

Quaderns de  
*l í n i a*  
sobre línia

# *É s* *Científica* *l'evolució?*

Prof. E. H. Andrews

---



# És Científica l'Evolució?

Prof. E. H. Andrews

Traducció de l'anglès: Santiago Escuain

Publicat en format electrònic PDF per Acrobat Reader per

**SEDIN**

*Servei Evangèlic - Documentació - Informació*

Apartat 13

17244 CASSÀ DE LA SELVA

(El Gironès)

© Copyright E. H. Andrews 1977

© Copyright de la traducció SEDIN \* *línea sobre línea* \* 1995 • Publicat amb permís

---

El convidem a visitar el nostre centre a Internet:

[www.sedin.org](http://www.sedin.org)

---

---

## Índex

### **Quin és el problema? 3**

L'evolucionisme no és una ciència reconeguda - L'evolucionisme és una filosofia - L'evolució dóna comoditat - L'alternativa bíblica

### **1. La popularització de la ciència 6**

### **2. La natura de la teoria científica 8**

Una definició - La interpretació dels fets - Hipòtesi o teoria? - La teoria no és la realitat

### **3. Els usos de la teoria científica 13**

La comprensió de l'univers - Aplicació pràctica de la teoria

### **4. Els abusos de la teoria científica 15**

La confusió de la teoria amb el fet - El perill de l'extrapolació - L'abús de l'exageració - Involucració emocional

### **5. La teoria de l'evolució 17**

L'evolució, donada per suposada - Els evolucionistes, culpables d'extrapolació ... - La hipòtesi de l'evolució - Ignorant els fets

### **6. Conclusió 19**

---

## **SOBRE L'AUTOR**

*El Professor E. H. ANDREWS, B.Sc., Ph.D., D.Sc., F.Inst.P., F.I.M., C.Eng. és Professor de Materials a la Universitat de Londres i fundador del Departament de Materials al Queen Mary College.*

*Es graduà en física teòrica el 1953 al University College, Londres, i féu la seva tesi doctoral sobre la mecànica de les fractures.*

*Rebé el grau de Doctor en Ciències pels seus treballs publicats a la física dels grans polímers, i és una autoritat internacional en la ciència de les grans molècules, amb més de vuitanta articles i llibres científics publicats.*

*El 1973 va ser un dels sis oradors convidats a la dedicació del nou Institut Macromolecular de la Fundació de Michigan; dos dels altres oradors eren Premis Nobel. L'any 1977 va ser premiat amb la medalla d'argent per la seva investigació en la ciència de materials.*

## *Quin és el problema?*

La Teoria de l'Evolució està pràcticament acceptada avui dia a tot el món de l'Occident com explicació dels orígens humans. Quasi tothom que pensa sobre aquestes idees dona per sentat que la vida va començar amb una combinació casual de molècules i que va progressar per nivells de complexitat en augment, fins que va sorgir l'*homo sapiens*. Tot i afirmant el suport de una varietat de ciències, incloent la química, la geologia, la botànica, la zoologia i la genètica, aquells qui empenyen les pretensions de l'evolucionisme diuen que la qüestió està «demostrada científicament fins allà on els esdeveniments no observats per l'home ho puguin mai arribar a ésser.»

Però aquí i enllà, i a part dels cristians que rebutgen l'evolucionisme sobre bases bíbliques i teològiques, hom troba científics de diverses disciplines que reconeixen que molts aspectes de la teoria transgredeixen els cànons de la ciència rigorosa. Veuen ells que molts dels anomenats fets de l'evolució sorgeixen de una evidència seleccionada amb molta cura, i que depenen de interpretacions preconcebudes de les observacions. Reconeixen que els mecanismes per mitjà dels quals es diu que tingué lloc l'evolució de la vida i que van sorgir les espècies biològiques són, com a molt, hipòtesis no demostrades, i, en el pitjor dels casos, són contradiccions dels fets experimentals.



*Els estudiants universitaris són instruïts en el caut esperit de la recerca científica. L'acceptació acrítica de l'evolucionisme és contrària a aquest esperit.*



*Una vista aèria de l'accelerador de 500 BeV a Batavia, Illinois. Aquesta màquina té quatre milles (6,43 km) de circumferència i un diàmetre d'una milla i quart (dos km), i accelera protons fins a 500 BeV, després que hagin estat ajudats amb un accelerador lineal i l'anell potenciador que es veu en primer pla. És tanta la importància que la ciència dona a la verificació experimental dels conceptes teòrics que es gasten vastes sumes de diners per a la construcció i el funcionament de màquines com aquesta, amb el propòsit de posar a prova teories sobre l'estructura de la matèria.*

Però tant gran és l'atractiu de l'evolucionisme com a explicació de la vida i de l'existència humana (ja que deixa de banda els conceptes de creació i d'un Creador) que les objeccions científiques a la teoria evolucionista són llançades a un racó com a no mereixedores de cap atenció, o fins i tot suprimides com una ofensa a la ment racional i educada. Però, cosa irònica, l'esperit amb que això té lloc no és pas l'ànim

ple de cura de la recerca científica, sinó l'arrogància irreflexiva que diu: «l'evolucionisme és l'amo, ¡prou!»

¿Com s'ha arribat a aquesta situació? Hom pot donar diverses raons.

Primer, hi ha molts prejudicis fins i tot entre els científics, dels que es pensa generalment que contempen les seves recerques amb una fredor impersonal. La creença en les idees i teories a les quals hom hi posa tant de treball és un atribut essencialment humà, i a aquells éssers humans que tenen la professió de la ciència els és molt difícil acceptar que una teoria que ells defensen pugui estar equivocada, fins i tot quan tota l'evidència els assenjala cap aquesta direcció. Això és especialment cert quan la teoria de què tractem ha portat a un renaixement del seu camp d'estudi, com ho ha fet la Teoria de l'Evolució per a la biologia, transformant-la des d'una classificació pedestre del món del vivent en una apassionant recerca de relacions i processos evolutius. El fet de que dècades de recerca no han donat més que unes respostes molt superficials i capcioses a aquesta empresa constitueix una realitat que la comunitat científica com un tot no està encara llesta per reconèixer.

És interessant, però, que quan hom considera les disciplines científiques separades a les que l'evolucionisme apel·la per llur suport, hom troba, sense cap excepció, que li deuen ben poc a les idees i als dogmes de l'evolució. I encara depenen menys de la teoria per a la seva integritat científica. És ben cert que l'evolució pot ser esmentada amb molta freqüència en certs llibres de text, però la seva eliminació no detrauria significativament del tema tractat. Per exemple, es podria imaginar, per tant que hom parla del paper de la genètica a l'evolució, que la ciència de la genètica està d'alguna manera basada en conceptes evolucionistes. Però hi ha almenys un text capdevanter de genètica que no conté ni una sola referència a l'evolució, i crec que aquest exemple podria tenir el seu paral·lel en altres camps.

L'EVOLUCIONISME NO ÉS  
UNA CIÈNCIA RECONEGUDA

El fet (i aquí donem una segona resposta a la qüestió que s'ha proposat més amunt) és que l'«evolució» com a tal no és una ciència reconeguda. Un estudiant no pot pas graduar-se en aquest tema, o, ni tan sols, generalment, estudiar una assignatura en aquest camp. Més aviat el que hi ha és una varietat de disciplines científiques com la geologia, la paleontologia, la zoologia, la botànica, la biologia molecular, i així, incloent naturalment la física i la química, en les que de vegades hom fa servir idees evolucionistes i en les que ocasionalment hom fa recerques relacionades amb l'evolució. Però també és cert que la immensa majoria de científics que treballen en aquestes àrees mai no fan servir la teoria de l'evolució en llurs treballs ni tracten directament amb les seves implicacions. Certament, pot ser que no tinguin més informació sobre l'evolució que el profà intel·ligent, però, com la resta de nosaltres, accepten acríticament el que hom els diu. El resultat d'això és que els pronunciaments públics, els mitjans de comunicació de masses (ràdio, televisió, etc.), i els escrits sobre evolució provenen quasi exclusivament d'un petit nombre de científics, escriptors i comentaristes que veuen l'evolució com una filosofia a propagar més que no pas com una ciència a recerchar. Les

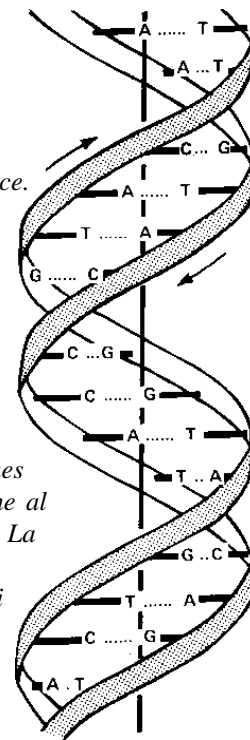
idees sobre evolució apareixen amb moltíssima més freqüència a la premsa popular (tant de caire científic com la nacional), que no està sotmesa a les limitacions normals de verificació científica i revisió abans de publicació, que a les revistes serioses d'investigació de biologia i de ciències relacionades. Certament, les especulacions que sovint passen com a «fets demostrats» a la literatura evolucionista no passarien pas les normes de qualitat de la major part de les revistes científiques prestigioses.

L'EVOLUCIONISME ÉS  
UNA FILOSOFIA

Aleshores, hom ha de reconèixer la veritable natura de la teoria evolucionista: una filosofia (certament per alguns constitueix una veritable religió) i no, bàsicament, en absolut una disciplina científica; solament llavors podrem apreciar tant el seu impacte sobre les nostres ments i actituds com el seu caràcter palesament acientífic.

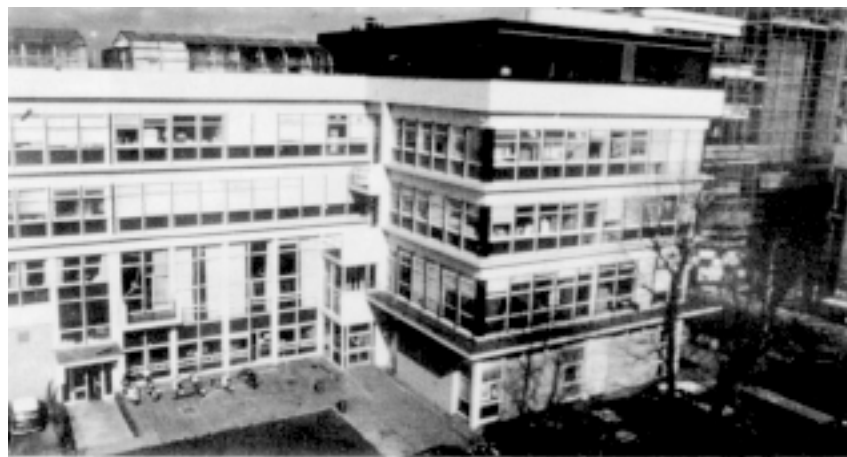
En el pensament de la majoria de la gent, l'evolució ha acomplert el seu objectiu inicial de fer innecessària la creença en Déu. Si l'home, junt amb tota la natura animada, és el producte d'aquest procés «cec» d'evolució, aleshores o bé Déu no existeix, o com a molt és el producte artificial de la nostra pròpia consciència social. És irònic que l'actual renaixença d'interès en la metafísica i en els reialmes més enllà dels nostres sentits arribi en un temps en què la creença en poders immaterials ha esdevingut

*La doble hèlice.  
L'estructura  
de la  
molècula  
de l'ADN  
transporta  
el codi  
genètic que  
determina les  
característiques  
de l'organisme  
al qual pertany. La  
ciència de la  
genètica no li  
deu res a la  
teoria de  
l'evolució.*



«innecessari» per una explicació totalment materialista dels orígens humans!

