

DARWIN I LA TEORIA

per Ramon Parés i Farràs

6 (358/Volum 2/juny 1982

ciència 17)

Per entendre la gènesi de la teoria de l'evolució cal cercar en el segle XIX i fins en el mateix XVIII. els seus precedents. L'impacte de l'anatomia comparada amb Cuvier i dels inicis de la geologia moderna amb Lyell, així com les idees transformistes de Lamarck van conformar, entre d'altres, les condicions per a l'aparició del pensament darwinià en les quals juguen un paper clau les observacions fetes en el curs del viatge emprès per Darwin en el "Beagle" del 1831 al 1836. Però en els temps de Darwin no es coneixien els principis de la genètica. La limitació de les idees darwinianes sobre l'herència biològica, que va provocar més tard una crisi del darwinisme, va ser finalment superada amb la "teoria genètica de la selecció natural", el neodarwinisme.

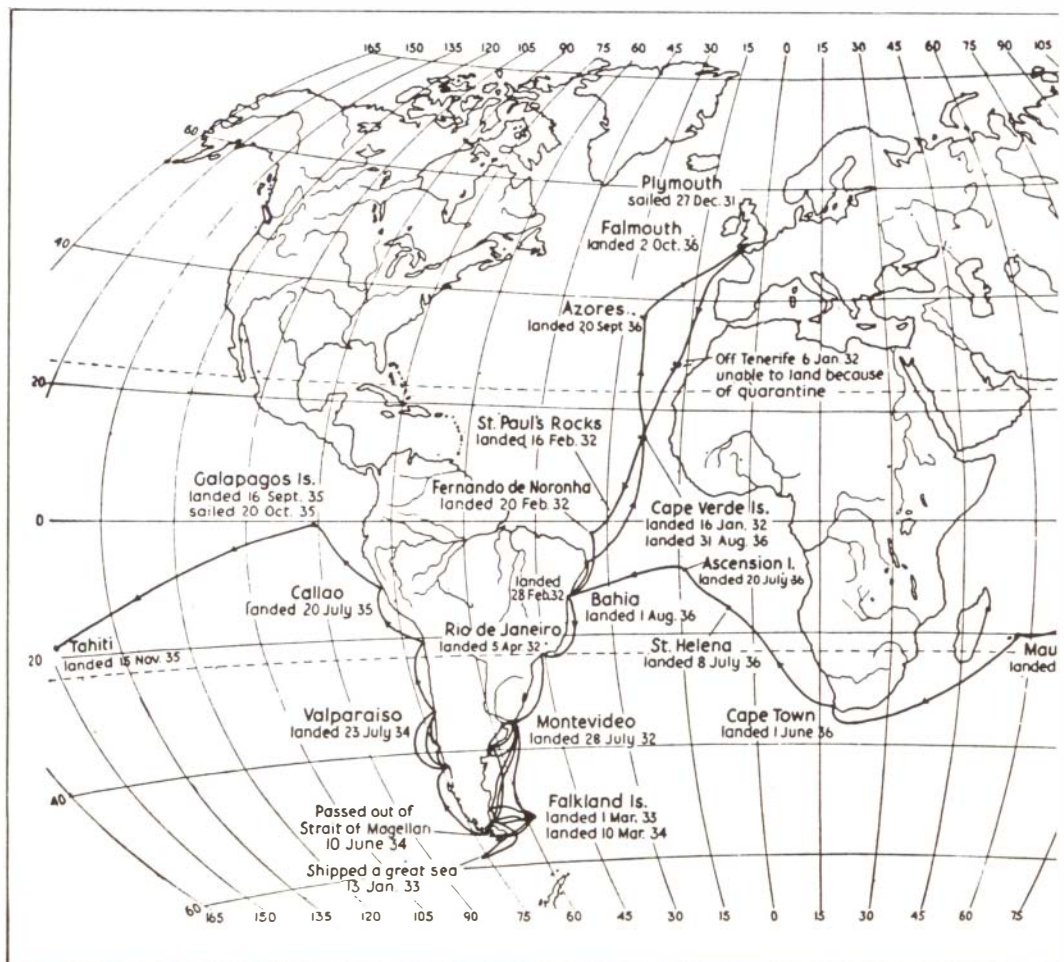
Ramon Parés i Farràs (Barcelona, 1927) és llicenciat en ciències per la Universitat de Barcelona (1952) i doctor en biologia (1956). És catedràtic de Microbiologia de la Universitat de Barcelona des del 1963. Ha estat president de la Societat Catalana de Biologia i degà de la facultat de Biologia de Barcelona.



