

1000

QÜESTIONS PER IDENTIFICAR LA PSEUDOCIÈNCIA

Jordi de Manuel i Jesús Purroy





Jordi de Manuel i Jesús Purroy

Jordi de Manuel (Barcelona, 1962) és professor i escriptor. És doctor en biologia i imparteix classes a l'educació secundària i al Màster de Didàctica de les Ciències Naturals (UPF). En el terreny de la ficció ha publicat diverses novel·les i relats per a infants, joves i adults en reculls propis i antologies amb altres autors. Ha estat guardonat amb diversos premis literaris, entre els quals el Premi El Lector de l'Odissea, el Premi Pere Calders, el Premi Manuel de Pedrolo, el Premi Ictineu i el Premi Ciutat de Tarragona Pin i Soler. És coautor de *100 situacions extraordinàries a l'aula*.

Piula sobre ciència, literatura, educació i moltes altres coses a @jordidmanuel.

Més informació a <http://www.jordidemanuel.cat>.

Jesús Purroy (Barcelona, 1970). És emprenedor social en biomedicina. Abans va ser investigador i director científic del Parc Científic de Barcelona. Des del 2014 treballa per facilitar que la recerca resolgui necessitats mèdiques de la societat. És doctor en biologia per la UB i PDD IESE. Ha publicat diversos llibres de divulgació científica, sovint posant el focus en les pseudociències. És autor de *La era del genoma* (Salvat, 2001), *Tot el que cal saber per saber-ho tot* (Bromera, 2008, Premi Europeu de Divulgació Científica "Estudi

General") i *Homeopatia sense embuts* (Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2014). Col·labora habitualment a la revista *Mètode*. Piula sobre aquests temes i altres a @jesuspurroy.

La frontera entre ciència i pseudociència és fàcil de traspassar i costa de distingir. La proliferació d'idees pseudocientífiques i la seva difusió mitjançant les xarxes socials és un fet innegable que té repercussions en la vida quotidiana de tothom. En trobem exemples en l'àmbit de la salut, en teories conspiradores, en endevinacions i prediccions del futur i en molts altres temes del dia a dia. Les persones som vulnerables a aquestes idees i creences, que poden determinar decisions importants en molts moments de la vida. Per delimitar aquesta frontera és útil conèixer el significat d'alguns conceptes dels quals parla aquest llibre, com ara placebo, assaig clínic, estudi en "doble cec", *chemtrail*, reiki, quiromància o memòria de l'aigua, entre altres. Les 100 preguntes (i 100 res-postes) que trobaràs en aquestes pàgines t'ajudaran a identificar les pseudociències i et proporcionaran claus per orientar-te en un món on gairebé tot és possible.

100 qüestions
per identificar
la pseudociència

• Col·lecció De Cent en Cent – 64 •

100 qüestions per identificar la pseudociència

Jordi de Manuel
Jesús Purroy

■ Cossetània

Primera edició: febrer del 2021

© del text: Jordi de Manuel i Jesús Purroy
Drets d'edició negociats a través d'Asterisc Agents

© de l'edició:

9 Grup Editorial

Cossetània Edicions

C/ de la Violeta, 6 • 43800 Valls

Tel. 977 60 25 91

cossetania@cossetania.com

www.cossetania.com

Disseny i composició: 3 x Tres

Producció de l'ePub: booqlab

ISBN: 978-84-1356-101-1

*A totes aquelles persones que amb la seva feina quotidiana contribueixen honestament a anar
construint aquest edifici meravellós i inacabable que és la ciència.*

INTRODUCCIÓ

Creure en fenòmens sobrenaturals és un fet genuí propi de la naturalesa humana. Des dels nostres orígens els éssers humans hem inventat mites i creences que, d'alguna manera, ens han ajudat a vèncer pors i, fins i tot, a donar sentit a l'existència.