El que és oblidat molt còmodament per aquells que basen el seu ateisme en la teoria evolucionista és que l'evolució, fins i tot si fos veritat, dóna solament la meitat de la resposta, perquè l'evolució apel·la a l'operació de lleis físiques, químiques i matemàtiques per explicar els seus processos, però queda sempre en silenci pel que fa a com sorgiren aquestes lleis, o per què són com són i no d'una altra manera. Certament, n'hi ha que, conscients d'aquesta qüestió crucial, han suggerit que l'evolució no és, després de tot, un procés casual o accidental, com hom



*Moderns edificis universitaris. A pesar de la proliferació de cursos de grau universitari durant els passats vint anys, l'evolució no està prou reconeguda com a ciència com per a que es necessiti un curs de graduat en aquest tema.*



*«Les idees de l'evolució no estan sotmeses a les limitacions normals de la verificació científica.»*

creu popularment, sinó que la mateixa naturalesa de la matèria porta en el seu si el potencial i la inevitabilitat de l'evolució. Aquí, doncs, ens trobem amb un nou misticisme que segueix sense donar resposta a la pregunta de «¿per què la matèria és així?», però que certament atreu al científic precís molt més que la tradicional «filosofia de l'atzar» de l'evolucionista. Això simplement il·lustra que algunes de les qüestions més fonamentals plantejades per l'evolucionisme romanen sense resposta encara, per molt que aquesta afirmació vingui com una sorpresa per a les nostres ments tant ben condicionades, a les que tantes vegades se'ls ha comunicat el contrari.

#### L'EVOLUCIÓ DÓNA COMODITAT

A part de tot l'anterior, ningú no pot dubtar, però, que la resposta veritable de per què la teoria de l'evolució ha guanyat una acceptació tan universal ha d'estar dintre de nosaltres mateixos. L'experiència ens ensenya que acceptem, sense qüestionar-ho, qualsevol cosa que trobem còmoda, i resistim idees que ens provoquen inquietud. Si rebem una carta del Ministeri d'Hisenda en què ens inclouen un retorn inesperat de l'impost sobre la renda, ens n'alegrem i no fem preguntes. Però una demanda inesperada de diners extra per a cobrir un error ens envia indignats als nostres arxius i registres per demos-

trar que no debem ni un cèntim de més! La idea de l'evolució és acceptada sense cap tipus de qüestions per la majoria perquè ens treu la necessitat de creure en Déu. N'hi ha, és clar, que accepten tant l'evolució com l'existència d'un Déu, però la classe de Déu que queda ja no és més el Totpoderós que cridà l'univers a l'existència, i certament tampoc el Déu de la creació i de la providència que es revela a les Escriptures cristianes. Més aviat esdevé un ésser vague i quelcom de més, desterrat de tota implicació amb el món material en què vivim, flotant sobre el límit de la consciència humana, una ombra d'un Déu.

Si la cosa és així, naturalment, una plena refutació de les pretensions de l'evolucionisme només pot ser donada sobre un pla filosòfic. No n'hi ha prou amb rebutjar la visió evolucionista del món, sinó que hom ha de substituir-la amb un concepte totalment més coherent i satisfactori de la natura que doni respostes a les recerques espirituals de l'home, además de a les científiques. La necessitat d'una filosofia així és certament reconeguda per aquells, com els Humanistes Científics, que reconeixen que cap interpretació purament materialista de l'existència humana és tolerable per a una criatura que raona, com l'home. Per això, ells es proposen aixecar una nova religió, una «religió sense revelació», per citar a Julian Huxley, en la qual l'evolució esdevé una força mística, i la raó la nova deïtat. Encara que donen una resposta errònia, aquestes persones reconeixen almenys el dilema essencial que queda en peu si acceptem una evolució mecanicista com la font de l'existència humana.

#### L'ALTERNATIVA BÍBLICA

És creença d'aquest escriptor que la interpretació coherent i satisfactòria a la que hom fa referència més amunt s'ha de trobar a les Escriptures cristianes, que donen un registre de la creació, de la natura i de la consciència (tant en el pla material com en l'espiritual) tan magnífic com complet.

Durant segles, els millors dels intel·lectes humans han trobat aquesta visió del món com un repte i un estímul, unificant com unifica les dimensions material, moral i espiri-



*«Si s'accepta l'evolució, la mena de Déu que queda no és el Totpoderós que cridà l'Univers a l'existència.»*

tual en un sol i magne disegni ple de propòsit. Un dels fundadors de la ciència moderna, Isaac Newton, declarà que el motiu principal de les seves recerques era el descobriment d'aquells fets «que més portessin als homes reflexius a la creença en la Deïtat». I el motiu indubtable de la majoria dels primers filòsofs naturals fou revelar la mà de Déu a l'univers natural.

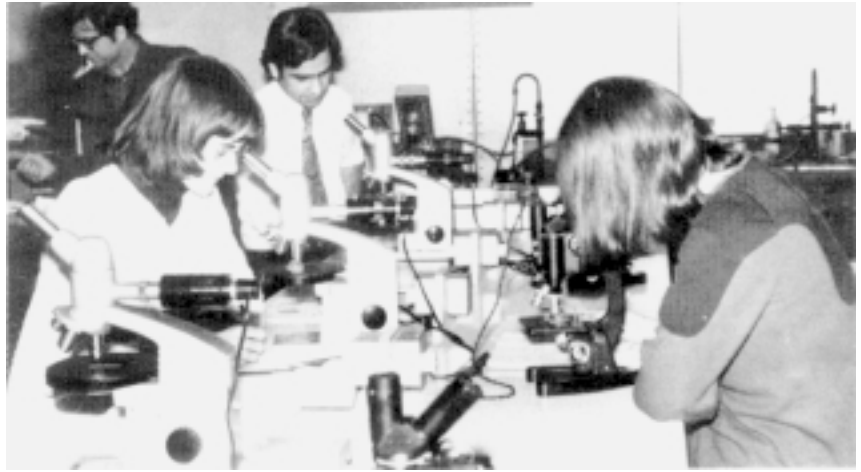
Però no és el propòsit d'aquest article exposar la «filosofia cristiana de l'ésser». Dissortadament, els estralls provocats pel pensament evolucionista són tan profunds a la nostra societat actual que molts estan encara no preparats a considerar l'alternativa bíblica. Sembla necessari, almenys per a alguns, començar per remoure quelcom de l'aura d'infal·libilitat que envolta la teoria de l'evolució. Potser aquesta sigui una activitat «destructiva», però podem aprendre molt que, com a resultat, serà beneficiós per a nosaltres.

Així, el nostre propòsit és examinar de manera crítica la naturalesa de la genuïna teoria científica, i aplicar els principis així establerts a la teoria de l'evolució, per veure si, de fet, passa la prova com a «científica» en el millor sentit de la paraula. Hom espera que d'aquesta manera els lectors seran ajudats a aplicar els seus propis poders de crítica a les pretensions de l'evolucionisme i d'aquesta manera quedar conscients de algunes de les seves greus deficiències. Això pot, a la seva vegada, preparar les nostres ments per considerar les alternatives a l'evolució.

## 1

### *La popularització de la ciència*

Vivim a l'època de la popularització de la ciència. La ciència ja no és un tema de «torre d'ivori», practicada i ensenyada solament a les recòndites profunditats de les universitats. Avui, la ciència té una gran importància en molts aspectes de les nostres vides diàries. Per això, no hi ha res dolent ni impropï en la popularització de la ciència. Certament, és molt important que el profà compregui els conceptes bàsics i els mètodes i filosofia de la



*La metal·lografia — l'examen de l'estructura microscòpica dels metalls.  
La veritable ciència ha de posar també les teories sota el «microscopi» de l'examen racional i sistemàtic.*

ciència, *precisament* perquè la ciència afecta més i més la seva vida diària. L'amenaça de la guerra nuclear penja com un negre núvol per sobre del cap de tots, i els ordinadors i els avenços de la medicina afecten les nostres vides personals i privades. Tant si es tracta de les ideologies de la ciència que impregnen la societat i que influencien la manera en què pensem, com del fet de que moltes vegades la nostra feina depèn de l'èxit i de la viabilitat de la tecnologia avançada; sigui com sigui que hom ho miri, la ciència i les seves aplicacions afecten en gran manera l'home del carrer. Per això, és ben correcte que la ciència sigui popularitzada en el sentit que les idees científiques, les teories i el coneixement sigui tot ensenyat d'una manera simplificada de mane-

ra que la gent del carrer puguin assolir-les i comprendre-les.

No obstant això, en qualsevol popularització de la ciència hi ha un perill. De fet, n'hi ha molts, de perills, i és una àrea que ha de ser aproximada amb molta cura. Els perills de la popularització de la ciència queden ben palesos en frases com «La ciència ha demostrat ...» o «Els científics creuen ...» o «Els científics han demostrat ...» Sempre que llegeixo o sento aquestes frases, d'immediat em poso en actitud defensiva, doncs que estic raonablement segur que són una introducció a alguna declaració que jo, com a científic, trobaré inacceptable o distorsionada. Expressions com aquesta constitueixen sovint una mena de processat mental, amb el disegni de millorar l'acceptació



*«Moltes vegades la nostra feina depèn de l'èxit i de la viabilitat de la tecnologia avançada.»*



*El règim Nazi va aprofitar idees evolucionistes per «justificar» el seu assassinat en massa dels jueus.*

d'alguna idea que no és veritablement sana. Es fan servir com una mena d'assegurança contra qualsevol crítica d'allò que es vol dir. Si hom pot introduir una declaració amb «La ciència ha mostrat ...» o «Els científics creuen ...», aleshores sembla que hom pot dir

pràcticament qualsevol cosa, i sortir-se'n amb la seva!

El problema amb la polarització de la ciència és que les coses es simplifiquen fins a un nivell tal que es tornen falses. Però aquestes sobresimplificacions són sovint presentades a l'home del carrer com fets

establerts, sense cap mena de qualificació. Un científic pot proposar una teoria, que llavors, en la «lletxa petita», i en termes tècnics, afegeix: «Aquesta teoria depèn d'aquesta pressuposició, i haurà d'esperar aquests resultats addicionals abans de que en puguem estar segurs ...» i així. Però aquestes qualificacions són bandejades en les popularitzacions. La idea principal és transmesa, però totes les clàusules provisionals que el científic curós pugui haver erigit, com una tanca, al voltant de la seva idea, són bandejades i oblidades, i hom difon idees falses com a vàlides.

També poden sorgir resultats més subtils i tràgics a causa de la popularització de la ciència. De vegades s'esdevé possible que algunes persones sense escrúpols manipulin les ments d'altres, jugant en base d'uns pretesos principis de la ciència, desequilibrats i unilaterals, per justificar abusos racials, culturals o polítics. Per això, és molt adient que fins i tot si no som científics practicants, considerem la qüestió de la teoria científica. Hauríem almenys d'arribar a la situació en la que puguem examinar una



*El microscopi electrònic de transmissió, fet servir en una àmplia varietat de camps d'investigació, és una de les eines de la recerca experimental.*

declaració feta en nom de la ciència, o una teoria proposada en nom de la ciència, i poder-la examinar amb una certa capacitat crítica. Hem d'ésser crítics en el sentit constructiu, naturalment, però no acceptar necessàriament tot el que hom ens diu en nom de la ciència.

A la discussió que ve a continuació sobre la teoria científica, vull examinar primer de tot la seva natura o caràcter, en segon lloc els seus usos, i en tercer lloc els seus abusos. Finalment, degut a la gran importància i a l'interès temàtic de les qüestions relacionades amb els orígens, vull aplicar algunes de les idees aquí desenvolupades a la Teoria de l'Evolució.

