



Ciència i pseudociència

Microguia per a escèptics

És raonable creure que els dinosaures es van extingir per l'impacte d'un meteorit? I que la llum està formada per ones? O que amb les vacunes contra la covid-19 ens van implantar nanoxips per controlar-nos? L'autor dona pautes per distingir els postulats científics dels que no ho són.

José Díez

Universitat de Barcelona



«**Pseudociència**» i «**pseudocientífic**» no són el mateix que «no ciència» i «no científic». La pseudociència pretén ser científica, o, si no pretén això, almenys sí que pretén ser tan «rigorosa» o «valuosa» per al nostre coneixement del món com la ciència. Però hi ha moltes pràctiques culturals que no són ciència i que tampoc no tenen aquesta pretensió: la teologia, la literatura, la música, la pintura, les guies de viatge, la filosofia... No són ciència, però tampoc pseudociència perquè no pretenen tenir la mateixa finalitat que la ciència. Les pseudociències, llavors, són certes «teories» sobre com funciona el món, que reclamen ser preses tan seriosament com la «ciència oficial» (o més), però que no compleixen els criteris de científicitat.

A vegades, l'actitud pseudocientífica no consisteix a afirmar que el món es comporta d'una certa manera, sinó a negar que el món es comporta com certa teoria científica afirma. Per exemple, negar que les vacunes prevenen

malalties; o que els virus existeixen; o acceptar que existeixen, però negar que causen malalties; o fins i tot negar que la Terra és rodona. Per tant, es poden tenir actituds o creences pseudocientífiques tant «afirmatives» (el món es comporta d'una certa manera) com «negatives» (el món no es comporta com una certa teoria científica diu). L'essencial és que en tots dos casos això es fa incomplint els criteris de científicitat. La qüestió, doncs, és quins són aquests criteris de científicitat per defensar o criticar hipòtesis i que les pseudociències (i la mala ciència) incompleixen. Això és el que equipara epistèmicament les diverses pseudociències, encara que socialment algunes siguin més innòcues (com l'astrologia, si un no és president dels Estats Units d'Amèrica amb assessors astròlegs) i altres, més perilloses (com el negacionisme climàtic).

Com s'acaba de suggerir, el que és o no pseudocientífic no són les teories mateixes, sinó les actituds dels seus defensors o atacants. Les teories poden ser verdaderes o falses, justificades o no, confirmades o refutades; el que és pseudocientífic és defensar-les o atacar-les de manera «acientífica», tret comú a la pseudociència i a la mala

Retrat d'Isaac Newton creat a partir d'un gravat del segle XIX per l'artista Ladyofhats. Font: Viquipèdia.

«El que és o no pseudo-científic no són les teories mateixes, sinó les actituds dels seus defensors o atacants.»

ciència. Com veurem, el que passa amb les teories qualificades de pseudocientífiques és simplement que, malgrat el que diguin els seus defensors, o bé estan refutades, o bé no estan en absolut justificades.

En primer lloc, presentaré els criteris per avaluar científicament qualsevol afirmació empírica (hipòtesi o teoria) sobre el món; a continuació, exposaré algunes de les principals formes en què les pseudociències els incompleixen, i acabaré amb unes consideracions finals. No entraré a analitzar si aquest incompliment és intencionat o no. Encara que pot haver-hi casos de frau i engany, segurament la majoria de les persones amb actituds pseudocientífiques creuen sincerament en el que afirmen. Tampoc no especularé sobre com això és possible, sobre els motius que porten algú a aquesta actitud i a aquestes creences.

Abans de començar, ha de quedar clar que tot això té a veure exclusivament amb què és raonable o justificat creure sobre com funciona el nostre món, i res més que amb això; i, especialment, no amb quines coses són valuoses en la vida a més de (o fins i tot més que) el nostre coneixement del món.

Com justifica la ciència les seves afirmacions?

Què és, llavors, el característic d'aquest «mode científic» de defensar o criticar hipòtesis, teories o, en general, creences sobre el món? Doncs bé, *no és* que la ciència aconsegueixi o garanteixi *la veritat*, i la pseudociència, no. Newton, en desenvolupar la seva teoria física, és un exemple paradigmàtic de fer les coses correctament del mode científic, i no obstant això avui sabem que gran part de la seva teoria física és falsa (encara que faci prediccions aproximadament verdaderes en molts dominis). I la diferència tampoc no és que la ciència faci afirmacions «raonables» i la pseudociència faci afirmacions «rars» (forces astrals, arcs del tarot...). La mateixa atracció gravitatòria a distància de Newton va semblar una aberració als físics cartesians que dominaven la ciència de l'època. Per no esmentar les rareses de l'actual mecànica quàntica... No. El que distingeix la ciència quan fa bé les coses és que fa afirmacions *justificades*. Això no garan-

teix que les seves afirmacions siguin verdaderes, però sí que maximitza la probabilitat que ho siguin. El mode científic d'avaluar creences no assegura la veritat, però fa tot el que és possible per aconseguir la veritat. Entendre bé això requereix endinsar-se en alguns detalls.