En les darreres dècades, les tecnologies de la informació i la comunicació han facilitat la proliferació d'idees pseudocientífiques i la seva disseminació mitjançant les xarxes socials. En podem trobar exemples referents al món de la salut, en presumptes teories conspiradores o en forma d'endevinacions i prediccions del futur. Moltes persones són vulnerables a aquestes idees i creences, que poden determinar decisions importants en algun moment de la vida. La ignorància, les modes i, malauradament en molts casos, la desesperació les pot fer encara més vulnerables.

Aquest llibre conté 100 preguntes (i 100 respostes) que ajuden a identificar les pseudociències i ens proporciona claus per orientar-nos en un món on gairebé tot és possible. En ple segle XXI, la frontera entre ciència i pseudociència sovint és fàcil de traspasar i costa distingir on és. Per això, per determinar el límit d'aquesta frontera, resultarà útil conèixer el significat d'alguns conceptes.

Les 100 preguntes que conformen aquest llibre estan dividides en seccions temàtiques. Aquestes divisions no són estrictes, i algunes idees i exemples apareixen a més d'un capítol, ja sigui com a tema central o com a referència secundària. En tot cas, cada capítol es pot llegir independentment dels altres.

Algunes preguntes tracten sobre el coneixement: com l'adquirim, com el formalitzem i com el compartim. Altres parlen de temes relacionats amb la salut com ara placebo, assaig clínic i estudi en *doble cec*. Parlem

d'endevinacions: quiromància, astrologia i altres formes de predir el futur, i presentem algunes teories de conspiració. Hi ha moltes preguntes que parlen de les energies, i cap al final hi ha una sèrie sobre dietes, agricultura i la relació dels humans amb la natura. En les cinc preguntes que tanquen el llibre, reflexionem sobre la relació entre la pseudociència, la ciència, la societat i el paper clau que poden tenir els mitjans de comunicació i l'educació.

El nostre propòsit, més que convèncer ningú de la falsedat de la pseudociència, és proporcionar idees, informació i criteris per desenvolupar el sentit crític que permeti distingir el que és ciència del que no ho és.

ENS HO PODEM CREURE TOT?

Amb qualsevol dispositiu proveït de connexió a Internet es pot compartir informació, idees i opinions amb moltes altres persones. Des d'uns quants coneguts a centenars, milers o, fins i tot, milions de persones, segons l'àmbit d'influència. Aquest fet, possible des de fa poques dècades, ha canviat el món.

La missatgeria electrònica, els xats, les xarxes socials o els blogs han agilitzat molts processos de comunicació i d'adquisició de coneixement. Els cercadors i els continguts "en obert" proporcionen un accés a informació que anys enrere era impensable. Qui més qui menys, però, ha viscut alguna experiència desagradable amb l'ús d'aquestes tecnologies (sobretot en descobrir aspectes que no ens agraden d'altres persones, o pel malestar causat pels malentesos que es generen). Qui és capaç de discriminar els continguts fiables dels poc fiables i dels fraudulents, a la xarxa? Què ens fa falta per poder separar el gra de la palla, allò que és important i rellevant del que és accessori i irrellevant?

Els grans mitjans de comunicació —les cadenes de televisió i ràdio— sovint contribueixen a la confusió. Per guanyar audiència, o per altres motius difícils d'entendre, acostumen a donar veu a persones que no són expertes sobre allò que opinen. Sovint són homes o dones que s'autoqualifiquen amb titulacions inexistents, paraules llargues de vegades inventades *ad hoc*: talassoterapeuta, psiconeuroimmunòleg... Mereixen el mateix temps de veu o de pantalla aquestes persones que les que són expertes reconegudes? Considerem camps tècnics com la medicina, la

bioquímica, la física o l'astronomia. No tothom pot opinar amb un criteri adequat sobre qüestions relacionades amb aquestes àrees de coneixement; els que tenen formació mereixen més credibilitat i confiança. Així, l'opinió d'una persona, per més bé que parli, però sense estudis de dret, sobre la sentència d'un tribunal no té el mateix valor que l'opinió d'un catedràtic de dret. Igual que no té el mateix valor l'anàlisi d'un programa per fer funcionar un robot fet per un enginyer que l'opinió d'una persona aficionada als robots. Concedim una credibilitat diferent a l'opinió de l'expert que a la de qui no ho és.