## 2

### *La natura de la teoria científica*

El terme «teoria», en un context científic, es fa servir freqüentment d'una manera més aviat ampla i mal definida. Un ús comú del terme és com descripció de qualsevol cosa dintre del cos de coneixement o activitat de la ciència que no sigui experimental. Parlem de l'aspecte experimental de la ciència, i del teòric. Ara bé, pel nostre propòsit present, aquesta no és una definició prou bona. Té una certa validesa, però per a començar és una definició negativa—la teoria és allò que no és experiment—i una definició negativa no ens serà de gaire ajuda. En segon lloc, és massa àmplia. Hom fa molta feina no experimental (per exemple, la manipulació matemàtica de les quantitats) simplement per a canviar dades experimentals a una

*Cèl·lules de fetge de rata (ampliades 36.000 vegades) observades com seccions fines sota el microscopi electrònic.*

*La fantàstica complexitat d'una sola cèl·lula viva, mesurant unes poques centèsimes de centímetre de secció, forma part del món dels fets observats científicament.*

*L'explicació de l'origen d'una complexitat així ha desafiat tota la nostra comprensió teòrica a pesar del que els evolucionistes impliquen en sentit contrari.*

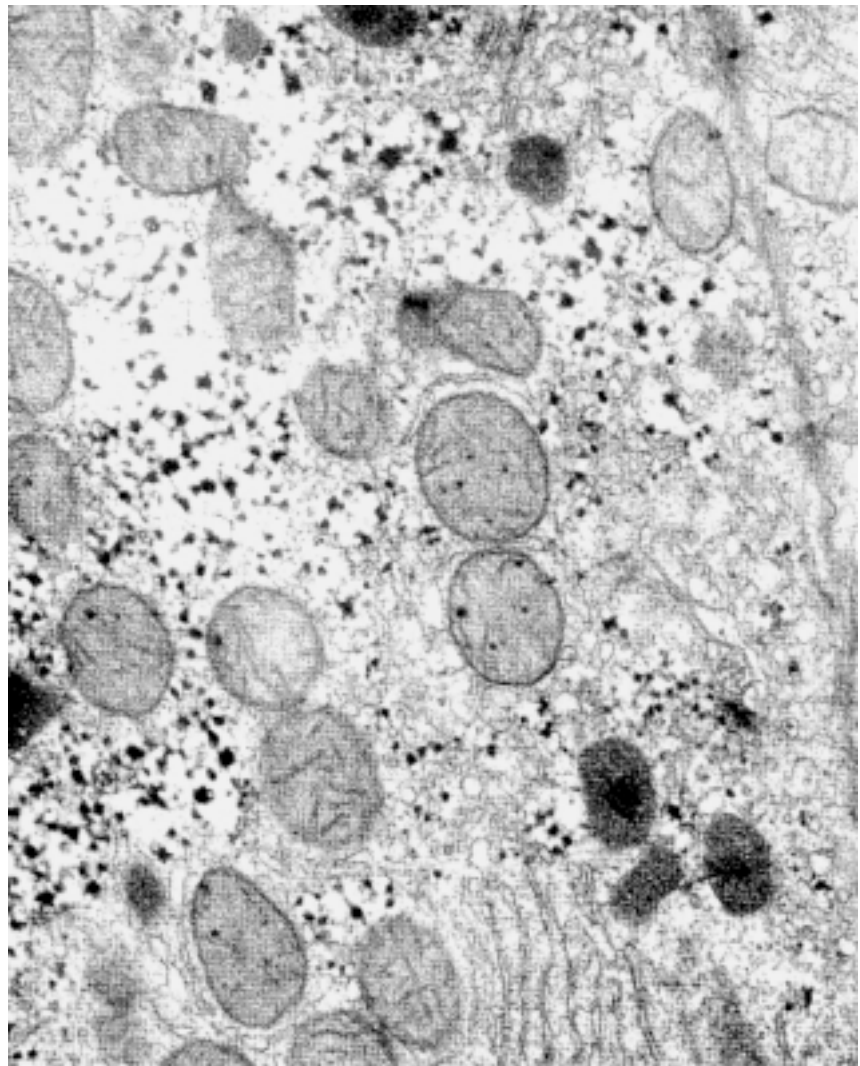
*Ordinador usat per a procés de dades.*



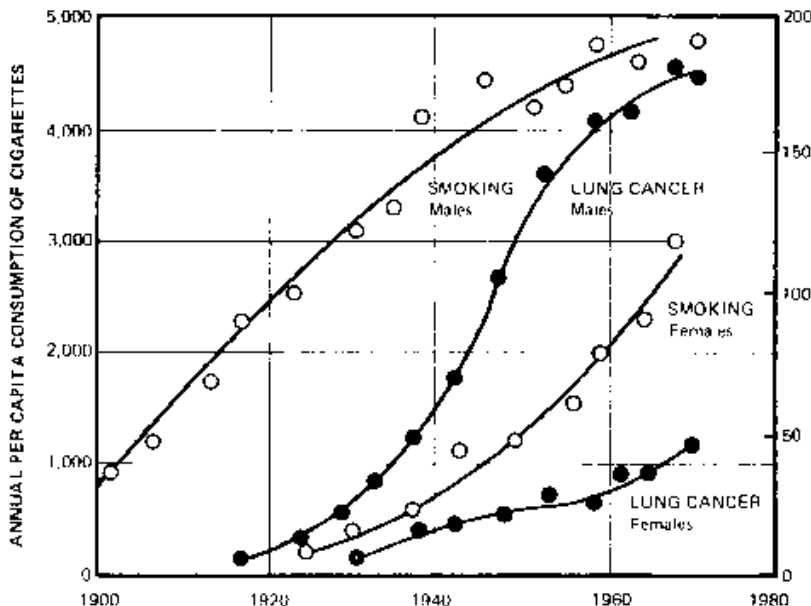
forma més fàcil d'usar. No importa que aquest processat de dades sigui fet per un ordinador o per un matemàtic. Tot el que hom fa és prendre les dades experimentals, els fets de l'observació, i posar-los en una forma més utilitzable i útil per a l'aplicació de la veritable teoria científica. Així, hom fa molta feina,

als laboratoris o a institucions científiques, que no és experimental però que jo no anomenaria teòrica en el veritable sentit del terme. Així, dir que la teoria és el que no és experimental és massa ample per al nostre propòsit.

Naturalment, també n'hi ha molts que pensen que la teoria cien-







Gràfiques mostrant l'augment de nombre de fumadors i de càncers de pulmó en homes i dones al llarg d'un període de diversos anys. ¿Com podem interpretar aquests fets de l'observació? La interpretació evident no és necessàriament la correcta.

tífica és el que és matemàtic. Per a mi, aquesta és una definició massa estreta. De fet, és gairebé una definició falsa, perquè les matemàtiques es diferencien de la ciència experimental en una qüestió important. En la ciència experimental comencem amb els fets de l'observació, les dades que ens vénen com a resultat d'observacions. Aquesta observació pot ésser normal, o pot ser algun experiment portat a terme a un laboratori de manera molt acurada, però és, de totes maneres, observació. En canvi, les matemàtiques no contenen cap aspecte observacional. A les matemàtiques comencem amb un conjunt d'axiomes o suposicions. Suposem que unes certes regles governaran la nostra àlgebra: per exemple,  $X \cdot Y$  serà igual que  $Y \cdot X$ . No tenim perquè fer aquesta suposició «commutativa». A l'àlgebra comuna escollim fer-la, però podem inventar una àlgebra en la que no s'apliqui. Fem certes suposicions, adoptem certs axiomes i després desenvolupem les implicacions d'aquests axiomes. Els resultats que obtenim estan implícits en les suposicions amb les que comencem. No estem introduint cap nou factor, sino que simplement fem explícit el que estava originalment implícit. Això no vol dir que les matemàtiques pures no siguin útils o interessants. Ben al contrari, són

un tema fascinant. Però no són teoria científica. Són extremadament útils per la ciència, i especialment al reialme de la teoria científica. Però la teoria científica no ha d'ésser identificada amb el que és matemàtic.

#### UNA DEFINICIÓ

Així, havent rebutjat una definició massa àmplia i una altra que és massa estreta, ¿què hem d'entendre per la paraula «teoria» quan hom l'aplica a qüestions científiques?

La paraula prové directament d'un terme grec, «*theoreo*», que vol dir «contemplo»; prové del verb «contemplar» o «percebre», i per tant una teoria és quelcom conceptual. És quelcom que percebo, quelcom que comprenc, quelcom que contemplo en un sentit conceptual. Així, una teoria pot ésser definida com un concepte que unifica i interrelaciona els fets observats. Una teoria és un enteniment, una comprensió que imposa un ordre o significat sobre els fets observats. El científic, en anar recollint certes informacions o dades, en fer experiments i prendre mesures, reuneix les dades que té al davant. Llavors, al veure aquestes dades, veu que no són resultats independents o accidentals, sinó que quadren junts en unes certes relacions. Els fets de l'observació són com les peces d'un trencaclosques, i la teoria és la

imatge que surt quan hom posa totes les peces al seu lloc. De manera més exacta, la imatge és el que *fa possible* posar bé les peces.

Tinc un fill jove que, quan tenia uns dos anys, solia posar les peces del trencaclosques del revés, i les ajuntava tot mirant les formes. Bé, aquesta és una manera de fer-ho, però es torna molt complicat quan hom te un nombre gran de peces! Normalment, fem servir la imatge i els colors per ajudar-nos a fer el trencaclosques. Això és el que una teoria fa per al científic. Li fa possible interrelacionar, ajuntar a un tot coherent, a una història o imatge coherent, els fets de l'observació.

#### LA INTERPRETACIÓ DELS FETS

Diferents coses sorgeixen d'aquesta definició de teoria, i hi ha tres coses que vull exposar aquí:

*Primerament*, que una teoria ha d'ésser sempre diferenciada dels fets de l'observació. Si una teoria és allò que coordina o imposa unitat als fets, la teoria ha d'ésser quelcom *diferent* dels fets. Aquí tenim els fets de l'observació. Són reunits i nosaltres introduïm una teoria, un concepte mental que ens ajuda a relacionar i a correlacionar els fets tal com els veiem. Així, una teoria té a veure amb la *interpretació* dels fets, i no ha d'ésser identificada amb els mateixos fets.

No és infreqüent en ciència que el mateix conjunt de fets es pugui interpretar mitjançant un nombre de teories rivals. Els fets no són diferents; generalment hom no els discuteix. Però, ¿com els hem d'*interpretar*? Pot ser que el científic «A» vingui i digui: «Bé, aquesta és la meva teoria—aquesta és la meva manera d'interpretar els fets»—i llavors ve el científic «B» i diu: «No, no ho veig pas bé d'aquesta manera; més aviat a mi em sembla que és d'aquesta i d'aquella manera»; així ens trobem amb teories que competeixen i que estan basades en els mateixos fets.

La relació o correlació entre l'hàbit de fumar cigarrets i el càncer de pulmó és una bona il·lustració d'interès actual. Ara bé, ¿quins són, els fets? Bé, el fet és que les persones que fumen molt, especialment si tenen una història d'haver fumat

molt, tenen una probabilitat molt més alta de patir de càncer de pulmó. Aquest és el fet, i ningú no el discuteix. Però què hi ha de la interpretació? La interpretació acceptada és que fumar cigarrets és la *causa* del càncer de pulmó.

Ara bé, aquí cal aclarir bé que aquest *no* és el fet. El fet observacional és que les persones que fumen molt són molt més propenses a patir de càncer de pulmó que les que no fumen. Fem un pas teòric quan diem: «Fumar cigarrets causa càncer de pulmó.» Hi ha una teoria rival, naturalment fortament defensada pels fabricants de cigarrets, que diu: «¡Res de res! Acceptem els fets, però la teoria està equivocada. La teoria o interpretació correcta és que aquelles persones que fumen força ho fan degut a alguna necessitat fisiològica o psicològica que també els fa propensos al càncer de pulmó. No hi ha relació causal entre fumar i el càncer. Hi ha algun altre factor, el factor «X», que fa que hom fumi molt i que sigui propens al càncer de pulmó.» Pot ser que nosaltres ens somriguem, i que rebutgem la idea, com la rebutgen la majoria de les autoritats mèdiques, però hi ha algunes persones força intel·ligents que s'hi apunten, i cap científic curós exclouria la possibilitat que fos certa. Com hom pot veure, aquí tenim dues teories ben diferents basades sobre els mateixos fets, i ambdues pretenen explicar els fets.