La mateixa idea de l'evolució biològica és anterior a Darwin i podem trobar-la més o menys desenvolupada en autors del segle XVIII. Fins a cert punt

està vinculada des del començament amb la de l'evolució de la Terra i el mateix cosmos, en oposició a un Univers immutuable des del dia de la creació i movent-se per la intervenció continuada d'una força sobrenatural o bé sense necessitat d'aquesta després del descobriment de la gravitació universal.

El relatiu fracàs d'una explicació purament mecànica dels éssers vius després dels primers èxits del corrent iatrofísic va contribuir a tornar cap a una visió independent de la del món de la matèria inanimada. No obstant això, la idea de l'evolució de la matèria viva anirà lligada a la necessitat d'una evolució planetària de la qual la mateixa aparició de la vida



DE L'EVOLUCIÓ

Itinerari de la fragata "Beagle", en la qual Darwin va donar la volta al món entre 1831 i 1836

(ciència 17

juny 1982/Volum 2/359) 7

seria una etapa. Les idees cosmològiques i les referents a la matèria viva han intercanviat continuament al llarg de la història de tot el pensament científic.

Charles Darwin té molts precedents en el segle XIX i fins i tot en el mateix XVIII. Una influència directa, però, sobre el seu pensament només la va tenir, de forma determinant, l'obra geològica de Lyell i, a través d'aquesta, les idees evolucionistes de Lamarck, encara que Darwin no el valorés mai gaire directament.

A la primera part del segle XIX l'anatomia comparada i la paleontologia havien produït un impacte prou fort en el pensament científic perquè, si bé no de forma homogènia ni unitària, el concepte d'una progressió de formes vives al llarg del temps pogués considerar-se gairebé

inevitable i freqüentment admès de forma explícita. Hi havia, però, qui no volia creure en una descendència continuada que compregués la transformació d'unes espècies en altres de noves. Calien creacions successives o manifestacions equivalents de la potència divina, entre les quals les espècies serien idèntiques a si mateixes i constants. Un dels trets fonamentals del pensament de Darwin lligat a allò que constituïria el corrent darwinista és postular la continuïtat de la vida des del seu origen i la diversitat de formes orgàniques en cada moment com a resultat històric.

L'actualisme o teoria de les causes actuals, que ja va ser clarament anunciat per Buffon i pel geòleg Hutton, forma part tant de l'evolució de la Terra com de la dels éssers vius. Això va col·locar el pensament darwinista des del seu començament en una posició radicalment contrària tant davant del creacionisme successiu com del catastrofisme de Cuvier.

detingut de les diferents plantes i animals, com es van poblar i com es van establir les diferències amb la població d'Amèrica i fins i tot les que existeixen entre els animals i les plantes de cadascuna de les illes del grup de les Galápagos.

