

UNA CRÍTICA DE L'INDUCTIVISME I EL RACIONALISME

S'enorgullia d'ésser un home sense prejudicis, i tal pretensió és un prejudici molt gran.

ANATOLE FRANCE

Recopilant tots els fets que d'alguna manera influeixen en la variació dels animals i de les plantes en estat de domesticació natural, potser es pot començar a parlar del tema en la seva totalitat.

Vaig iniciar el meu primer quadern de notes el juliol de 1837. Vaig treballar sobre la base de principis certament baconians i, sense cap teoria, vaig recollir dades a tort i a dret.

CHARLES DARWIN

Hom acostuma a afirmar que, mentre els models matemàtics de raonament són deductius (extrauen conclusions necessàries de potents principis generals), els típics arguments utilitzats pels científics són *inductius* (parteixen d'informes sobre observacions particulars i intenten arribar a conclusions generals a partir d'elles).

Caracteritzarem els raonaments deductius en el tercer capítol. Per ara n'hi haurà prou amb mostrar un exemple:

La suma dels angles d'un triangle qualsevol equival a dos rectes. En un triangle isòsceles els angles de la base són iguals. Per tant, un angle de la base de qualsevol triangle isòsceles ha de ser menor que un recte.

Hom nota que la conclusió se segueix *necessàriament* de les premisses.

Per contra, les argumentacions inductives només fan més o menys *probables* les seves conclusions. Per exemple:

Els branquillons secs són inflamables.

La pinassa seca és inflamable.

Les serradures seques són inflamables.

El paper sec és inflamable.

Probablement tots els productes derivats de la fusta són inflamables.

Hom nota que la conclusió no se segueix amb tota certesa, perquè les premisses no cobreixen tots els casos possibles: fulles seques, troncs secs, cel·lulosa tractada amb algun ignífug, etc.

Quan s'utilitza en sentit restringit i estricte, «inductiu» es refereix només a la forma d'un argument, a saber, aquell, la conclusió del qual és més general que les premisses. Això no obstant, comunament s'empra per referir-se al *contingut* de les inferències que es fan en la ciència, a saber, al fet que fan observacions i experiments.

Així, quan es compara la ciència amb la matemàtica i es caracteritza la ciència d'inductiva, s'està contraposant no tan sols la forma dels arguments emprats, sinó també la font de les premisses. En general, hom sosté que els punts de partida de la ciència arrenquen de l'experiència, mentre que s'acostuma a conèixer la veritat dels primers principis matemàtics sense necessitat de recórrer a l'experiència.

Per marcar que la consideració inductivista de la ciència comporta una presa de posició no només sobre el contingut sinó també sobre la forma de les inferències emprades, utilitzaré l'expressió de «teoria empirista-inductivista» de la ciència.

1. *Característiques bàsiques de la metodologia inductivista*

Segons el punt de vista empirista-inductivista, el científic ha de *començar amb la ment buida i recopilar dades* mitjançant l'observació. La ment científica ideal, d'acord amb

aquesta actitud, és com una galleda buida que espera omplir-se. Primerament, el científic no ha de tenir cap preconcepció o expectativa del que pot trobar. En segon lloc, ha de mantenir tots els sentits alerta per poder recollir tota la informació que li arribi. No ha d'interpretar o filtrar les dades que li facin arribar els seus sentits. Ni tampoc seleccionar aquelles que cregui que poden ser particularment rellevants, ja que això seria introduir un prejudici.

La següent etapa en la investigació científica consisteix a *classificar* la massa de dades recollides en la forma indicada i prendre nota de qualssevol regularitats o correlacions entre categories. Així, hom cal que anoti que sempre que veu flames ballant que toquen els seus dits sent dolor i calor.

Després d'haver recopilat una bona quantitat de dades i que aquestes han estat classificades, poden començar a *fer-se cauteloses generalitzacions* i ampliar-les fins a cobrir els casos no examinats. D'aquesta manera, podria concloure's que el foc no solament ens ha cremat en el passat, sinó que continuarà fent-ho en el futur de la mateixa forma. Tanmateix no hauria de fer-se cap generalització sobre si el foc crema o no les persones, tret que s'hagi tingut alguna experiència en aquest terreny.

A aquest punt de vista se l'anomena *empirista* perquè sosté que tot coneixement prové dels sentits (la raó juga com a molt un paper menor: el de la classificació). I s'anomena *inductivista* perquè les inferències més importants usades van dels casos individuals a les generalitzacions universals.

En resum, la perspectiva bàsica empirista-inductivista del mètode científic és la següent:

- 1) Començar sense cap prejudici.
- 2) Recopilar dades de forma no selectiva.
- 3) Classificar-les.
- 4) Fer cauteloses inferències inductives.

Com és evident, aquesta concepció és molt poc pràctica. Per entendre per què, fes el següent: agafa un bolígraf i anota les teves observacions sense *cap mena de selecció* durant el pròxim minut. (Deixa de llegir i fes-ho!)