Per tant, la teoria ha d'ésser diferenciada dels fets de la observació. Els fets poden romandre els mateixos segle rera segle. Es pot afegir a ells, pot venir nova informació, però (sempre que hagin estat observats curosament la primera vegada) no canviaran. Però la interpretació dels fets, com ho testimonia la història de la ciència, canvia amb bastant freqüència.

#### HIPÒTESI O TEORIA?

*En segon terme*, la teoria pot existir a tots els nivells de validesa o precisió. No existeix quelcom que hom pugui considerar com una teoria científica «típica», perquè aquesta paraula «teoria», de la qual he dit que es refereix a la interpretació de fets, pot existir en tots els graus de certesa i de seguretat, i a tots els graus de

*La galàxia espiral  
Nebulosa  
Andròmeda  
(M51). Els  
esdeveniments  
molt allunyats  
no poden ser  
subjectats a  
experiments  
crítics en el  
laboratori.*

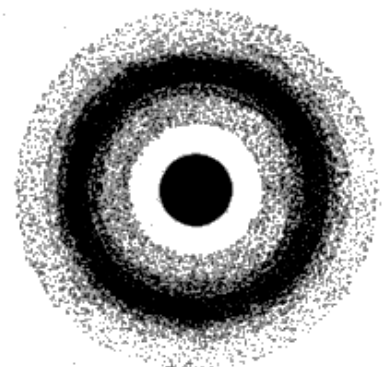
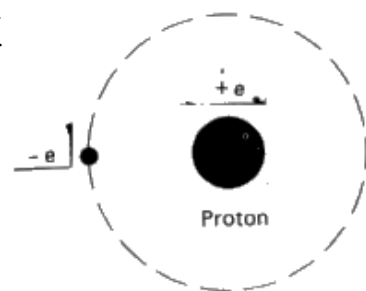


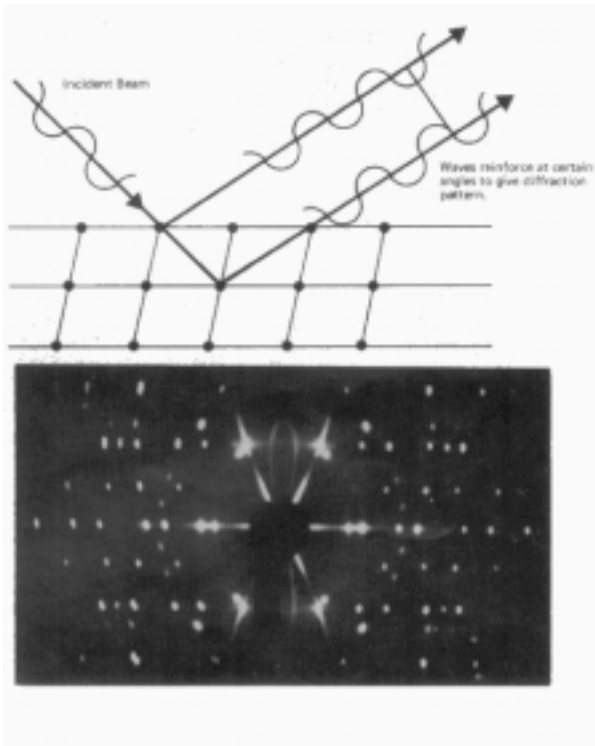
desenvolupament i de sofisticació. Podem començar per un extrem amb una hipòtesi. ¿Què és una hipòtesi? Una hipòtesi és una idea que hom exposa per a explicar certes observacions. Parlant estrictament, quan reunim diverses observacions, la primera etapa a la nostra tasca teòrica és proposar una hipòtesi. Hi ha un sentit en que totes les teories són hipòtesis fins que han estat posades a prova *posteriorment* mitjançant algun experiment dissenyat especialment. Ja en parlarem més d'això més endavant, però una hipòtesi és un fonament per al desenvolupament d'idees. Prové d'un terme grec que vol dir «posar sota», «dipositar a sota», «col·locar a sota». Una hipòtesi és un fonament. Per tant, no es tracta de quelcom flux i insubstancial. De fet, és ben bé el contrari. És una *substància*, un fonament, un punt d'arrencada. No és una teoria completa com tampoc un fonament per

un edifici és l'edifici acabat, però igual que un edifici necessita un fonament, qualsevol teoria necessita una hipòtesi. Així que en el mateix punt de sortida la teoria acabada de néixer és una hipòtesi, quelcom proposat però poc desenvolupat, un concepte bàsic que ens permet desenvolupar idees i edificar sobre d'ella una teoria digna de respecte.

La hipòtesi es troba a un extrem de la gamma teòrica. A l'altre extrem hom troba la teoria totalment desenvolupada que passa al llibre com a «lleï natural». Parlem de la llei de la gravetat i de les lleis de l'òptica. Aquestes són teories que no solament han estat proposades per explicar fets, sino que han estat desenvolupades i establertes per experiments posteriors i varies proves. Han resistit la prova del temps i investigacions addicio-

*A dalt: El model de Bohr-Rutherford. A baix: Model de mecànica ondulatoria. Dos dels diversos models de l'àtom d'hidrogen que han estat proposats durant la història de la investigació de l'estructura de l'àtom. El model més actualitzat no pot ésser representat de manera precisa mitjançant un dibuix sino solament per mitjà d'equacions matemàtiques. Però ni en aquest cas es tracta de res més que d'un model o representació; no és pas la cosa mateixa.*





*Difracció d'un raig X o d'electrons per un reticle cristal·lí. El diagrama mostra com els electrons, normalment considerats com partícules amb càrrega negativa, es poden comportar com ones per produir pautes de difracció com aquesta de polioximetilè. De manera similar, la llum, generalment considerada com a ones, es pot comportar com corpuscles («fotons»).*

una altra vegada a l'exemple del càncer de pulmó. Havent presentat la hipòtesi que fumar és causa de càncer, el que hom necessita és prendre cent individus de totes les classes (els que tenen aquell misteriós factor «X» i els que no el tenen), posar-los en una presó i obligar-los a fumar cigarrets durant vint anys, i veure llavors quants d'ells agafen càncer de pulmó. Això demostraria aquesta qüestió fins més enllà de tot dubte, però naturalment no es pot fer. Potser podríem simular l'experiment fent servir ratolins o rates, però amb tot això hom no pot fer l'experiment necessari per poder convertir la hipòtesi en una forma més establerta.

Aquest problema sorgeix en una forma aguda quan volem emetre teories per explicar esdeveniments històrics com l'origen de la vida, o el desenvolupament o evolució de les espècies. No podem tornar enrera, no podem tampoc anar al laboratori i fer un experiment apropiat. Tenim el mateix problema en tractar amb esdeveniments molt remots, com l'evolució estel·lar o les reaccions i processos de l'astrofísica. Hom no els pot portar al laboratori i fer-hi precisament els experiments que hom voldria per demostrar el seu argument. Aquestes són dificultats molt reals i això significa que a certes branques de la ciència hom ha d'accontentar-se amb teories que amb prou feines estan fora de l'etapa d'hipòtesi, mentre que en altres branques de la ciència, com pot ser la física i la química, hom pot

nals, i passen al reialme de la llei científica. Per tant, hi ha una amplíssima gamma de possibilitats. Si dic que tinc una teoria, hom em pot preguntar de manera molt adient: «¿A quina banda de la gamma es troba aquesta teoria? ¿És una hipòtesi, un punt de partida, una premissa en base de la que hom vol desenvolupar idees? ¿O ja està totalment desenvolupada i s'arribat a una teoria acabada, completa i provada que puguem anomenar una llei científica? ¿O es troba entre aquests dos extrems?» Aquesta és la segona

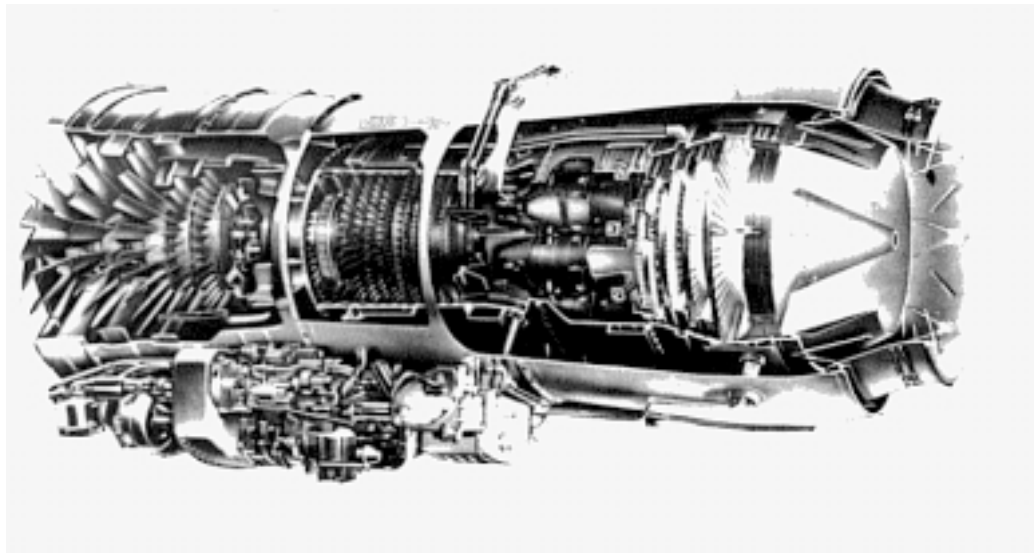
qüestió, que la teoria pot existir a tots els nivells de validesa o de precisió.

Hi ha un altre problema molt real amb què ens trobem en aquest context. Comencem amb una hipòtesi. No hi ha cap mena de dificultat per emetre una hipòtesi, però quan volem desenvolupar-la per arribar a una teoria establerta, poden sorgir veritables dificultats degut a algunes de les coses que ens cal fer, experimentalment, per a provar la nostra hipòtesi i per enfortir la nostra teoria, i que per una raó o altra siguin inaccessibles. Per exemple, tornem



*«Tota l'enginyeria té a veure amb l'ús predictiu de la teoria científica.»*

*El disseny dels motors d'aviació comporta l'acurada aplicació de moltes teories incloent les de l'aerodinàmica, combustió i termodinàmica.*



provar o refutar la teva teoria ben fàcilment anant al laboratori i fent experiments especials.

LA TEORIA NO ÉS LA REALITAT

*En tercer lloc*, la teoria és, com a molt, només un model de, o una aproximació a, la realitat. Això és veritat fins i tot de teories que han arribat a ésser molt sofisticades, molt desenvolupades, i que són totalment susceptibles d'assaig al laboratori. Prenem l'exemple de l'estructura de l'àtom. Aquesta és una qüestió en que s'ha estat treballant, suposo, des dels temps dels antics grecs, però d'una manera efectiva des de farà al voltant d'un segle. S'ha fet possible una gran quantitat de sofisticació. El primer dels conceptes moderns va ser el de Rutherford, que va poder mostrar que la càrrega positiva a l'àtom es concentra en una petita regió de l'espai anomenada «nucli». Va proposar una imatge d'un nucli central envoltat d'electrons en òrbita, d'una manera similar a la forma en què els planetes orbiten al voltant del sol. El mateix fet d'assimilar-lo al sistema solar mostra que es tracta solament d'una imatge, d'un model. No es tracta de la realitat, sinó solament d'una abstracció o simplificació de la realitat. Com passa amb qualsevol model, l'àtom de Rutherford explicava o donava compte de certs fets, però no pas de tots ells, i molt aviat aquest model es va trobar amb greus problemes perquè semblava contradir les lleis de l'electrodinàmica. Llavors vingué Niels Bohr i digué: «El problema és que estem tractant d'aplicar regles que potser no són aplicables a l'escala de l'àtom.»