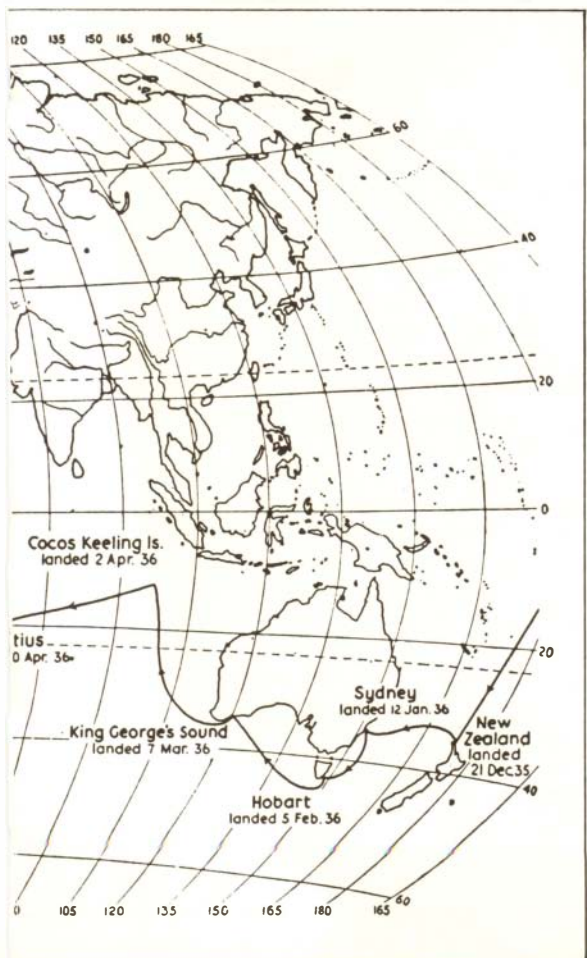
És important el capítol referit del "Diari" en molts aspectes, sobretot perquè va contribuir al convenciment de l'autor que la tendència a la variació és una propietat natural dels éssers vius i que les noves formes poden mantenir-se adaptades a una determinada economia dintre del seu medi. Fins i tot el fenomen particular de les Galápagos estableix la importància de l'aïllament geogràfic i de poblacions constituïdes per un nombre relativament petit de membres per posar excepcionalment de manifest la capacitat de diversificació. D'altra banda això quedaria com un darwinisme atenuat del propi Darwin, pel fet d'admetre l'establiment de modificacions neutres davant la selecció, les quals només tindran una interpretació coherent en una fase molt posterior dins el neodarwinisme.

EL VIATGE EN EL BEAGLE

El viatge emprès per Darwin a bord de la fragata Beagle del 1831 al 1836 és sens dubte d'una importància extraordinària per al desenvolupament ulterior del seu pensament. El memorable "Diari de viatge" constitueix encara avui una lectura molt estimulante per al naturalista i és imprescindible per fer-se càrrec del món intel·lectual dins el qual naixeria el corrent darwinista. Cal ressaltar, entre d'altres, la part relativa a les illes Galápagos, on va arribar el setembre de 1835. La primera cosa que li va cridar l'atenció va ser la gran abundància de moltes espècies indígenes d'aquestes illes que no havia vist en cap altra part. Reconeix, però, que en conjunt presenten un cert aire de família amb les de l'Amèrica del Sud. D'altra part arriba a la conclusió que en una època geològicament recent aquestes illes eren cobertes per l'oceà. És aleshores quan es pregunta, després de l'examen

LA SELECCIÓ NATURAL I L'ORIGEN DE LES ESPÈCIES

La teoria de la selecció natural va ser exposada per Darwin després d'una llarga maduració en un escrit a la societat linneana de Londres l'any 1858. Va ser presentada simultàniament a un escrit d'Alfred Russell Wallace que havia enviat al propi Darwin perquè el publicués i en el qual també exposava la mateixa idea d'evolució per selecció natural. Tot-hom sap que Darwin va ser sorprès per aquest escrit que anava a prendre-li la prioritat d'una idea que ell elaborava des de feia anys. La simultaneïtat de la seva presentació va ser obra de Lyell i del botànic Hooker, estant Wallace molt lluny d'Anglaterra i ignorant de la situació. D'acord amb l'autobiografia de Dar-



P R I N C I P L E S

O F

G E O L O G Y ,

B E I N G

AN ATTEMPT TO EXPLAIN THE FORMER CHANGES
OF THE EARTH'S SURFACE.

BY REFERENCE TO CAUSES NOW IN OPERATION.

B Y

CHARLES LYELL, Esq., F.R.S.

FOR. SEC. TO THE GEOL. SOC., &c.

IN TWO VOLUMES.

Vol. I.

LONDON:

JOHN MURRAY, ALBEMARLE-STREET.

