de fa 65 milions d'anys o més, conservat en ambre; òvul de cocodril. Preparació: extraieu del ventre del mosquit la sang que l'insecte devia xuclar d'algun dinosaure de la seva època. Aïlleu-ne l'ADN. Injeteu-lo en un òvul de cocodril, del qual haureu retirat el nucli. Implanteu l'òvul en un cocodril femella i espereu.

Aquesta seria la recepta per a fabricar dinosaures, si simplifiquem el procediment que Michael Crichton ha utilitzat per a escriure la novel·la *Jurassic Park*. Steven Spielberg, sempre atent a l'espectacularitat, ha passat la novel·la al cinema i, segons diuen, amb més efectes especials que encert. Però el film no sols ha accentuat la dinomania que el món viu des de fa un cert temps, sinó que ha il·lustrat el debat sobre la possible recuperació de dinosaures a partir de l'ADN.

Si la recepta que posàvem al principi sembla senzilla, la realitat és molt diferent. Resulta molt complicat d'obtenir ADN de dinosaure, sembla complicat activar-lo en una altra espècie i és complicat que en sorgeixi un vertader dinosaure.

L'ADN és el material

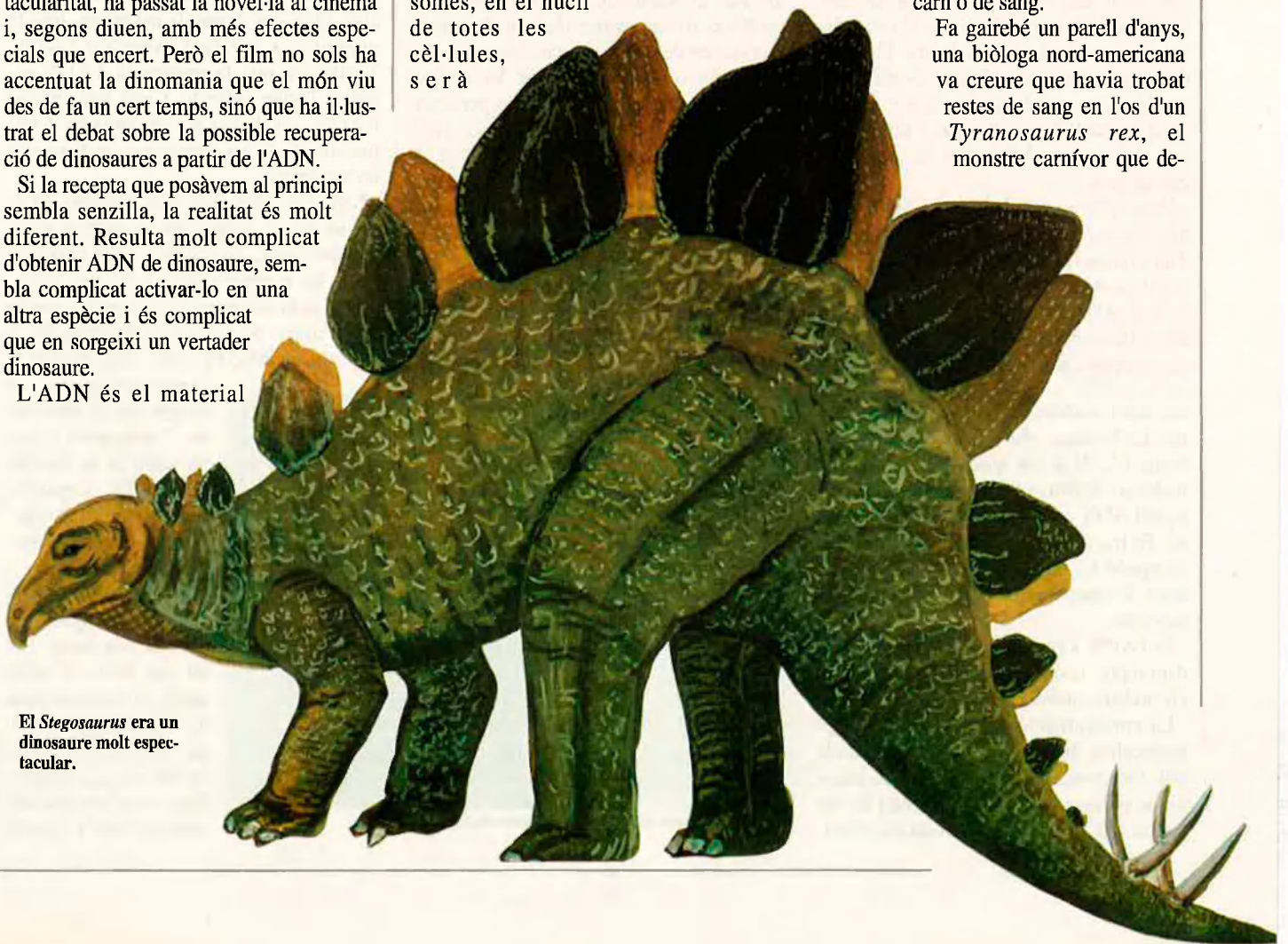
genètic que tenen tots els éssers vius. Compost per la successió de quatre bases —adenina, guanina, citosina i timina—, aquesta llarga doble hèlix conforma els milers de gens que tenen les espècies, des dels bacteris als éssers humans. L'ADN conté tota la informació que, en primer lloc, diu si un organisme serà formiga, magnòlia, girafa o tortuga. I, en segon lloc, diferencia els individus de cada espècie, fent, per exemple, rossos i bruns o persones predisposades a certes malalties o no.