És cert que no hi ha un conjunt complex i detallat de pràctiques teòriques i experimentals compartit en totes les seves parts per totes les ciències. No es fan les coses igual en biologia que en física, o en química, o en astronomia, o en antropologia, o en economia, o... Totes elles es distingeixen en molts aspectes metodològics teòrics i experimentals (experiments particulars, tests estadístics aleatoritzats, proves *in vitro*...). Però, malgrat les seves inqüestionables diferències, totes comparteixen una cosa metodològicament crucial, un nucli metodològic que és el que maximitza la justificació de les nostres creences i, amb això, la probabilitat que siguin verdaderes. Qualsevol pràctica o actitud pseudocientífica (i també la mala ciència) consisteix justament a incomplir un aspecte o un altre d'aquest nucli metodològic.

Per comprendre correctament aquest nucli és imprescindible abans entendre la diferència entre *creença verdadera* i *creença justificada*. Una creença és verdadera si efectivament en el món succeeix el que la creença «diu». Per exemple, si jo crec que en un cert punt concret de la plana de Vic es creuen dos aqüífers subterranis a 21 i 38 metres de profunditat amb cabals de 4.000 i 3.000 litres/hora, aquesta creença és verdadera si efectivament en aquest punt de la plana de Vic hi ha dos aqüífers subterranis a 21 i 38 metres de profunditat amb aquests cabals. D'altra banda, una creença està justificada quan s'ha format de mode *correcte*, entenent per «correcte» precisament el mode que maximitza la seva probabilitat de ser verdadera, per exemple mitjançant percepció visual. Doncs bé, és important saber que podem tenir creences verdaderes però no justificades, i també creences justificades però no verdaderes. Per exemple, si a conseqüència

Imatge de fons: dibuix d'una serp marina, un ésser fantàstic que durant molts segles es va considerar real.

«El que distingeix la ciència quan fa bé les coses és que fa afirmacions justificades.»

d'un somni em formo la creença que hi ha un cotxe blanc aparcat a la vorera de casa meva, i de fet hi ha un cotxe blanc a la vorera de casa meva en aquest moment, la meva creença és verdadera, però no està justificada perquè, en general, somiar alguna cosa no és un mètode fiable per formar-se creences. D'altra banda, podem tenir creences justificades però falses: per exemple, com en el cas de Newton, que la massa no canvia amb la velocitat, o que la gravetat és una força entre cossos.

Com l'exemple de Newton mostra, aquesta diferència entre veritat i justificació s'aplica també a les afirmacions científiques. És cert que algunes afirmacions científiques justificades són gairebé sempre verdaderes. Em refereixo a les que es fan per observació directa, o assistida d'instruments simples (com el microscopi o el telescopi òptics). Afirmacions com «la superfície il·luminada de la Lluna era major ahir que avui», «al centre d'aquesta ombra circular es veu un punt blanc», «en pujar aquest tub a una muntanya, la columna del líquid que conté decreixerà», o la ja esmentada sobre cabals d'aigua en el subsol. En aquests casos la justificació prové de l'observació directa. Per això, la majoria de les afirmacions científiques que són informes d'observació, quan es fan amb cura són (gairebé sempre, perquè també pot haver-hi errors) verdaderes.

La gràcia, i la dificultat, és que la ciència també fa afirmacions que no són directament observables. És més, si en general la ciència és tan interessant, és precisament per les seves afirmacions que no són directament comprovables, o bé perquè es refereixen a fenòmens massa allunyats en l'espai (galàxies llunyanes) o en el temps (l'extinció dels dinosaures), o bé perquè al·ludeixen a llocs inaccessibles (el centre de la Terra) o a entitats que no són observables (ones electromagnètiques). Són afirmacions com «els primitius pobladors andins van venir del nord-est d'Àsia», «els dinosaures es van extingir per un refredament efecte de l'impacte d'un meteorit», «la llum està formada per (dos tipus de) ones», «els cossos combustibles tenen una substància que alliberen en cremar-se» o «un virus produeix els símptomes de la covid-19». Aquestes i altres afirmacions, que no es poden