Abans de tot, si haguessis aconseguit anotar-ho tot, acaba-

ries amb un decebedor batibull de dades: «picor al peu, la ploma és vermella, bufa brisa, braç damunt l'escriptori...». Però potser sigui més probable que acabis amb informacions que s'han acomodat al punt on es concentrà la teva atenció: «l'espelma és vermella, l'espelma és tova, puc rascar-la amb l'ungla, la cera que queda sota l'ungla...».

Com que sempre fem ciència amb alguna qüestió o problema al cap, inclourem explícitament això en la nostra caracterització del mètode. La nostra concepció empirista-inductivista del mètode quedaria corregida d'aquesta manera:

- 0) Concentrar-se en una qüestió.
- 1) Començar sense cap prejudici sobre la resposta.
- 2) Recopilar les dades significatives que tinguin relació amb la qüestió.
- 3) Analitzar-les.
- 4) Fer una cautelosa inferència inductiva, apuntant cap a la resposta.

Aquest mètode general peca de manca de detalls perquè, per exemple, ¿com podem saber quines dades són rellevants? És per això que ara cal que examinem dues variants de l'inductivisme.

2. Inducció per associació

La variant més senzilla del mètode general inductiu anteriorment exposat consisteix a recollir dades sobre circumstàncies diverses que estiguin associades amb tota seguretat al fenomen en qüestió.

Permeteu-me explicar-ho amb un exemple. Suposa que et trobes afectat per atacs esporàdics consistents a esternudar intensament i estàs decidit a trobar-ne la causa. Un partidari de la inducció per associació t'aconsellaria procedir de la següent manera: cada vegada que esternudis, anota al teu quadern totes les circumstàncies associades amb el fet. Ja que estàs buscant la causa, pots limitar la investigació a aquells factors que precedeixen o són simultanis a l'esternut (les causes mai no segueixen els efectes).

En el teu quadern quedaria més o menys això:

HORA DE L'ESTERNUT	CIRCUMSTÀNCIES ASSOCIADES (PROVISIONALMENT)
Esternut de les 10:41	Sonà el telèfon, vaig inspirar, sonava el tic-tac del rellotge, llegia una pàgina de filosofia, cantà el canari, vaig prendre cafè...
Esternut de les 14:39	Estava sostenint un llapis, vaig inspirar, estudiava alemany, se sentia el tic-tac del rellotge, el gos va fer un badall...

Per analitzar la llista es busca un factor que estigui sempre present immediatament abans de l'esternut. Qualsevol factor comú pot ser el candidat que s'estigui buscant com a causa. Donada la breu llista anterior, els possibles candidats dels esternuts són: respirar i sentir el tic-tac del rellotge (tant per separat com conjuntament). I per descomptat, calen moltes més observacions per estar autoritzat a induir una conclusió qualsevol.

Com mostra l'exemple anterior, el mètode associatiu presenta el problema que pot fracassar en l'eliminació de factors estranys a la causalitat com el tic-tac del rellotge o el respirar, que són sempre presents. No cal dir que és important afegir al registre esmentat la informació addicional que, de vegades quan sents el tic-tac del rellotge no esternudes! Els casos negatius poden ésser precisament tan informatius com els positius. Això ens duu a la segona, i més potent, variant de l'inductivisme: la inducció per eliminació.

3. La teoria del mètode científic de Bacon: Inducció per eliminació

Potser cap filòsof hagi mai advocat per la ingènua perspectiva descrita fa un moment. Malgrat tot, alguns autors de

textos científics han propugnat visions similars. Tornem ara a una metodologia inductivista que va ésser defensada per un filòsof: la que va descriure Francis Bacon a *Novum Organum* el 1620 (les referències a aquesta obra es donen entre parèntesis, primer el número del llibre seguit del número de l'aforisme).

Bacon, un contemporani de Galileu (mecànica), Gilbert (magnetisme) i Harvey (circulació de la sang) fou jutge i assagista. Estava convençut que la tradició científica aristotèlica era estèril: la gent hauria de purgar les seves ments de les velles idees i començar de nou, i hauria de basar la nova ciència en un nou mètode.

Descriuré els trets essencials del mètode baconià, encara que no sempre usaré la seva terminologia.

Segons Bacon, es comença per una pregunta del tipus «què és?», com per exemple: «quina és la naturalesa essencial de la calor?» Es compila una relació d'exemples de calor (Bacon anomena a aquestes llistes «històries», usant la paraula de la mateixa manera que quan parlem del museu de «Història Natural»).

Bacon explica aquest primer pas així:

«...aquesta recollecció ha de fer-se a la manera d'una història, sense especulació prematura ni subtilesa de cap mena» (II, 11).