Així, l'ADN, que es troba en els cromosomes, en el nucli de totes les cèl·lules, serà

responsable de dirigir el desenvolupament de qualsevol ésser viu. Per a recrear un dinosaure caldria tenir ADN d'un d'aquests animals desapareguts fa 65 milions d'anys. En segon lloc caldria implantar-lo en l'òvul d'una espècie propera. I, finalment, caldria que tota la informació de l'ADN s'expressés.

La primera dificultat és òbvia: on podem trobar ADN de dinosaure? Quan alguns animals morts es fossilitzen, les estructures orgàniques són reemplaçades per minerals i silici. Per això, no disposem de pell de dinosaure, de carn o de sang.

Fa gairebé un parell d'anys, una biòloga nord-americana va creure que havia trobat restes de sang en l'os d'un *Tyrannosaurus rex*, el monstre carnívor que de-



El *Stegosaurus* era un dinosaure molt espectacular.

Ni llangardaixos ni terribles

Dinosaure” significa “llangardaix terrible”, però ni eren llangardaixos ni eren terribles. Aquesta és la primera cosa que, al doctor Josep Vicent Santafè, li agrada de puntualitzar quan fa alguna conferència sobre dinosaures. El nom fou creat pel paleontòleg anglès Richard Owen en 1841. De restes fòssils, ja se n'havien trobades, i aquells ossos immensos cridaven l'atenció de la gent. Potser per la llargada atribuïda als primers dinosaures localitzats, Owen els va considerar terribles. I abans d'aprofundir en l'anàlisi de les peces, Owen els va anomenar rèptils.

El 1877, H. G. Seeley va elevar la categoria dels dinosaures. Si Owen havia cregut que eren un subordre dels rèptils, Seeley va considerar-los un superordre. Ara, en la jerarquia de la classificació biològica, els dinosaures ja poden ser considerats una classe, que inclouria ocells, pseudosauropsids (rèptils semblants als cocodrils) i pterosaures (rèptils voladors). Així, si al principi els dinosaures només eren un subordre, ara han passat a ser considerats pares del ocells.

No eren, doncs, rèptils. Tampoc no eren terribles. Es cert que hi havia el terrorífic *Tyrannosaurus rex*, però també hi havia dinosaures bonifacis. Potser sorprèn que un animalàs de més de vint metres de llargada fos pacífic, però era així. I tampoc no tots eren grossos. N'hi havia de petits com una gallina.

Naturalment, són els hùmers de dos metres i la reconstrucció de l'agressiva cara d'un tiranosauure allò que crida més l'atenció. Potser per això Steven Spielberg ha fet una pel·lícula que destaca les coses dolentes dels dinosaures, la seva agressivitat, per comptes de mostrar exemples de tot. I

via aterrir tothom en l'època dels dinosaures. La biòloga, Mary Schweitzer, va extreure l'ADN de les restes de la sang. Ella mateixa explicava la forma per a saber si aquell ADN corresponia a un dinosaure o no. Es tractava d'establir-ne la seqüència i comparar-la, en una base de dades, amb totes les seqüències conegudes d'altres espècies.

Si l'ADN s'assemblava al d'un ocell o d'un rèptil, podia ser de dinosaure, ja que els podem considerar del mateix grup.

La contaminació és fàcil. Els biòlegs moleculars disposen ara d'una eina molt útil, l'anomenada PCR o reacció en cadena de polimerasa. La PCR permet de fer còpies iguals de qualsevol mostra d'ADN.