El 2004, dos joves biòlegs valencians van inventar-se el *fecomagnetisme*, una teràpia basada en l'ús d'excrements molt diluïts exposats a les forces magnètiques dels imants. En poc temps, el que pretenia ser una paròdia, una broma escatològica, podria haver-se convertit en una lucrativa teràpia alternativa, perquè van començar a rebre comandes pel seu producte. Els van convidar a congressos, a escriure pròlegs de llibres i a fer conferències. El seu blog encara es pot trobar a Internet i és un bon exemple de la facilitat de generar un frau si es revesteix amb terminologia científica.

Els equivalents actuals dels venedors de remeis miraculosos que segles enrere recorrien els pobles en carretes atrotinades disposen ara de càmeres, micròfons i ordinadors que els permeten fer arribar la seva xerrameca a molts racons del món. Traslladar aquest debat a un camp amb tanta rellevància social, científica i personal com la salut és delicat, perquè les persones poden prendre decisions a partir d'opinions poc acreditades i poc fiables, per més ben expressades i benintencionades que siguin. Les víctimes d'aquesta desinformació, d'aquest frau d'expertesa, són sovint persones desesperades que estan afectades per malalties greus o amb mal pronòstic, i també els infants, que no tenen veu sobre el que els fan els adults. La cobdícia, la ignorància, la superstició, la por o l'esnobisme imposa modes i conductes, fins i tot a pares i mares que volen el millor per als seus fills. Cal combatre, utilitzant sempre les evidències (o la seva absència) i la raó, les creences que imposen aquestes modes tan atractives i fàcils de propagar.

COM GENERA CONEIXEMENT LA CIÈNCIA?

A gairebé totes les persones que fan docència o divulgació de la ciència els ha passat més d'una vegada que algú els ha preguntat: "i això com ho podem saber?". La resposta és difícil quan la pregunta és sobre llocs on mai no hem pogut estar, com ara l'interior de la Terra o estrelles llunyanes, o sobre processos i parts de la matèria que no hem pogut observar directament, com ara l'estructura atòmica o les reaccions del metabolisme cel·lular.

L'epistemologia, aquest nom tan estrany, és la part de la filosofia que estudia com es genera el coneixement. Al llarg de la història hi ha hagut pensadors que han teoritzat de maneres diferents sobre l'epistemologia. Una de les més criticables és el principi d'autoritat, que es basa en la veracitat d'una teoria segons el grau d'autoritat de qui la manté. Aristòtil, Galè o Hipòcrates en són exemples, així com determinades institucions amb autoritat per generar coneixement: el que anomenem com a ciència escolàstica (l'Acadèmia o l'Església). Aristòtil creia que les dones tenien menys dents que els homes, Galè afirmava que existia un os al cor, creença que va ser descartada després de les primeres disseccions, en el segle XVI. L'empirisme, que va sorgir entre els segles XVI i XVII, es fonamentava en el fet que el coneixement es genera amb l'experiència. La ciència experimental substituïa la ciència escolàstica medieval, era la primera revolució científica. L'experiència es va convertir en la font del coneixement científic; l'observació, suposadament objectiva i no mediatitzada per les idees, era l'inici de l'activitat científica i el mitjà més important de l'experimentació; de mica en mica "s'inventava" el mètode científic, un procediment universal per

observar fenòmens i inferir conclusions a partir de l'observació. Els *Principia Mathematica* de Newton, a finals del segle XVII, il·lustren l'empirisme i són un exemple de la relació entre fenòmens observats i hipòtesis.