MDCCCXXXIII.

cle infranquejable per aconseguir la pau universal i evitar la misèria. És molt probable que Darwin llegís l'*Assaig* cap al 1838, de retorn del seu viatge en el *Beagle* i que trobés el principi aplicable a tots els éssers vius.

La generalització malthusiana va ser incorporada al pensament darwinià conjuntament amb una altra segons la qual, tot i la tendència a l'augment geomètric, el nombre d'individus de cada espècie resta a la natura sensiblement constant. Fins i tot, quan en un moment determinat és possible observar l'augment de la població d'una espècie definida, l'increment d'individus sempre és molt més petit que l'augment potencial.

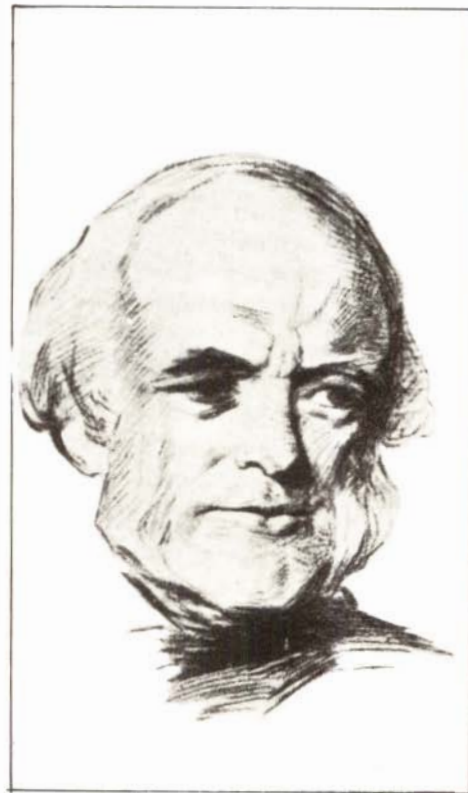
La combinació de les dues generalitzacions que acabem de referir van portar Darwin a la deducció del principi de la lluita per l'existència. Un cop es produeixen més descendents que els que podran arribar a sobreviure s'establirà una rivalitat per sobreviure. Per cada estirp particular hi haurà una probabilitat definida de supervivència i diferent de la que correspon a altres estirps de la mateixa espècie que puguin coexistir en un lloc determinat.

La probabilitat diferencial de supervivència és una deducció complementària derivada de la primera generalització establerta per Darwin sobre el fet general de la variació a la descendència. Com ja hem assenyalat, Darwin va reconèixer l'existència de variacions neutres, però va arribar al convenciment que en quasi tots els casos, les variacions en la descendència determinaran una menor o major probabilitat relativa de supervivència. La darrera deducció constitueix el principi de la selecció natural. La diversificació és conseqüència de l'eliminació preponderant dels individus menys dotats per a la lluita per l'existència en unes condicions determinades. Els descendents que no arriben a la maduresa i que per tant no podran reproduir-se no són morts a l'atzar, sinó en funció de les seves característiques menys adients per competir en la lluita per l'existència.

Darwin, a *L'origen de les espècies*, tracta de

A l'esquerra, fotografia de Charles Darwin a l'edat de 45 anys (Maull & Fox). A la dreta, Alfred Russel Wallace a l'edat de 46 anys

L'obra geològica de Charles Lyell va exercir una influència directa en el pensament de Darwin. A la dreta, a baix, Sir Charles Lyell (1797-1875) dibuixat per George Richmond (1809-1896)