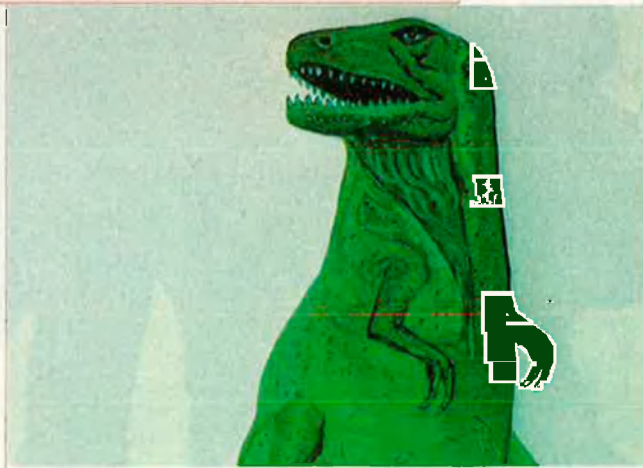


Josep Vicent Santafè és un dels principals especialistes en dinosaures. D. LUMBERT

és que veure monstres agressius que obliguen els protagonistes a fugir té molt més suc, per a una pel·lícula, que no pas veure un animal pasturant tranquil·lament, encara que pesi 80 tones.

La novel·la de Crichton i la pel·lícula de Spielberg són una ficció científica que fa coincidir homes i dinosaures. Un error contingut en moltes històries prehistòriques espectaculars és que els éssers humans i els dinosaures foren contemporanis. Ben al contrari. Cal entendre que amb carnívors d'onze metres d'altura els mamífers havien de restar amagats i sense possibilitats d'evolució i millorar. Va ser l'extinció dels dinosaures allò que va permetre als mamífers de fer-se, a poc a poc, amos del planeta. I el mamífer més sofisticat, l'*Homo sapiens sapiens*, en reconeixement, dedica als dinosaures aquest culte multitudinari, en forma de reconstruccions d'esquelets, novel·les i pel·lícules. Encara que insisteixi a presentar com a terrible una família en què, com en totes, hi havia de tot.

X. D.



El *Tyrannosaurus rex* era el més ferotge de tots.

ARXIU

Així, només cal obtenir-ne un petit fragment perquè la PCR ens en faciliti una gran quantitat, més senzilla de manipular. Però aquesta potència comporta un defecte. Qualsevol fragment d'ADN que l'investigador involuntàriament introdueixi, també es replicarà i contaminarà la mostra.

D'altra banda, si l'ADN s'assembla al d'ocells o de rèptils, pot ser de dinosaure, però és difícil d'assegurar-ho. El mateix passa amb els mosquits conservats en ambre. Segons Oriol Cabré, professor de Genètica a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), “els únics animals que els mosquits podien picar en aquell temps eren els dinosaures. Els amfibis estaven molt menys exposats a les picades”. Però aquesta probabilitat no ens assegura que obtinguem sang de dinosaure. Els experts fins i tot diuen que extreure ADN de dinosaure no és difícil, però que demostrar que és de dinosaure sí que ho és.

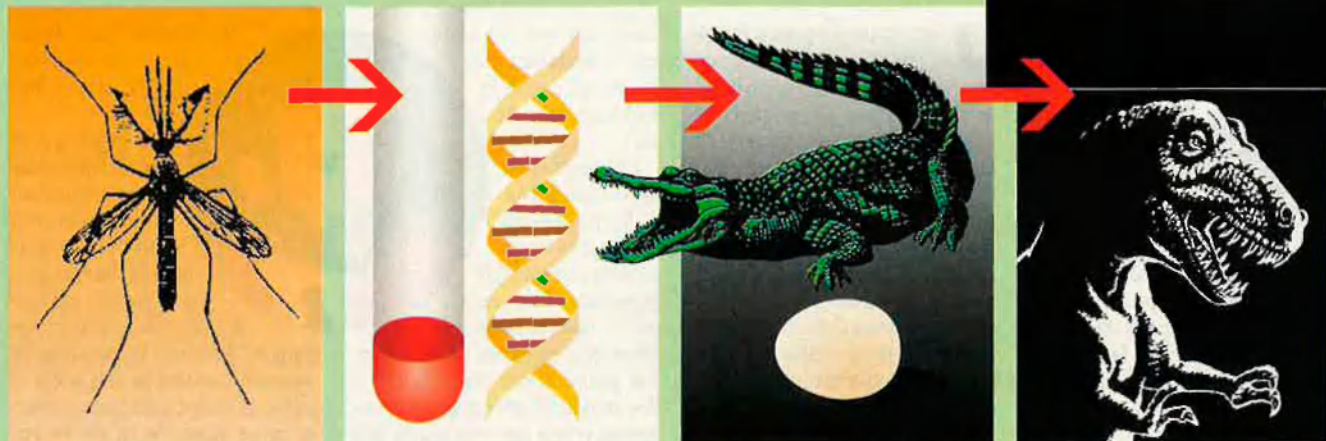
Un altre problema seria obtenir tot l'ADN. “El que s'obté —explica el doctor Cabré— solen ser fragments petits. Però resulta difícil de creure que obtindrem el cent per cent de l'ADN d'un dinosaure”.