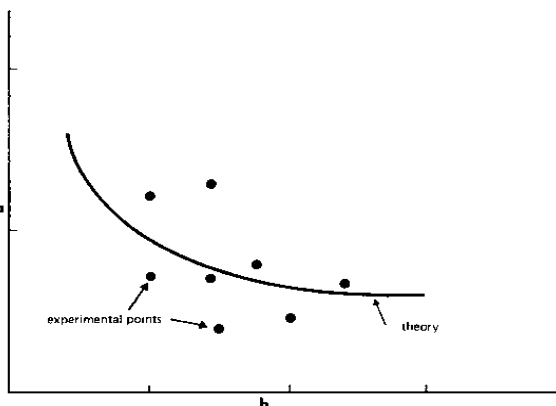
Així, ell va proposar una teoria més sofisticada, la teoria quàntica de l'àtom. La idea va ser addicionalment desenvolupada de manera que hom ja no pensava en una sola partícula en òrbita, com un planeta anant al voltant del sol, sino en la probabilitat de trobar una certa càrrega elèctrica a un punt determinat de l'espai. Ara bé, això explica altres coses que hom no podia explicar amb els models més senzills. Com es pot veure, el model es fa més i més complicat, però segueix essent un model. Així, una teoria no és mai una realitat, sinó que és sempre un model o una representació de la realitat, més o menys rudimentària.

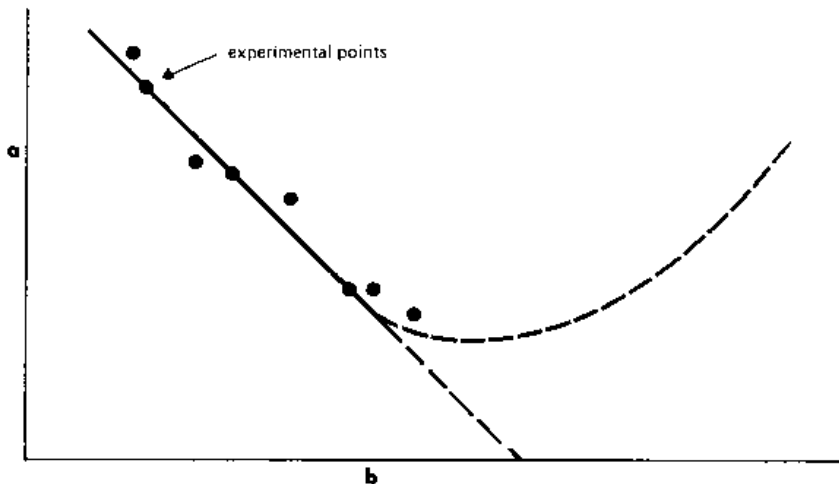
Considerem aquell altre exemple clàssic de la natura de la llum. Originalment, homes com Newton creien que la llum era corpuscular, consistent en corpuscles. Aquesta idea va ser rebutjada degut al fenomen de difracció, i es va fer evident que hom només podia explicar la conducta de la llum dient que consistia en «ones». Després, naturalment, es van fer més experiments, i hom va trobar que era necessari tornar a introduir la idea de partícules, el concepte corpus-

cular. Així, aquí tenim un cas en què el fenomen de la llum va ser primerament considerat com de natura corpuscular, després com ondulatoria, i llavors una altra vegada com corpuscular. A la fi s'ha arribat a una situació en què hem de dir: «En realitat, la llum és a la vegada corpuscular i ondulatoria.» De vegades es comporta com una ona, de vegades com un raig de partícules. Així, la «realitat» pot ser expressada solament mitjançant dos models totalment contradictoris. La realitat és més complicada que el model, i en aquest cas és tan complicada que, per poder descriure-la en absolut, hem d'adoptar un model dual incloent dos conceptes aparentment oposats. És ben evident que el model es correspon solament de manera rudimentària amb la realitat que anomenem llum.

Així, hi ha molt a qualsevol teoria que no es correspon amb la realitat. Les dades han de ser igualades, interpolades i extrapolades abans d'arribar a la teoria que constitueixi un model satisfactori per al moment, d'allò que intenta representar. Però, en última anàlisi, és només una representació.

*¿Representa realment la línia (la teoria) els fets experimentals (els punts), o es tracta de la imaginació voluntariosa de l'experimentador? Aquesta qüestió solament podrà ser resolta mitjançant més experiments fets amb cura i precisió.*





*Extrapolació o extensió d'una teoria (representada per la línia) a regions en les quals no existeix cap dada experimental. Qualsevol de les línies discontinües podria ser correcta. I això només podrà ser aclarit mitjançant experimentació addicional.*

He passat molt temps amb la natura de la teoria, i n'he dit tres coses: la teoria ha d'ésser diferenciada dels fets; la teoria pot existir a tots els nivells de validesa o precisió; i la teoria és, en el millor dels casos, només un model de o aproximació a la realitat. Ara estem en una posició des de la qual podem considerar els usos i abusos del que anomenem teoria científica.

### 3

#### *Els usos de la teoria científica*

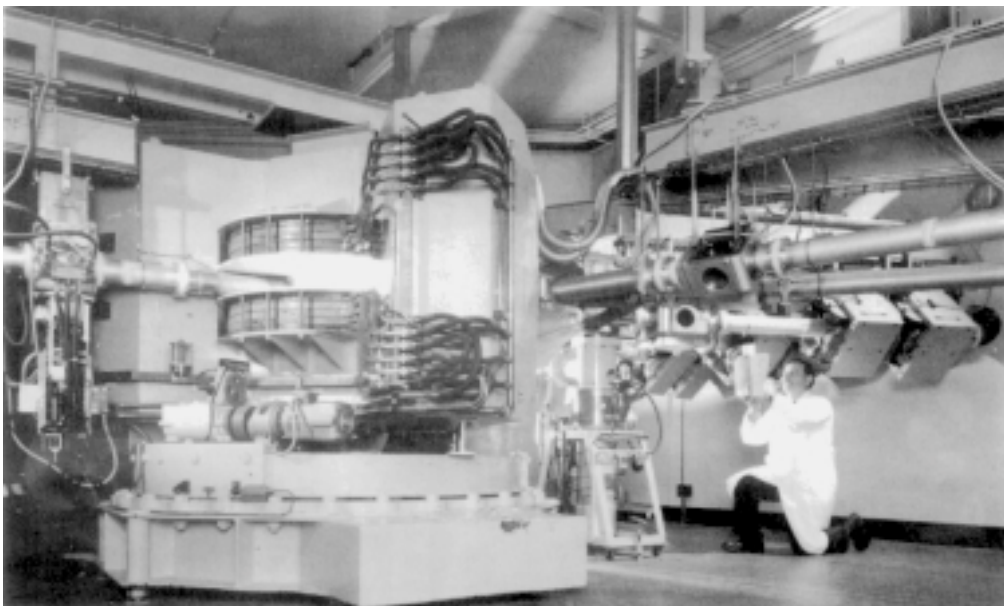
Ara examinarem molt breument els usos de la teoria científica. No vull passar massa temps en això, perquè

fins a cert punt es tracta de quelcom que es fa evident per si mateix. Aquesta secció es podria desenvolupar molt, però no és aquest el tema principal d'aquest article. Serà suficient dir que la teoria és una part intrínseca del cos de coneixement científic i de l'activitat que coneixem com a ciència. Seria impossible tenir ciència sense teoria, perquè sense la teoria la ciència seria senzillament una col·lecció de dades, un recull d'informació, i potser una classificació d'aquestes dades. La ciència seria una mena d'activitat estèril, de cul-de-sac, si no hi hagués teoria. L'atractiu i l'interès de la ciència rau en que una vegada hom ha recollit la informació, les dades i les observacions, que hom pugui llavors imposar

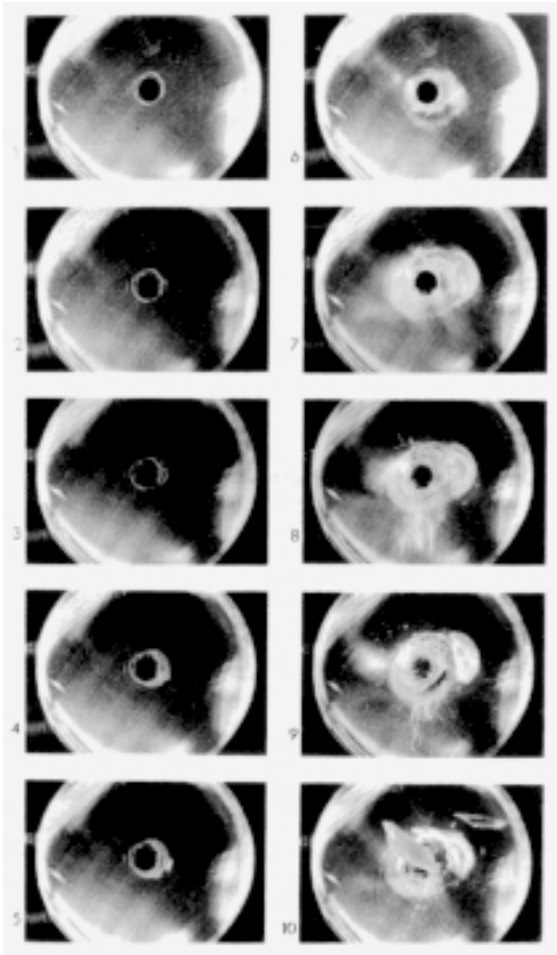
sobre tot això algun sentit i alguna significació—poder dir: «Aquí contemplo, veig una pauta, una imatge, un sentit, un significat.» La ciència, tal com la coneixem, no podria existir sense teoria.

#### LA COMPRESIÓ DE L'UNIVERS

La ciència, des de la perspectiva d'aquest autor, té dues funcions. *Primerament*, es tracta d'un mètode que ens permet comprendre l'univers en què vivim. Això és realment la ciència per la ciència, simplement per conèixer (el sentit bàsic del mot «ciència» és «coneixement»). És l'acumulació de coneixement, no solament com a dades i fets, sino com una comprensió o interpretació del món material que ens envolta. Val la pena observar aquí que molts dels primers científics moderns, si no tots, impel·lits evidentment per aquella curiositat natural de la ment humana, estaven molt interessats en què llur comprensió de l'univers mitjançant la ciència fos un enteniment que portés honra a Déu: era una empresa teista. Es diu que Johann Kepler va exclamar, en descobrir les tres lleis del moviment planetari: «¡Oh, Déu, estic pensant els teus pensaments després de Tu!» Ara bé, val la pena posar això clar. Ell estava fent descobriments no solament sobre l'univers, sinó també sobre Déu. Estava descobrint la creació, però en fer això creia que estava descobrint al Creador. Es diu que Sir James Jeans va dir que «Darrera de l'univers hi ha un gran Quelcom matemàtic.» Hom pot consi-



*El ciclotró d'energia variable de la A.E.R.E. (Harwell). Les partícules fonamentals poden ésser accelerades a velocitats pròximes a la de la mateixa llum i sota aquestes condicions la mecànica newtoniana no s'aplica com als cossos en moviment lent.*



*Assaig de teories sobre l'adhesió, al laboratori de l'autor. Aquesta seqüència, fotografiada a 5.000 fotogrames per segon, mostra la fallida d'una unió adhesiva entre una resina epoxy i un substrat metàl·lic. S'aplica pressió per via d'un forat central i la regió esenganxada és visible com la regió clara creixent que envolta el forat central.*

derar que aquest és un concepte més aviat inadequat de la natura de Déu, però hom veu, no obstant això, que està mirant l'univers a través dels ulls de la ciència, i, raonant des d'això al Creador, fa declaracions sobre el caràcter i la natura d'aquest Creador.