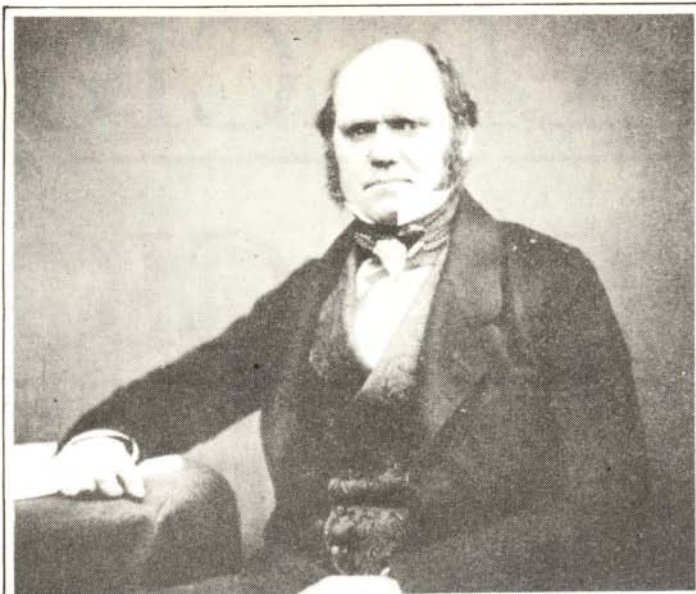
win, la teoria de la selecció natural se li havia ocorregut vint anys abans d'aquesta publicació i de la primera edició de l'obra cabdal *L'Origen de les espècies*.

En *L'origen de les espècies* Darwin estableix una nova generalització, la tendència de tots els organismes a augmentar en proporció geomètrica amb independència del seu mode de reproducció. Els descendents són sempre més abundants que els seus progenitors, com a mínim en els primers moments de l'existència.

En realitat la generalització referida no era original i el mateix Darwin la va adquirir amb tota probabilitat com a resultat de la lectura d'*Un assaig sobre el principi de la població* publicat per Malthus el 1798. Aquesta obra es referia particularment a l'home i el seu pensament tenia relació directa amb la filosofia liberal, característica de l'Anglaterra del segle XIX. Malthus advertia la necessitat de limitar la natalitat per tal que l'augment demogràfic no constituís un obsta-

posar de manifest que l'evolució biològica pot ser el resultat històric de la diversificació a través de la selecció natural. Com a prova de la seva teoria es fixa particularment en la diversitat produïda per l'home en els animals domèstics i en les plantes cultivades. Posa de manifest com la selecció artificial ha pogut produir un nombre impressionant de formes diferents i relativament estables que el naturalista classificaria com a espècies diferents si no en sabés l'origen.

Darwin assenyalava que la selecció és la causa principal de l'evolució, però no l'única, i entre altres factors dona importància a l'ús i desús de les parts, a les condicions externes i fins i tot a determinades variacions que de vegades apareixen espontàniament. Creu que d'aquesta manera no és impossible que tant els animals com les plantes actuals puguin ser derivats de formes inferiors o intermèdies i, finalment, tots els éssers orgànics que han viscut sobre la terra puguin rela-



cionar-se amb alguna forma primordial. Darwin també va donar molta importància a la selecció sexual, sobretot en el seu llibre *L'origen de l'home*. És curiós que el mateix Wallace mai no estigués d'acord amb la selecció sexual. De fet, Darwin va introduir moltes altres teories auxiliars a la selecció natural com l'efecte de la variació en una part de l'organisme sobre la resta i l'existència de tendències a evolucionar en una determinada direcció amb independència de la selecció natural.

LA CRISI DEL DARWINISME

De fet les generalitzacions establertes per Darwin que abans hem assenyalat continuen considerant-se com a certes, així com el principi de la lluita per l'existència. No obstant això, el tret més característic del pensament darwinian, o com a mínim el que ha sigut assignat al darwinisme inicial, és el de l'evolució per selecció natural i aviat va ser objecte de la més viva controvèrsia. Des del punt de vista de l'evolució del pensament biològic, pot considerar-se que el principi de la selecció natural va fer crisi a final del segle XIX, fins al punt que alguns historiadors situen en aquesta època el procés anomenat mort del darwinisme.