Karl Popper, Thomas Kuhn i Imre Lakatos van ser potser els filòsofs més rellevants de la Nova Filosofia de la Ciència, un corrent de pensament que va criticar l'empirisme i la universalitat del mètode científic. Davant la idea que l'observació és la base del coneixement científic, van postular que les teories són construccions humanes que han de ser comprovades o falsades (refutades) per l'observació i l'experimentació. És a dir, les teories són prèvies a l'observació. Segons Popper la ciència és un conjunt d'hipòtesis falsables: tot el que no puguem falsar no ho hauríem de considerar ciència.

Kuhn, en canvi, va postular que les teories només canvien si hi ha una revolució científica que canvia la manera d'abordar un problema. Segons Kuhn, una teoria no s'abandona perquè les observacions la refutin, sinó pel triomf d'un nou paradigma que la fa innecessària, tot i que no necessàriament falsa. Segons Kuhn, cap teoria no acaba de resoldre completament el problema plantejat.

Kuhn i Lakatos van criticar l'existència del mètode científic com a conjunt de regles fixes i universals que s'utilitza per generar coneixement científic. La metodologia emprada per les diferents ciències experimentals, la biologia, la geologia, la física i la química, pot ser molt diferent. En aquest sentit, Paul Feyerabend va ser el filòsof de la ciència més bel·ligerant amb la idea de *mètode*. Va enunciar l'anarquisme epistemològic, el rebuig al mètode científic universal: segons ell, "tot s'hi val".

El filòsof nord-americà Ronald Giere es refereix als models científics com si fossin mapes de carretera; en la seva opinió els mapes representen moltes característiques que poden ajudar a comprendre com les teories científiques representen el món, però no hi ha mapes universals. El filòsof afirma que els models científics són estructures idealitzades que representen el món des d'un punt de vista limitat.

Però, malgrat tota la semàntica i discussió intel·lectual derivades de la filosofia, al llarg de la història la ciència ha generat i acumulat coneixement a

partir de l'observació, el pensament creatiu i el pensament reflexiu, que interaccionen entre si contínuament d'una manera que no sempre és fàcil d'analitzar. Per això es discuteix que hi hagi un sol mètode científic. No hi ha cap fórmula que el defineixi, perquè hi ha enormes diferències pràctiques i metodològiques entre els diferents camps de la ciència.

QUÈ ÉS UNA TEORIA CIENTÍFICA?

Hi ha un acudit que diu: "Aniré a viure a Teoria, perquè en Teoria tot va bé." El llenguatge col·loquial parla de la teoria i tots ens entenem. Com passa amb altres camps, el llenguatge tècnic i el llenguatge popular no sempre volen dir el mateix, i això pot donar lloc a malentesos.

La teoria és un cas de paraula que pot servir per indicar una idea de poc valor, com quan algú diu que l'evolució és només una teoria. Ve a ser com una ocurrència, una possibilitat no demostrada. Tinc la teoria que si fem això ens en sortirem, però potser estic equivocat.

El concepte de teoria és filosòfic, i té una muntanya de literatura al darrere, de manera que qualsevol que vulgui entendre què és una teoria, i més concretament una teoria científica, ha de dedicar una bona colla d'hores a llegir i a pensar.

Com tants altres conceptes relacionats amb la ciència, la teoria és un fruit de la Revolució Científica que va tenir lloc des del final del segle XVI fins al principi del segle XVIII. Galileu no fa servir aquesta paraula, i va viure al voltant del 1600, mentre que cent anys més tard Newton ja parla de la teoria de la llum. Boyle, que va viure entre l'un i l'altre, va enunciar la seva teoria dels gasos, que ara coneixem com la llei de Boyle.

Una teoria científica és un conjunt de conceptes que permeten explicar fets i fer prediccions. Poden incloure-hi fórmules matemàtiques, però no sempre. Uns esdeveniments passats es poden explicar de moltes maneres, no totes científiques, i per això la prova de la validesa d'una teoria científica és que ha de ser capaç de predir esdeveniments futurs. Una teoria que pugui

predir eclipsis tindrà força, mentre que una teoria que no els pugui predir perdrà valor i s'acabarà abandonant. Abandonar una teoria científica no és pròpiament una pràctica científica. Més aviat és una pràctica social: si una teoria deixa de servir, la descartem, però només si en tenim una altra que la substitueixi.