Hom ha dit d'Isaac Newton que «per a ell, la creença en Déu descansava principalment sobre l'ordre admirable de l'univers», i ell mateix va dir que en les seves recerques estava «interessat a fer aquells descobriments que portessin millor als homes raonables a la creença en la Deïtat». Ara bé, això és molt més que dir senzillament que creia en Déu. Més aviat deia: «Practico la ciència a fi de poder fer descobriments que convencin als homes que Déu és, i que Déu és gloriós, i que Déu és tot-poderós.» Robert Boyle publicà els seus varis tractats teològics per emfasitzar l'harmonia entre els nous mètodes científics i la fe cristiana.

Hem de reconèixer, suposo, que hi havia una fal·làcia bàsica des d'un punt de vista teològic en allò que aquests homes estaven fent. Això és una digressió, però cal dir-ho. La seva idea de fer servir la teologia natural, els descobriments de la

ciència, per convèncer els homes de l'ésser i del caràcter de Déu no es pot mantenir teològicament. Aquesta idea d'ells es fonamentava en la suposició que als homes només els calia que els mostressin i expliquessin, per a què creguessin. Ara bé, si som lectors curiosos de la Bíblia sabem que existeix una barrera a l'enteniment de l'home. A 1 Corintis 2:14 llegim que «l'home natural no admet les coses de l'Esperit de Déu; perquè li semblen absurdes, i no les pot comprendre, perquè s'han de comprendre espiritualment». L'home

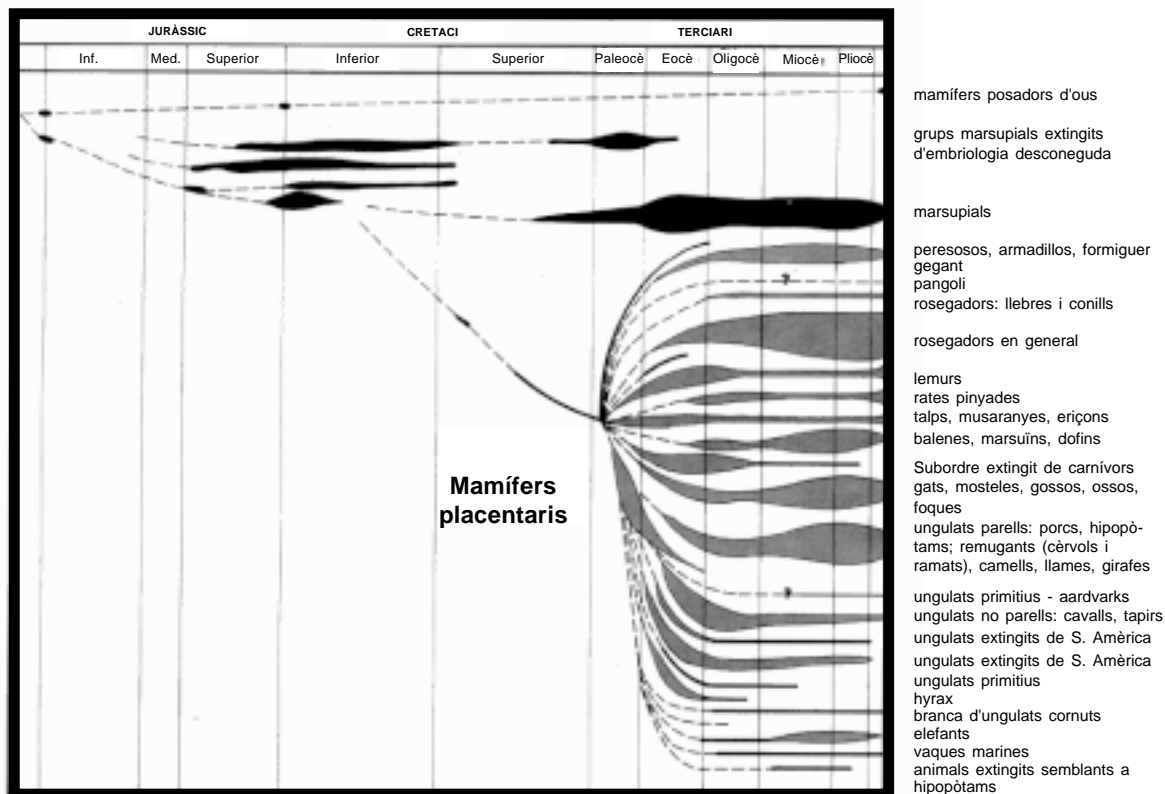
natural no té la visió espiritual, la capacitat espiritual, la facultat espiritual de creure en Déu, fins que Déu li dóna aquesta capacitat com un do de la gràcia. Aquests homes estaven en un error (tenien bones intencions, però estaven equivocats) en tractar de convèncer els altres de l'existència i del caràcter de Déu mitjançant la ciència. Deixaven de banda la natura caiguda de l'home. Però, això no obstant, intentaven de fer servir la teoria científica com un mitjà de comprendre i explicar l'univers en un sentit teològic.

#### APLICACIÓ PRÀCTICA DE LA TEORIA

El primer ús de la ciència i de la teoria científica és doncs la comprensió de l'univers que ens envolta. Però, *en segon terme*, la teoria científica té un ús en la seva aplicació. Tota l'enginyeria, tota la ciència aplicada, amb l'enorme gamma d'activitats que aquestes expressions representen i inclouen, tenen a veure amb l'ús predictiu de la teoria científica. Això va sota una disfressa, però d'una manera molt real fem servir la teoria científica en un sentit predictiu sempre que dissenyem una estructura o una màquina de qual-sevol mena. Diem: «Si construeixo aquest motor elèctric amb aquest nombre de voltes de fil elèctric, llavors generarà aquesta potència concreta amb aquest voltatge determinat.» Fem servir les lleis de la ciència per predir què succeirà si construïm la nostra màquina d'una certa manera. Aquest és el procés del disseny d'enginyeria. Degut a que la teoria que hom fa servir pertany a l'extrem ben establert de

*Pingüins.  
Les aus no voladores són freqüentment citades com a exemples d'evolució perquè són «diferents», i no pas perquè hi hagi cap evidència d'evolució.*





Un diagrama modern de restes de fòssils de mamífers avala la afirmació de Louis Agassiz (1859) de que el registre dels fòssils no mostra pas un desenvolupament gradual de les formes de vida com ho demanaria l'evolució a l'atzar. Més aviat, totes les classes de restes d'invertebrats es troben costat per costat a les més primitives roques fossilíferes, i totes les classes de vertebrats sorgeixen «simultàniament» en una varietat de diferents roques sedimentàries.

la gamma de què he estat parlant, el motor elèctric farà més o menys allò pel que ha estat dissenyat. Així, generalment, l'enginyeria és una il·lustració de l'ús predictiu de la teoria científica, i no serà necessari emfasitzar la influència de tals activitats sobre la nostra experiència diària. I sens dubte de cap mena, en la majoria dels casos té uns efectes benèfics sobre la humanitat.

#### 4

### *Els abusos de la teoria científica*

Així, doncs, hem esmentat, de manera molt resumida, els usos de la teoria científica. Passem ara a tractar els abusos. Els abusos de la teoria científica sorgeixen quan hom oblida o ignora la natura de la teoria científica, que és el que ens ha ocupat durant la primera part d'aquest article. Generalment és cert que l'abús de qualsevol cosa sorgeix quan s'oblida o s'ignora la natura d'aquella cosa. Per tant podem considerar els diversos abusos que van paral·lelament amb les diverses declaracions fetes ante-

riorment sobre la natura de la teoria científica.

#### LA CONFUSIÓ DE LA TEORIA AMB EL FET

El primer abús sorgeix quan hom identifica o confon la teoria amb el fet—quan la teoria, que és la interpretació que hom fa dels fets, és confosa amb els mateixos fets de l'observació. Ja he desenvolupat la qüestió de que és això precisament el que passa amb la popularització de la ciència. Quan hom tracta de presentar una cosa d'una manera molt senzilla, pot presentar de manera molt fàcil la teoria com a idèntica als fets, en lloc de com la interpretació dels fets. Aquest error sorgeix a causa que en presentar una descripció simplificada o popular és fàcil presentar la teoria o el concepte i deixar-lo així. Pot ser que hom mai arribi a presentar els fets sobre els quals es fonamenta aquest concepte, i dels quals aquest concepte s'ha derivat.

Passo molt del meu temps instruint candidats de doctorat, i de vegades em vénen amb una idea,

una teoria, i em diuen: «ho puc explicar d'aquesta manera.» De vegades em vénen sospites, i dic: «Deixeu-me mirar les vostres dades originals.» Moltes vegades descobreixo que les dades no avalen la teoria. Puc dir a l'estudiant: «Dius que hi ha una relació lineal entre X i Y, però quan miro aquest punt a la gràfica, no veig una relació lineal; el que veig és una dispersió general de les dades.» Així, en reexaminar els fets originals, puc mirar per sota de la teoria que ha estat proposada, i he qüestionat aquella teoria. Però si us estic presentant una teoria com a ciència popular, generalment no us presento pas els fets. Us dic: «La cosa és d'aquesta manera, hi ha una relació lineal», i amb això solament vull dir que jo he interpretat les dades d'aquesta manera particular. El profà, a qui no se li dóna accés als fets subjacents, generalment no té cap altra alternativa que acceptar la declaració pel que val. Així, sorgeix fàcilment la confusió entre els fets i la teoria. La interpretació molt divulgada d'un home pot arribar a quedar identificada, a les ments de moltes persones, amb la

realitat. A això jo ho anomenaria l'abús del *dogmatisme*; el dogmatisme té lloc quan hom presenta una teoria com la realitat, com un fet, en lloc de com una interpretació dels fets.

#### EL PERILL DE L'EXTRAPOLACIÓ

El *segon abús* és el de l'extrapolació. Això té lloc quan una teoria, que pot ser perfectament bona en un reialme, és estesa, sense justificació, a reialmes on no se sap pas que sigui aplicable. Com una bona il·lustració aquí, podem prendre la mecànica Newtoniana. La mecànica Newtoniana, les regles o lleis que governen els moviments dels cossos sòlids, s'apliquen meravellosament bé a la major part del món observat. Però quan hom intenta aplicar la mecànica Newtoniana a l'estructura de l'àtom, troba problemes insuperables. I també quan hom intenta aplicar la mecànica Newtoniana a objectes que es desplacen a velocitats molt altes, apropant-se a la velocitat de la llum, és un fracàs. El mateix possiblement succeeix amb esdeveniments i objectes que són extremadament vastos en termes astronòmics. Tenim, doncs, una teoria científica perfectament vàlida i respectable que és d'aplicació dins un camp limitat, però si tractem d'extrapolar aquesta teoria i la forcem per aplicar-la a una escala atòmica, o a objectes desplaçant-se prop de la velocitat de la llum, estarem violentant-la i les nostres prediccions seran falses. Així, hi ha el perill de l'extrapolació, de prendre una teoria vàlida, establerta, que és d'aplicació a un reialme limitat de la natura, estenent-la a regions on la seva conducta i la seva validesa no han estat pas establertes.