comprovar directament, són especialment importants en la ciència perquè són les que postulen fenòmens o entitats que ens permeten explicar, i amb això a vegades manipular i controlar, els fenòmens observables l'origen o l'explicació dels quals ens preguntem (ja sigui per mer afany de coneixement, ja sigui, a més, per desig de manipular-los per a fins lloables, com curar malalties, o rebutjables, com crear armes de destrucció massiva). I ara la pregunta del milió: com diables comprovem si aquestes *afirmacions inobservables* sobre el món són verdaderes?, com justifiquem les nostres creences sobre els aspectes inobservables del món? Aquí és on apareix aquest nucli del mètode científic que hem mencionat i que distingeix la (bona) ciència de la pseudociència (i de la mala ciència).

Resposta (curta): aquestes hipòtesis inobservables es comproven, indirectament, extraient d'elles «prediccions» observables, el màxim d'inesperades possible; si la predicció es compleix, la hipòtesi queda justificada o *confirmada*, i si no es compleix, queda qüestionada o *refutada*. Com que la predicció és observable, sempre es pot observar si es compleix o no, i, amb això, si està justificat acceptar la hipòtesi o rebutjar-la. Per exemple (experiment de Lavoisier, que s'oposava a la teoria): si cremar-se consisteix efectivament a alliberar una substància que tenen els cossos combustibles (teoria del flogist), llavors es pot predir que en cremar (mitjançant una lupa) un tros de combustible sobre un suro flotant en aigua en un recipient tancat per una campana de cristall, després de la combustió el suro flotarà una mica més perquè s'ha alliberat aquesta substància i, per tant, s'ha perdut massa sobre el suro i amb això rellotjarà. Però el suro no va flotar, sinó al contrari, i la teoria va quedar qüestionada. O (experiment d'Arago): si la llum està formada per unes certes ones d'una certa manera (teoria de Fresnel), llavors en il·luminar un disc opac apareixerà un punt blanc al centre de l'ombra que crea. Aquesta predicció la va fer Poisson, que s'oposava a la teoria ondulatoria i es va adonar que se seguia d'ella, i que esperava que fallés i amb això refutar Fresnel, però... va succeir tot el contrari: es va comprovar experimentalment l'aparició del famós «punt de Poisson» i la teoria ondulatoria es va considerar

«Podem tenir creences ver- daderes però no justificades, i també creences justifica- des però no verdaderes.»

altament justificada. L'única manera de contrastar una hipòtesi inobservable és extreure'n prediccions observables. Si una hipòtesi o teoria sobre el món no pot fer prediccions observables, és impossible justificar-la empíricament (com succeeix de moment en física teòrica amb la teoria de cordes).

Aquesta és la resposta curta, perquè un parell de detalls la compliquen; detalls que seran essencials per identificar les pràctiques pseudocientífiques. Primer, com mostren els exemples, per fer la predicció no s'usa només la hipòtesi que està en joc, sinó també altres supòsits complementaris. Per exemple, en el cas del flogist, necessitem també lleis mecàniques i sobre la flotació (hidroestàtica). I alguna cosa més: que aquesta substància, el flogist, té, com totes les altres, massa positiva; efectivament, només si té massa positiva, en perdre substància es perd massa i (donades les lleis mecàniques i hidroestàtiques) se segueix que el suro ascendirà. Això realment dificulta les coses. Quan alguna cosa implica una predicció i la predicció falla, aquesta cosa és falsa; en això consisteix una *refutació* (que segueix l'esquema lògic anomenat *modus tollens*: si A implica B i B no succeeix, llavors A és fals). Però si aquesta «alguna cosa» usada per fer la predicció inclou, a més de la teva hipòtesi, altres hipòtesis auxiliars, l'únic cert és que alguna part d'aquesta alguna cosa ha fallat, però no pots garantir que el que ha fallat hagi estat la teva hipòtesi; la teva hipòtesi pot ser certa si resulta que el que ha fallat és alguna d'aquestes altres hipòtesis complementàries també usades per fer la predicció. Això és precisament el que van aduir els partidaris de la teoria del flogist, a saber, que no era la seva teoria la que era falsa, sinó el supòsit que el flogist tenia massa positiva. Però no hi havia cap altre indicatiu que suggerís que el flogist no tenia massa positiva, van postular això simplement *ex professo* (*ad hoc*, com es diu tècnicament) per «fugir de la refutació».