És difícil descartar una teoria científica de manera irrefutable. Encara que no pugui explicar bé un fenomen, i que no pugui fer prediccions comprovables, es pot argumentar que això és per culpa d'algun element extern a la teoria. Per exemple, molts partidaris de pseudociències diuen que la ciència encara no pot mesurar certes energies, o detectar certs fenòmens, i que no per això cal descartar-les. Per exemple, els meridians que formen la base del sistema de l'acupuntura. Ningú no els ha vist mai, però no vol dir que no hi siguin. Potser simplement no els podem detectar encara. Tampoc no vam detectar neutrins o el bosó de Higgs fins molt després que algú els definís amb una fórmula en una pissarra.

Malgrat això, és possible descartar teories, i no sempre és possible argumentar que la tecnologia encara no permet verificar-les. De fet, des de l'inici de la ciència moderna hem descartat grans quantitats de teories científiques, i no passa una setmana que no se'n descarti alguna altra. Descartar és una de les activitats més característiques de la ciència. Des del temps de Descartes es pensava que la llum viatjava per una substància anomenada *èter lumínic*. Segons aquesta teoria, el moviment de la Terra per aquest èter havia d'afectar la velocitat de la llum. L'any 1887 els físics nord-americans Albert Michelson i Edward Morley van posar a prova una predicció basada en aquesta teoria. El resultat del seu experiment va ser que l'èter no era necessari per explicar el moviment de la llum. Això no vol dir que d'un dia per l'altre tothom abandonés la teoria de l'èter, sinó que les teories que es van desenvolupar més endavant no la van tenir en compte. La teoria de la relativitat d'Einstein parla de la velocitat de la llum i no fa referència a l'èter perquè no li cal.

Amb totes les seves particularitats, i la complicació filosòfica que representen, les teories científiques són eines fonamentals per entendre el

món que ens envolta. Si bé és cert que la formulació de la teoria de l'evolució de Darwin no té l'aparell matemàtic de la teoria dels gasos, o de la teoria de la relativitat, totes tres tenen trets comuns que permeten extreure'n coneixement verificable.

QUÈ ÉS L'ESCEPTICISME?

Sabem o creiem que sabem? Poques coses hi ha més irritants en una conversa com quan ens responen "no m'ho crec". Nosaltres sabem que diem la veritat però no ens creuen. O potser creiem que diem la veritat i el nostre interlocutor sap que estem equivocats?

La majoria de coses que sabem ens les han explicades: a l'escola, a casa i, cada cop més, a Internet o a un grup de WhatsApp. Confiem en aquestes fonts d'informació i creiem el que ens diuen. Però és impossible creure-s'ho tot, i en realitat no tot és creïble. La confiança té un contrapès, que és l'escepticisme. La confiança fa creure i l'escepticisme fa dubtar. Aquest sistema ha d'estar equilibrat. Algú que s'ho cregui tot tindrà problemes, i algú que dubti de tot també en tindrà.

L'escepticisme és una suspensió temporal de la creença, posar en dubte alguna afirmació que ens fan. És important la paraula *temporal*: si una cosa no la creiem i no estem disposats a revisar aquesta actitud, no estem parlant d'escepticisme. Algú que sigui escèptic respecte del paper dels humans en el canvi climàtic ha de poder revisar aquesta postura davant de les proves, o en lloc d'escèptic direm que és *negacionista*. Els autors d'aquest llibre no som "escèptics" davant de l'homeopatia o la cromoteràpia, perquè ja hi ha prou informació disponible per formar una opinió definitiva.

Perquè sigui productiu, l'escepticisme ha de ser organitzat, segons explicava a mitjan segle passat el sociòleg nord-americà Robert K. Merton. L'escepticisme organitzat és una disciplina difícil que forma part de la pràctica de la ciència. Cal separar les parts d'una afirmació i fer les preguntes

adequades per posar-les a prova de la manera més estricta possible, i preveure quins resultats farien que l'acceptéssim o no.