Aquest és un problema molt real i seriós, que hom troba freqüentment a las tasques de recerca. Imaginem que algú està fent una gràfica. Els seus experiments l'han portat a determinar tres punts que semblen estar sobre una línia recta. I llavors ell dibuixa una línia recta travessant-los i extrapola o estén aquella recta a una regió de la gràfica a una zona a on no hi ha dades experimentals. I aleshores hom pretén que aquesta relació li-

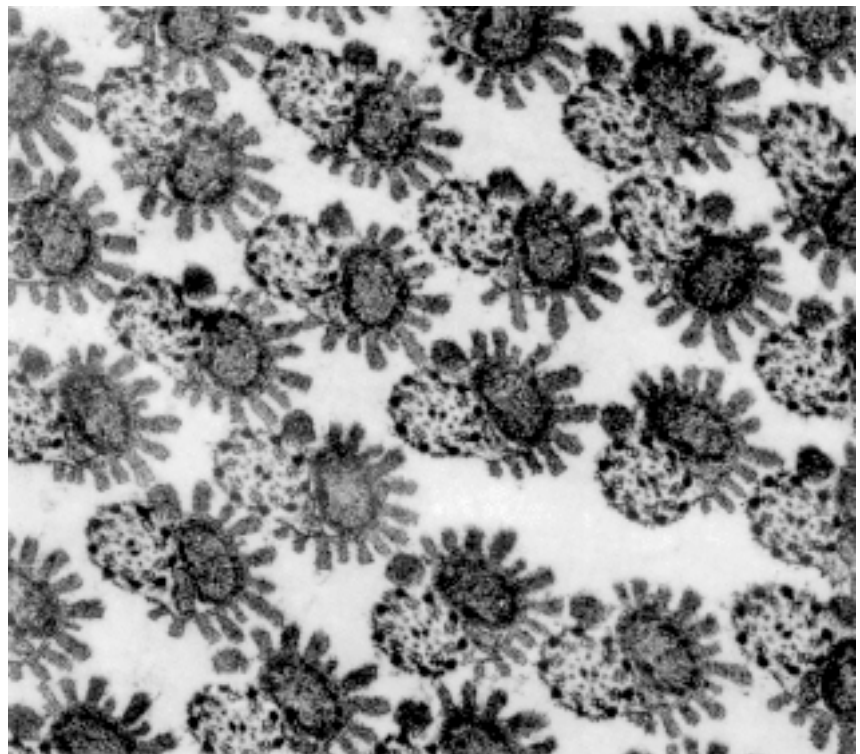
neal recta és vàlida per a tot l'«espai» considerat: però això pot no ser veritat. Pel que coneixem, aquesta línia «recta» podria girar sobre si mateixa i canviar de direcció movent-se a una àrea diferent de la gràfica. Aquesta qüestió només pot ser resolta fent mesuraments addicionals.

#### L'ABÚS DE L'EXAGERACIÓ

La *tercera* manera en que hom pot abusar de la teoria és per *exageració*. És a dir: quan la teoria rep una posició no corresponent al seu grau de validació. Ja he esmentat abans, i he dedicat un cert temps raonant aquesta qüestió, que les teories poden existir a tots els nivells de validesa, des de la hipòtesi fins a la llei de la natura. Si hom pren una hipòtesi i li atribueix la rellevància d'una llei de la natura, hom fa un abús de la teoria científica. Sempre és important donar a una teoria la posició, atribuir-li la validesa, que li correspon al seu nivell de desenvolupament.

#### INVOLUCRACIÓ

*Espermatozoides d'una papallona, augmentats 40.000 vegades. L'esperma i els ous d'una espècie de reproducció sexual porten la informació genètica necessària per crear descendència de la mateixa classe. A pesar de grans esforços, no s'han pogut produir mutacions, en milers de generacions de fauna de laboratori, que suggereixin ni remotament l'evolució d'una espècie a una altra.*

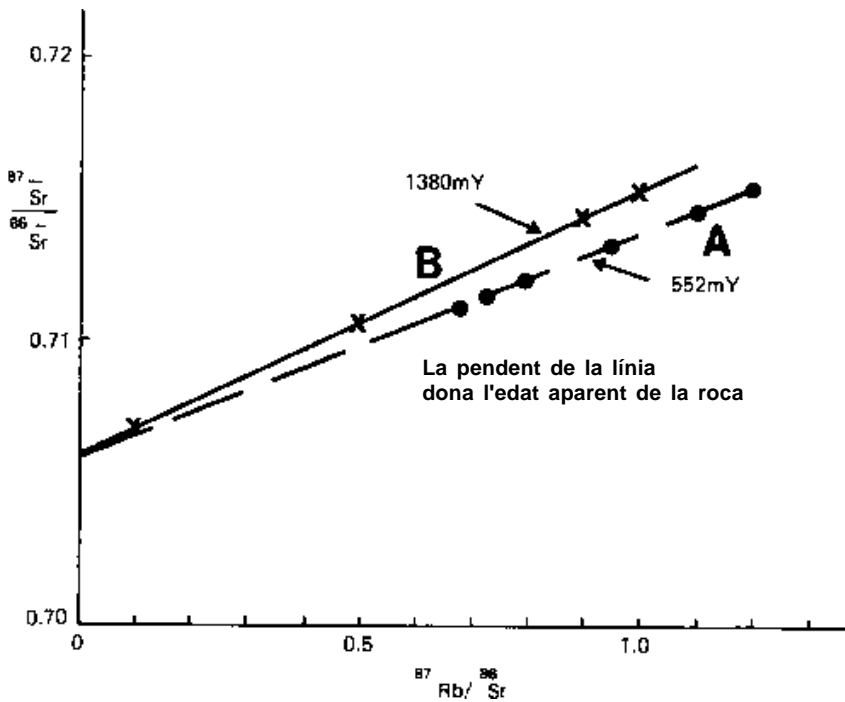


*És científica l'evolució?*

Llavors tenim, el *quart* abús, i potser aquest és el pitjor de tots, el *subjectivisme*. Això té lloc quan hom defensa una teoria *contra* els fets de la observació: És a dir, quan hom manté una teoria a pesar dels nous fets que sorgeixen indicant que la teoria és inadequada o falsa. Dissortadament, això succeeix contínuament degut a que els científics són éssers humans i tenen emocions, com els altres éssers humans. Hi ha un grau, de vegades un grau molt elevat, d'involucració emocional per part d'un científic en la seva obra. Si un home ha passat tota la seva vida desenvolupant i erigint una determinada teoria, no li agradarà pas massa que sorgeixi una nova evidència que destrueixi aquella teoria.

Entre els científics hi ha un acudit que diu que si hom té dos o tres resultats que semblen provar allò que hom vol provar, que cal deixar de fer més experiments, ¡no fos que el següent resultat *no* concordi! Jo mateix em vaig trobar





Fins i tot hom pot qüestionar l'escala de temps a què apel·la la teoria de l'evolució. Les datacions radioactives, que donen edats de les roques fossilíferes com de cents de milions d'anys, estan basades en pressuposicions que no poden ser justificades científicament. La línia «A» és per dades publicades per diorites Charnwood, indicant una edat de 552 milions d'anys si hom fa certes pressuposicions. (L'edat és calculada pel pendent de la línia; una línia horitzontal indicaria una edat zero). Però hom pot obtenir una edat aparent encara més alta de 1380 milions d'anys (línia superior «B») per roca d'edat zero, fent pressuposicions lleugerament diferents.

amb un d'aquests casos. Estàvem investigant la resistència mecànica d'uns enllaços adhesius i estàvem fent servir una anàlisi teòrica per avaluar aquests resultats. En els casos en què fèiem servir uns certs substrats per a fer l'enllaç, tot concordava de meravella amb la teoria, i ens ajudava a comprendre la natura de les forces interatòmiques que operaven a la interfaça enllaçada. El problema aquí és que quan hom passa a fer servir altres substrats, la teoria deixa de funcionar, i ha d'ésser molt modificada per poder incloure els «nous» resultats. La temptació és la de deturar el propi pensament en el punt en què la cosa funciona, i ignorar o excloure els fets desagradables que succeeixen, de vegades amb posterioritat, i que mostren que la teoria no és tan bona com semblava al començament. Es dóna aquell conservadurisme, aquell subjectivisme, que ens fa voler a tots defensar la nostra comprensió teòrica de la natura contra qualsevol nou fet que sorgeixi.

Naturalment, aquest no és el

concepte que hom té popularment de la ciència. La ciència és, en la ment popular, una cosa tant objectiva, que hom pensa que cada fragment d'evidència és pres purament pels seus propis mèrits. Però en realitat no és així. Els científics tendeixen a seleccionar l'evidència que avala les seves idees preconcebudes. En això, es comporten com els éssers humans normals que realment són!

Hi ha un cinquè abús que mencionaré amb poques paraules. És un abús que es dóna quan hom fa servir la teoria científica per justificar activitats en el reialme extern a la ciència; per justificar desenvolupaments polítics, racials, socials i fins i tot educatius, de tipus tendenciosos. Això podria ésser anomenat l'abús de l'exploació.

## 5

### La teoria de l'evolució

¿Com s'apliquen aquestes coses a la Teoria de l'Evolució? Aquí podem

observar amb prou facilitat molts dels abusos tractats a la secció anterior. No puc aquí tractar detingudament d'aquestes coses, perquè en realitat aquest és el punt de partida d'un debat totalment nou! Solament vull observar les maneres en què s'han manifestat i es manifesten alguns d'aquests abusos a la Teoria de l'Evolució.

### L'EVOLUCIÓ, DONADA PER SUPOSADA

En primer lloc, naturalment, la Teoria de l'Evolució és molt generalment considerada com un fet, com descrivint esdeveniments que realment van succeir. Els comentaristes i els mitjans de comunicació presenten l'evolució d'aquesta forma, i moltes vegades de manera gratuïta. Si algú està descrivint un cert tipus d'au a un programa de natura en alguna emissora de ràdio o televisió, generalment dirà que en el curs de l'evolució l'au «desenvolupà» aquesta classe de bec, o peu, o ala —mentre que hom pot saber molt bé, especialment si és biòleg, que ningú no ha estudiat mai l'«evolució» d'aquella au en particular. I pot ser que mai no s'hagi fet cap investigació en absolut en aquest sentit. Senzillament, hom dóna per suposat que si una au té una ala o un peu o u bec de qualsevol classe que sigui, que l'ha d'haver aconseguit mitjançant un procés d'evolució. ¡No s'hagués pas pogut arribar d'una altra manera a aquest resultat concret! Així, hom considera l'evolució com un fet, fins i tot en casos que mai han estat estudiats. Ara bé, els fets en què hom basa l'evolucionisme no porten pas a res semblant a la Teoria de l'Evolució. Els fets són esparsos; freqüentment són discutibles i molt incerts. Fins i tot quan els fets són clars, ben exposats i fàcilment constatables, freqüentment portarien a un observador imparcial a conclusions oposades a la Teoria de l'Evolució.

Vull il·lustrar això citant un francès, el Professor Vialleton. Va escriure en una època tant llunyana com l'any 1924, però res no ha succeït per a canviar la validesa del que diu: «Així», escriu ell, «quan hom considera l'evolució a la llum de l'evidència real, el que hi ha és a la vegada grans dubtes, i també una exageració del seu valor, resultant en

la idea tant antropomòrfica que tot ha començat de manera molt humil, i que posteriorment s'ha desenvolupat a formes molt complexes i elevades. Difícilment hom veu a través de les eres geològiques una multiplicació lenta i gradual de tipus d'organització. Hom no troba al principi un ésser unicel·lular, després colònies senzilles de cèl·lules, després celenterats, etc. Ben al contrari, Louis Agassiz va observar ja fa molt temps, el 1859, que en els fòssils primerament coneguts hom troba, de costat, representants de tots els grans grups excepte els vertebrats. Això sembla demostrar que des del seu origen el món dels vivents ha estat compost per diversos tipus, perfectament distints entre si, que tenen dividides entre ells les diverses funcions de la vida. L'Evolució no ha començat en base de formes veritablement més senzilles a fi de passar després a formes més complicades. Els tipus d'organització que hom troba (per exemple, al registre fòssil) sempre han exhibit inicialment el seu caràcter essencial, des del mateix començament. Per això, l'evolució genuïna, en anar ascendint per la columna geològica des dels primers fins als últims representants de qualsevol tipus d'organització, és ben

trivial en conjunt, i a penes si permet creure en el poder global de portar a terme una transformació biològica.»