El següent problema és que l'ADN s'expressi. No n'hi ha prou amb la seqüència, ans calen uns òrgans cel·lulars, tota la maquinària que farà expressar l'ADN. També cal que la seqüència d'ADN segueixi l'ordre correcte. Cada gen —porció d'ADN— ha d'estar en una posició determinada. Si hi ha alteracions, pot ser que no s'expressi.

Suposem, però, que hem obtingut ADN de dinosaure. Prenguem un òvul de rèptil —per exemple, un cocodríl— i en traiem el nucli. En la reproducció, el fill rep la meitat del material genètic del pare i la meitat de la mare. Si eliminem el nucli de la cèl·lula de cocodríl, tota l'herència provindrà del pare —en aquest cas, el dinosaure—. Implantem l'òvul fecundat en la femella de cocodríl i esperem. Però ningú no assegura que neixi un dinosaure.

Imaginem que l'ADN s'expressa i que sorgeix el nou ésser. Per tal que sigui un dinosaure, el cent per cent de l'ADN expressat ha de correspondre a l'ADN de dinosaure. Però, com hem dit, obtenir tot l'ADN és molt

COM FABRICAR UN DINOSAURE



Cal extreure d'un tros d'ambre el fòssil d'un insecte xuclador de sang d'entre 65 i 210 milions d'anys d'antiguitat.

De la sang xuclada per l'insecte, extraieu-ne l'ADN de dinosaure.

Amb l'ADN fecundeu un òvul de rèptil

Esperu fins que neixi el nou animal.

TEXT: XAVIER DURAN / GRÀFIC: VÍCTOR NAVARRO

diffícil. I només que en faltessin alguns pocs gens, ja no tindríem un dinosaure.

“Pensem –diu el doctor Cabré– que entre l'home i el ximpanzé, per exemple, hi ha molt poca diferència. Només que l'ADN que intentem d'expressar diferís un 0,5%, per exemple, ja no tindríem un dinosaure”.

Ressuscitar dinosaures, doncs, sembla molt complicat. Però no sols per les dificultats tècniques, sinó també perquè els objectius dels biòlegs moleculars van per altres camins. Tot i que alguns investigadors han començat una cursa per aïllar ADN de dinosaure, molts es demanen quina utilitat pot tenir. El que ara els preocupa és obtenir ADN d'espècies diverses vives o d'animals dissecats per a establir mapes genètics que amplii els nostres coneixements sobre relacions entre espècies i fins i tot sobre les característiques d'animals extingits. Un altre tipus de recerca és comparar mostres d'ADN de diversos pobles per tal d'establir-ne les migracions i reescriure la història de la procedència dels primers pobladors d'algunes zones.

A més de dinosaures, algú ha proposat de ressuscitar mamuts, cosa que presentaria menys dificultats, perquè el seu ADN es podria obtenir dels que han aparegut congelats a la Sibèria. O bé recuperar el quaga, un parent de les zebres que es va extingir fa un segle. En tots els casos, obtenir tot l'ADN i fer que s'expressi és prou complicat com per a fer difícil aquest objectiu.

Allò que es cou als laboratoris està lluny

Una visita als dinosaures

Tot i la importància dels jaciments dels Països Catalans, visitar museus que exposin dinosaures no és fàcil. De forma permanent només n'hi ha a l'Institut de Paleontologia Miquel Crusafont, de Sabadell. També n'hi ha algunes restes al Museu d'Isona i a les Torres de Sant Miquel, de Morella.

Però els batlles d'Isona i Morella volen que les troballes es puguin observar. Per això a Morella projecten un museu que exposarà restes d'aquests animals. Pel que fa a Isona, el projecte és més ambiciós. Es tracta de crear un itinerari cretàtic, perquè la gent que ho desitgi pugui veure tant els jaciments i les restes com els llocs on s'han vist petjades de dinosaures.

Així, hi hauria uns itineraris per una zona molt àmplia, amb diverses indicacions que oferirien la possibilitat d'observar una de les àrees més riques d'Europa en restes dels mal anomenats “llangardaixos terribles”.

de la construcció d'aquestes arques de Noè moleculars que recuperarien espècies desaparegudes. Però com a especulació, la història no deixa de ser divertida. Històries menys terrorífiques, però potser més esgarrifoses, també poden sorgir de la biologia més avançada. Podríem proposar temes que donen per a una novel·la



La reproducció a escala real de dinosaures atrau l'atenció dels visitants.

RAFA GIL

i que eventualment podrien interessar Spielberg. A partir d'ADN d'una mòmia es podria ressuscitar un Faraó egipci. I a partir d'ADN d'altres restes humanes podríem reviu alguns pobles ja extingits. Obviament, encara que la ciència ho permetés, la bioètica exigiria que tot això restés, com el Parc Juràssic, al món de la literatura o del cinema.

X. D.

Xavier Duran