L'escepticisme organitzat és gairebé exclusiu dels experts, perquè per saber si una afirmació és certa o no cal fer preguntes molt tècniques, i la majoria de la gent no sabem quines són. Com que ningú no pot ser expert en tot, el resultat és que sempre depenem del que diguin altres persones en aquelles àrees del coneixement on tenim només un coneixement superficial. Per molt que algú tingui un doctorat en física, no vol dir que sàpiga res sobre nutrició.

D'un temps ençà han aparegut moltes associacions d'escèptics, i hi ha persones que es defineixen d'aquesta manera. Els escèptics són activistes, en el sentit que actuen per defensar alguna cosa que consideren important i que no està adequadament defensada. Normalment el que es defensa és el pensament crític, la disciplina mental d'avaluar si una afirmació és certa o no basant-se en les proves disponibles. Per molta gent la promoció de l'escepticisme és una activitat incòmoda, perquè els força a acceptar que les seves creences no es fonamenten en la realitat.

"És millor ser massa crèdul que massa escèptic", diu un vell proverbi xinès. La dita va néixer en el context d'una societat extremadament conservadora, on encara ara és més important l'estabilitat que la llibertat i on els governants tenen el poderós interès personal que ningú no els desafiï. La major part de les persones que es dediquen a la ciència capgiraria aquest proverbi i diria: "És millor ser massa escèptic que massa crèdul."

L'equilibri entre ser massa crèdul i ser massa escèptic és difícil. Sovint la nostra decisió de creure o dubtar es basa en criteris irracionals que no estem disposats a discutir. Això explica per què de vegades hi ha científics que creuen o dubten en temes on la majoria de científics tenen una posició diferent. L'escepticisme és una eina poderosa, però, com qualsevol altra eina, cal saber fer-la anar.

PER QUÈ HI HA TEORIES DE CONSPIRACIÓ SOBRE LA CIÈNCIA?

Les teories de conspiració sobre la ciència ens arriben pertot arreu: als grups de WhatsApp, per Facebook, de vegades per missatges directes d'algú que ens demana que signem una petició perquè s'autoritzi tal o tal altre producte miraculós que funciona molt bé per curar alguna malaltia greu, però que les autoritats no volen que estigui disponible perquè és molt barata i eficaç i no seria negoci per a les farmacèutiques. O demanen que es prohibeixin uns productes que, segons un estudi, poden causar alguna malaltia horrible. Aliments, plàstics, antenes de telefonia, plantes medicinals, additius amb lletra E, medicaments miraculosos...

Cada tema té les seves particularitats, però tots comparteixen un element: la desconfiança envers els experts. Per què hi ha aquesta desconfiança?

De petits confiem en els pares i en els mestres, i creiem que ens diuen la veritat quan ens expliquen el món. Per compensar la confiança hi ha l'escepticisme, que ens fa dubtar i, fins i tot, abandonar alguna creença quan ens demostren que és errònia. En ciència això passa cada dia: la recerca descarta idees que creiem que eren certes i no passa res. Com que no podem saber de tot, ni podem anar recomprovant els resultats científics, ens cal confiar en els experts.

Aleshores, què passa quan no confiem en els experts? En aquest cas, l'escepticisme esdevé una postura extrema. Com que continuem necessitant explicacions, les busquem en altres llocs. Això dona lloc al pensament conspirador, perquè assumim que els experts coneixen aquestes explicacions

(per això són experts!) i ens les amaguen per protegir interessos inconfessables dels governs o de les grans empreses.

Algunes conspiracions ignoren la ciència a propòsit. Tots els núvols del cel tenen una explicació física "neutra", però molta gent prefereix creure explicacions "carregades", que impliquen una voluntat de modificar l'entorn a base de fumigacions. Altres apliquen mala ciència, és a dir, ignoren alguns resultats científics i en destaquen d'altres per fer avançar una agenda política. L'oposició a la modificació genètica de plantes i la negació del canvi climàtic no tenen res a veure amb la ciència, sinó que parteixen de postures ideològiques *a priori* que en cap cas no es poden modificar amb resultats experimentals.