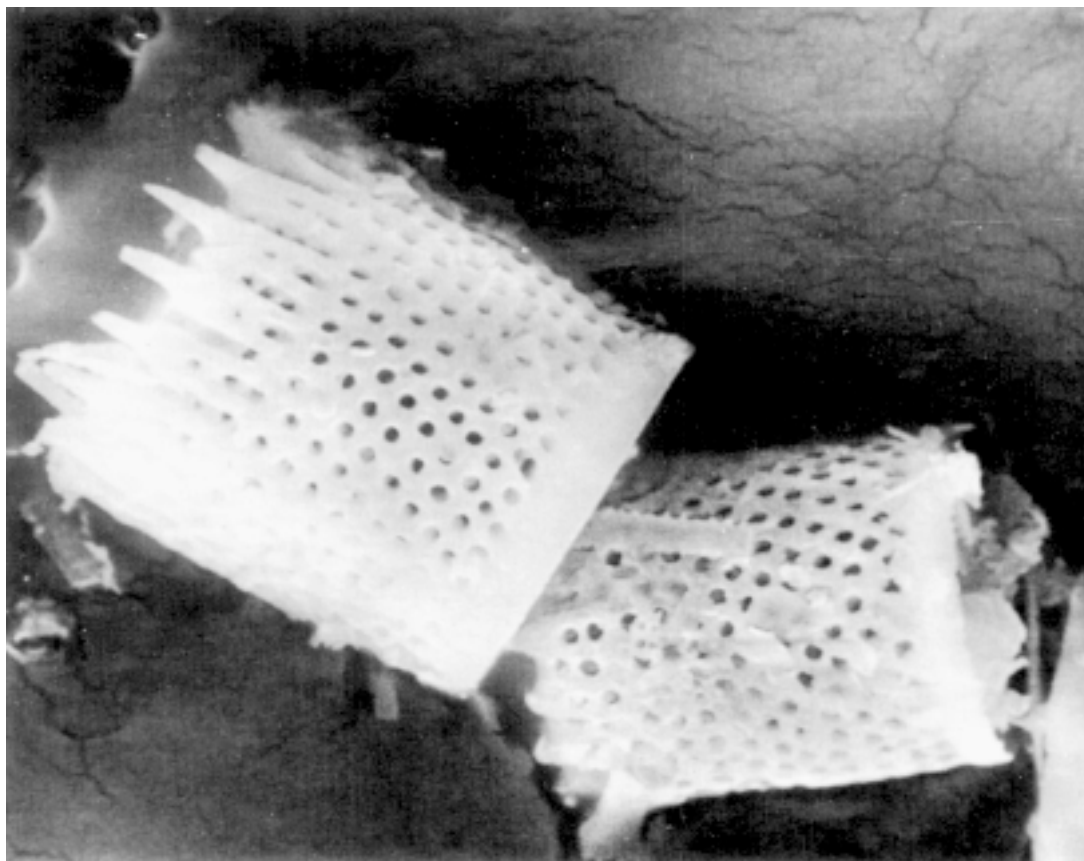
Hom podria multiplicar aquesta classe de citacions. Com es pot veure, els fets *no* assenyalen a una evolució. Els fets del registre fòssil, de fet, assenyalen quelcom diferent de o contrari a l'evolució, però, com que l'evolució és considerada com un fet, aquestes qüestions no són tractades mai. Així, crec que l'Evolucionisme és culpable d'aquest error de dogmatisme, és a dir, de l'abús d'identificar la teoria amb els fets, mentre que els fets sovint divergeixen de la teoria.

ELS EVOLUCIONISTES,  
CULPABLES D'EXTRAPOLACIÓ  
...

En *segon* terme, en l'Evolucionisme hom troba l'error de l'extrapolació, i aquest error apareix de dues maneres. Primer de tot, els processos observables de mutació i selecció natural, que hom pot observar al laboratori — processos que hom pot realment portar a terme i amb els quals no hi ha problemes ni dificultats reals — han estat forçats temps enrera per «explicar» canvis d'una mena que mai han estat observats al laboratori — canvis

d'una magnitud que mai no han estat observats al laboratori — canvis d'una magnitud que hom no pot concebre en termes de res que mai s'hagi observat en un laboratori. Recordo una vegada, fa alguns anys, que vaig consultar una edició determinada de l'Encyclopædia Britannica i que vaig llegir l'article sobre Evolució. Crec que era d'Haldane, encara que només estava firmat amb inicials al final. En el curs d'aquest article molt proevolucionista hi havia una declaració molt significativa. Era l'admissió que si s'havia donat l'evolució de les espècies tal i com ho contempla la teoria, llavors las mutacions que van succeir en el passat van haver d'ésser de classe diferent i d'una magnitud mai observada al laboratori. Mai no he tornat a veure aquesta cita a cap edició posterior de l'Enciclopædia Britannica. Potser era una admissió massa grossa. La Teoria de l'Evolució demana l'extrapolació de coses observables, com els diversos canvis que hom pot provocar en la mosca de la fruita, amb la qual s'ha fet una immensa quantitat de treball, a reialmes i esdeveniments remots, tant en temps com en escala, de l'àrea en què les idees han estat validades. Milers i

*Diatomees  
fòssils vistes  
amb el  
microscopi  
electrònic  
d'exploració  
(augmentat  
20.000  
vegades).  
«En els  
primers  
fòssils  
coneguts,  
hom troba,  
costat per  
costat,  
representants  
de tots els  
grans grups  
excepte els  
vertebrats.»  
(Vegeu el cos  
del text.)*



milers, fins i tot milions, de generacions de mosca de la fruita han estat criades i sotmeses a l'acció de raigs X i de tota mena de medis per produir una elevat ritme de mutacions, però hom no ha observat res que pogués explicar de cap manera ni tan sols els passos més divulgats en la suposada evolució de les espècies. No s'han induït pas canvis que poguessin explicar, per analogia, exemples «clàssics» de pretesa evolució tals com el del creixement del coll llarg de la girafa, o de l'evolució de la ploma de l'au des d'una escama de rèptil.

Aquí deixarem una de les formes d'extrapolació de què és culpable la Teoria de l'Evolució. La segona és una extrapolació més filosòfica, en la qual el concepte d'Evolució és estès a tota la natura, des de l'evolució biològica a l'evolució química (l'evolució de les primeres molècules vives per processos aleatoris) i fins a l'evolució estel·lar i a idees com la de la creació contínua fins i tot de la matèria mateixa. Aquesta mateixa idea pren la Teoria de l'Evolució i l'extrapola endavant cap al futur per «controlar» l'evolució de la societat, i portar a terme l'evolució de l'espècie humana d'una manera dirigida per l'home. Aquesta temptativa de prendre la filosofia evolucionista i extrapolar-la a tots els racons de la nostra experiència i del nostre univers és un altre abús de la teoria i com a tal està carregat de perills.

#### LA HIPÒTESI DE L'EVOLUCIÓ

El tercer abús que s'ha de veure en la Teoria de l'Evolució és el de l'exageració. La Teoria de l'Evolució hauria d'ésser realment anomenada l'Hipòtesi de l'Evolució, perquè així es descriuria amb més precisió l'etapa de desenvolupament de les idees que conté. Aquí cal ésser comprensiu. ¡Són tantes les coses que hom no pot posar a prova en un laboratori! És impossible de fer avançar aquesta teoria seguint els passos del temps i fent experiments per a evolucionar un altre cavall o una altra au. Senzillament, no tenim a la nostra disposició tot el marge de temps al que apel·la la Teoria, i ens trobem amb la dificultat especial de la singularitat dels esdeveniments del passat. Però amb independència de la comprensió

que poguem tenir davant de les dificultats d'establir una hipòtesi, hem de fer front a la realitat de que la Teoria de l'Evolució no ha crescut pas, i que no hi ha pas la probabilitat que creixi, més enllà de la forma infantil hipotètica. Considerar-la com quasi una llei de la natura, com un fet establert, en lloc de la hipòtesi que és, és cedir a l'error de l'exageració. El biòleg Dobzhansky, un home que creia en l'evolució, va escriure a la revista *Science* el 1958: «L'esdeveniment de l'evolució de la vida a la història de la terra està tan ben establert com ho puguin estar els esdeveniments no observats per testimonis humans.» Aquesta és la primera i més important admissió, que l'home mai no pot posar a prova aquesta teoria perquè les seves obres no poden ser mai observades per éssers humans. I Dobzhansky continua dient: «Els problemes més peremptoris de la biologia evolucionista sembla que pertanyen a dos grups, els que tracten dels mecanismes de l'evolució, i els que tracten de la singularitat biològica de l'home.» Interpretat lliurement, això de cert significa: «Crec que l'evolució va tenir lloc, però no sé com.»

N'hi ha d'altres, d'abusos. Es dona l'ús de l'Evolució per a fins polítics. No vull desenvolupar aquesta idea aquí, però només cal recordar l'ús que els Nazis van fer del concepte evolucionista per justificar el seu assassinat en massa dels jueus, per veure que si aquestes teories cauen en segons quines mans, poden ésser utilitzades d'una manera desesperadament dolenta. L'ateisme comunista és un altre credo que apel·la a les idees evolucionistes per justificar les seves activitats polítiques.

#### IGNORANT ELS FETS

Finalment, hi ha l'error del subjectivisme. És la tendència a rebutjar fets que no concorden amb la teoria, en lloc d'acceptar els fets i ajustar la teoria. ¡És com si un sastre trobés que el vestit que havia fet no s'ajustava al cos del client, i volgués alterar l'home en lloc del vestit! Hom no pot fer violència als fets per ajustar-los a la seva teoria. Això és un abús de la teoria, però es fa freqüentment en l'ensenyança

evolucionista! Si els fets no concorden ni s'ajusten amb el que creu l'evolucionista, aleshores freqüentment cancel·larà, negarà, deixarà de banda o d'alguna altra manera soscarà aquests fets. Per exemple, el registre fòssil està ple de troballes anomenades «anòmales» que o bé són deixades de banda, o bé són racionalitzades mitjançant hipòtesis extravagants i improbables.

## 6

### Conclusió

En aquesta revisió de la teoria científica he tractat de mostrar com la comprensió de la seva veritable natura i dels seus usos legítims ens pot protegir en contra del seu mal ús. La teoria, per damunt de tot, és una interpretació del món de la nostra experiència. Representa un intent generalment honest de racionalitzar la variadíssima i enorme quantitat d'informació reunida cada moment, cada dia, pels nostres diversos sentits. Cosa inevitable, les nostres racionalitzacions són també simplificacions: models de la realitat i no veritat última. El cert és que una de les principals funcions de la teoria és *precisament* simplificar i donar ordre a la multitud de les nostres experiències a fi de poder viure en equilibri mental amb el món que ens envolta.

No obstant això, com que la teoria és el nostre intent d'imposar una racionalitat sobre aquest increïble univers, no està menys subjecta a l'error que els processos mentals que l'originen. La teoria científica participa dels mateixos poders i de les mateixes limitacions que els homes que la fan! De manera particular cal dir que no està lliure de les seves pròpies formes de prejudicis. Feta servir d'una manera apropiada, pot ser una poderosa serventa de l'home en la seva exploració i gaudiment de l'univers. Si es fa servir malament, solament pot ser l'enemiga de la veritat, tant de la científica com de la religiosa. La saviesa bàsica que hom ha d'exercir sempre que es fa servir la teoria científica és comprendre la seva natura i les seves limitacions.