Bacon sona de moment a inductivista ingenu a pesar que, almenys, ens permet de concentrar-nos en una mena particular de fenòmens; en aquest cas, la calor. Amb tot, continua especificant que la llista ha d'incloure una varietat d'exemples tan àmplia com sigui possible. La seva «història» de la calor inclou el següent: raigs de sol, calç viva esquitxada amb aigua, cagallons recents de cavall, àcids (que cremen la pell), i herbes calentes (que cremen els ulls i la llengua).

Podem ja eliminar certes coses com a constitutives de la naturalesa essencial de la calor: ja que els raigs del sol són calents, sabem que la calor no procedeix necessàriament de cossos terrestres; per tal com les pedres s'escalfen en ésser friccionades, sabem que no té res a veure amb materials vius o animals. Però Bacon considera incomplet aquest mètode. Per exemple, tots els exemples anteriors de calor tenen la propietat de ser visibles i, malgrat això, no estem disposats

a admetre que la visibilitat sigui una característica essencial de la calor. El fet crucial que cal advertir, segons Bacon, és que la característica essencial que estem buscant no només hauria de ser present quan és present la calor, sinó també ser absent quan manca la calor.

Traduït a la terminologia moderna: si estem buscant una condició necessària i suficient de la calor, que anomenarem X, aleshores hom ha de poder afirmar els dos condicionals següents:

- 1) $C \rightarrow X$ (si la calor és present, la condició també).
- 2) $\neg C \rightarrow \neg X$ (si la calor no hi és, la condició tampoc).

Bacon suggereix, per consegüent, que s'ha d'elaborar una segona llista. Aquesta nova relació descriuria exemples tan semblants com fos possible als primers, excepte pel fet que en ells no es dona el fenomen.

Així, els «raigs de sol» de la llista d'exemples on hi ha calor, es contrasten amb els «raigs de lluna» (Bacon considerava que la llum de la Lluna era freda). Aquest parell d'exemples mostra que la llum no va sempre acompanyada de calor.

Bacon demana a continuació que el científic faci una tercera llista, que ell anomena «taula de graus o de comparació». En ella recollim observacions de casos en els quals la quantitat de calor varia:

«Els animals augmenten de calor pel moviment i l'exercici, el vi i els àpats, per l'activitat sexual, per les febres ardents i pel dolor.»

«Cal creure que el mateix Sol i la resta dels planetes escalfen més en els perigeus... que en els seus apogeus.»

«El moviment augmenta la calor, com pot observar-se en les manxes i en la respiració.»

Si les observacions requerides no estiguessin al nostre abast, Bacon suggereix que cal imaginar experiments. Per exemple:

«L'enclusa s'escalfa moltíssim amb el martell, de manera que, si l'enclusa estigués feta amb una làmina molt prima, pensem que arribaria a enrogir amb els cops forts i persistents del martell fins a esdevenir ferro incandescent» (II, 13).

Amb un ús sensat d'aquestes tres llistes pot eliminar-se

una gran varietat de candidats a constituir l'essència de la calor. Bacon descriu el procés d'aquesta manera:

«Per tant, la primera tasca de la vertadera inducció... és el rebuig o exclusió de les naturaleses singulars que no es troben en alguna instància en què és present la naturalesa donada, o que es troben en alguna instància en què és absent la naturalesa donada, o que s'esdevé que augmenten en alguna instància quan decreix la naturalesa donada, o que decreixen quan la naturalesa donada augmenta. Aleshores quan s'hagin fet el rebuig i l'exclusió en la forma deguda, restarà en segon lloc (com en el fons, i esfumades les opinions volàtils) la forma afirmativa, sòlida, vertadera i ben delimitada» (II, 16).

Malgrat que Bacon s'adona que podem veure'ns forçats a compilar històries enormes abans d'acabar la tasca d'eliminació, creu que és una labor finita i que finalment s'acaba amb una propietat singular, que és la resposta que estàvem buscant.

Ara compararem el punt de vista de Bacon amb el mètode d'inducció per associació descrit amb anterioritat, aplicant-lo a la qüestió de la causa de l'esternudar. Bacon estaria d'acord amb els associacionistes que el primer estadi consisteix en la compilació de factors que es donen quan s'esternuda.

Però també indica a l'investigador que busqui aquells casos en què aquests factors es troben presents però no s'esternuda. Així, en el nostre exemple hauríem de registrar casos com:

HORA EN QUÈ NO S'ESTERNUDA	FACTORS PRESENTS
11:05 Durant cinc minuts no vaig esternudar.	Inspirava, expirava, se sentia el tic-tac del rellotge, estudiava alemany, etc.

Aquest exemple ens dóna peu per eliminar tota una pila de candidats.

El mètode baconià de la comparació per graus no pot aplicar-se al cas de l'esternudar perquè la intensitat d'un esternut és bastant difícil de quantificar, per bé que podríem estudiar l'*índex* d'esternuts i els factors que amb ell varien.