Moltes teories de conspiració es basen en la pseudociència, i això inclou moltes de les anomenades *medicines alternatives* o *complementàries*. Pràctiques com l'homeopatia, el *reiki* i altres no accepten el debat científic que les descartaria i es defensen amb teories de conspiració. És temptador pensar que la indústria farmacèutica està impedit el desenvolupament de medicines barates per a les malalties que ens afligeixen, fins que veiem que la gent que treballa a les empreses farmacèutiques, i els seus familiars, es moren de les mateixes malalties que la resta de nosaltres.

Les teories de conspiració tenen un impacte molt negatiu, perquè fan que les persones prenguin decisions mal informades. Poden ser decisions sobre ells mateixos, com no vacunar-se o no tractar-se amb una teràpia que ha demostrat eficàcia en assajos clínics. Si es tracta d'algú amb poder polític o mediàtic poden tenir molt impacte, i en alguns casos poden determinar decisions de llarg abast, com implantar polítiques perjudicials per al medi ambient.

En el fons, les teories de conspiració il·luminen els racons on els humans tenim por. No hi ha teories de conspiració sobre exoplanetes, però sí sobre contactes amb extraterrestres. No hi ha teories de conspiració sobre la catalogació d'espècies de llevat, però sí sobre el paper de la tecnologia 5G i la propagació del coronavirus. Només veiem perill si pensem en la malaltia,

la mort, la pobresa o la possibilitat de no tenir prou aigua potable o aliments.

El debat científic no té en compte les emocions, i es basa només en les dades. Això serveix al laboratori, però és evident que fora del laboratori importen molt més les emocions. Una emoció forta com la por pot convertir el sa escepticisme que ens manté alerta en un escepticisme extrem que ens fa rebutjar de ple qualsevol informació provinent dels experts.

Les teories de conspiració també fan evidents els fracassos de la comunicació en tots els àmbits, des de l'ensenyament obligatori fins a la comunicació informal en premsa o en xarxes socials. Aquest problema no té remei fàcil, i és a l'arrel de la distorsió que representa tenir més accés que mai a informació de qualitat i, alhora, acceptar com a bona qualsevol cosa que ens aparegui a la pantalla.

LA CIÈNCIA ES POT CONVERTIR EN PSEUDOCIÈNCIA?

La part creativa del descobriment científic sovint comença amb una hipòtesi en forma de pregunta "i si...?". Aquí tot és possible: i si aquest fenomen es pogués explicar d'aquesta manera? I si aquest nou material tingués aquestes propietats? No hi ha límit al que podem imaginar, i hem vist com algunes de les hipòtesis més inversemblants s'han acabat confirmant. I és que aquest és el següent pas: qualsevol hipòtesi és acceptable com a explicació provisional, però cal que després es posi en marxa el mecanisme de comprovació, que serà diferent per a cada disciplina científica.

A la frontera del coneixement, allà on la ciència avança, no és estrany que una gran part de les hipòtesis siguin errònies i calgui descartar-les. Al capdavant, estem dibuixant el mapa d'un territori desconegut. Quan una hipòtesi entra als llibres de text i arriba al gran públic es pot considerar que està validada, per molt estranya que soni. Tot i així, és possible que més endavant calgui descartar-la.

El problema arriba quan una explicació científica s'aplica fora del camp on s'ha demostrat que té validesa. Ho veiem en biologia i en física, però també en altres camps. Per exemple, les justificacions de la injustícia social a partir del darwinisme fan servir conceptes que són perfectament vàlids en biologia evolutiva, i els traslladen a un context on molts altres factors tenen un impacte molt més important que la biologia. Les conductes humanes tenen una base biològica, incloses algunes conductes de les quals no ens podem sentir gaire orgullosos com a espècie, però parlar de *lluita per la*