Les dificultats principals amb què va ensopegar el principi de la selecció natural tenen el seu origen en la debilitat de les idees de Darwin sobre l'herència. En primer lloc, suposava que les variacions que es produeixen en els éssers vius eren en conjunt hereditàries, encara que va assenyalat que les variacions no hereditàries no tindran cap importància per a l'evolució. Va reafirmar, però, explícitament que el nombre de variacions hereditàries tant de molta com de poca importància selectiva són sempre infinites. En el temps de Darwin no es coneixien els principis de la genètica. Mendel no va publicar el seu cèlebre treball *Experiències en les plantes híbrides* fins l'any 1865 i va passar totalment desapercbut

tant a Darwin com a gairebé tots els científics del seu temps. Caldrà esperar el redescobriments del treball de Mendel al 1900, portat a terme simultàniament i independentment per De Vries, Correns i Tschermak. La selecció actua sobre les variacions hereditàries i no hereditàries, però el seu significat evolutiu sols pot derivar-se de l'efecte sobre les primeres. Com ja hem assenyalat, Darwin va donar sempre cert valor als principis lamarckians. Per això va considerar que tant els efectes de l'ús i del desús com les influències del medi són hereditaris. Aquest aspecte va ser clarificat més tard per Wiesman, el qual va separar el germen del soma. La part del cos que no té res a veure amb la reproducció pot modificar-se pels factors abans assenyalats, sense que això tingui la més petita influència sobre la descendència, talment com l'efecte de l'amputació d'un membre. Tan sols les variacions que afecten el plasma germinatiu seran hereditàries i aquest no és influït per l'ús i el desús i rarament pel medi ambient. Encara més, quan s'afecta el plasma germinatiu no és mai de forma lamarckiana, perquè les variacions conseqüents a la descendència no tenen sentit adaptatiu.

Per a Darwin i el biòlegs del seu temps l'herència biològica s'entenia com la transmissió barrejada dels caràcters dels pares als fills. Això mateix constituïa una dificultat per a la teoria de la selecció ja que es feia molt difícil entendre com un caràcter nou podia conservar-se íntegrament.

El clàssic encreuament entre un ratolí blanc i un altre de negre que dona una primera generació totalment grisa i una segona composta d'animals grisos, negres i blancs en la proporció 9: 3: 4 no podia ser interpretada correctament a l'època de Darwin. Tampoc no podia ser-ho l'encreuament entre gallines amb cresta de roseta i cresta de pèsol, que presenta una descendència composta a la primera generació filial per animals amb cresta de nous i que en la generació següent, a part de crestes amb forma de nou, de roseta i de pèsol, apareixen algunes crestes senzi-

lles. Per al biòleg de l'època darwiniana els ratolins grisos serien considerats una reversió al tipus salvatge, així com l'aparició de crestes senzilles. Els ratolins negres i blancs de la segona generació filial serien un cas d'"atavisme" o "salt enrera", i les crestes amb forma de nou com a "variació espontània". Avui sabem que tant en un cas com en l'altre el que té lloc és una nova combinació de gens ja existents. Darwin no solament no sabia distingir les variacions somàtiques de les germinals, sinó que no podia apreciar quan un nou caràcter era simplement una nova combinació de característiques hereditàries ja existents o quan realment es tractava d'una nova característica.

La selecció natural darwiniana es basa en l'herència barrejada o intermèdia. Quan avui parlem de la selecció natural suposem una incidència sobre una herència particularitzada totalment diferent. En el primer cas la selecció natural tindria un paper creador com a causa d'un procés evolutiu continu. L'evolució neodarwiniana és un procés discontinu i la selecció té un paper fonamentalment destructiu, de manera que disminueix la freqüència del que no serveix i afavoreix la propagació del que és favorable, però, en tot cas, impotent per canviar la constitució d'una espècie o una raça.

Històricament l'hem de situar, d'una part en el descrèdit en què van caure molts zoòlegs especulatiu en multiplicar el nombre d'arbres genealògics i d'adaptacions, per altra part en la demostració de la variació discontinua per Bateson i, finalment, en l'esmentat redescobriments de les lleis de Mendel i en la teoria de les mutacions de Hug de Vries.

En els primers vint-i-cinc anys del nostre segle es va produir el fenomen del neodarwinisme per obra de Fischer, Holdane, Morgan i molts altres biòlegs. Constitueix la primera i fonamental etapa d'un procés unificador de tota la biologia que ha continuat sense parar fins als nostres dies.