La segona complicació ja s'ha esmentat. La predicció ha de ser *arriscada*, el fet observable predit ha de ser inespe-

rat, improbable. I com més arriscada és la predicció, com més improbable és el fet predit, millor. Si el que prediem és una cosa «molt *tonta*», alguna cosa que és probable que succeeixi en qualsevol cas (per exemple, com es llegeix en alguns horòscops, «en les pròximes setmanes rebràs una notícia important»), el fet que això ocorri no confereix una gran justificació a la teva teoria. La predicció ha de ser una cosa que, *si no és per la teva hipòtesi, no cal esperar que succeeixi*. Un bon exemple és la sorprenent predicció del punt blanc al centre de l'ombra creada en il·luminar un disc opac, una cosa que ningú no esperava trobar. És important assenyalar que aquí «arriscat» inclou la condició que no hi hagi una altra hipòtesi o teoria rival que en aquest moment predigui el mateix. El motiu és obvi: si la predicció ocorre, no es pot adjudicar l'èxit més a una teoria que a l'altra (i si són rivals, les dues no poden ser certes alhora).

Com es veu, aquesta justificació mitjançant predicció arriscada reeixida és gradual: *com més arriscada és la predicció, millor és la confirmació, major és el grau en què queda justificada la hipòtesi*. Però aquesta justificació (dita *inductiva*) mai no és completa, infal·lible, i per això pot haver-hi afirmacions científiques molt ben justificades però falses (com en el cas de Newton). ¿Vol dir això que, com que mai no podem estar segurs d'haver aconseguit la veritat, tot val el mateix i qualsevol manera d'acceptar creences sobre el món és igual de bona perquè, al capdavant, totes poden fallar? No! Encara que la veritat no es pugui assegurar, *cal fer el màxim possible per assolir-la*, i això és el que sí que garanteix la (bona) ciència (i els bons detectius, que segueixen un mètode semblant), i que no garanteix la pseudociència, com veurem a continuació.

Pseudociència

Després d'aquest necessari excurs pel nucli del mètode científic, el lector ja deu estar sospitant quines coses poden fallar, o (si hi ha mala fe) fer-se «tramposament», en les pseudociències. Resumirem les principals i en donarem alguns exemples; no tenim espai per a una anàlisi detallada dels casos, però esperem indicar el fonamental perquè el lector pugui després aprofundir-hi pel seu

Imatge de fons: dibuix extret de *De sphaera mundi*, una obra medieval que ja descriu la Terra com una esfera.

«L'única manera de contrastar una hipòtesi inobservable és extreure'n prediccions observables.»

compte (per exemple, exercitant-se amb materials com *elotropiano.tv*, *pamiesviate.com* o *infowards.com*).

(i) **Absència de prediccions, o «prediccions» que no se segueixen de la teoria.** Hem vist que l'única manera de justificar empíricament una hipòtesi sobre el món que no es pot comprovar directament per observació és extreure de la hipòtesi inobservable alguna predicció que sí que sigui observable. Sense això no hi ha justificació empírica possible. Doncs bé, moltes afirmacions pseudocientífiques incompleixen això tan bàsic. En alguns casos, no fan cap predicció observable (com en algunes versions de l'enneagrama), però malgrat això sostenen que les seves afirmacions sobre aspectes inobservables de la realitat estan justificades, mereixen acceptació. Altres vegades sostenen que sí que fan prediccions, i a més arriscades i reeixides, però quan se'ls demana que demostrin que aquesta «predicció» es deriva efectivament de la seva teoria, no poden. En una ocasió em van intentar convèncer que la Bíblia ofereix una teoria científica sobre el món i que, per exemple, prediu que Reagan i Gorbatsxov es reunirien el novembre de 1985 a Ginebra. Caram, impressionant! Però quan els vaig demanar que em demostrassin com ho predeia, òbviament no van poder.

(ii) **Ignorar prediccions fallides.** La manera més descarada de violar els criteris de justificació és fer cas omís de les prediccions fallides. En el documental *Behind the curve* de Netflix, un dels terraplanistes dissenya i duu a terme un experiment per confirmar la seva teoria: enviarà un raig de llum làser a reflectir-se en un mirall llunyà (a la mateixa altura sobre, i perpendicular, a la superfície terrestre) i, si la Terra és plana, el raig tornarà al mateix punt. Això sí que és una bona contrastació científica! Ho preparen... ho fan... i..., *voilà!*, el raig torna... un bon tros més amunt!!! Què va fer el tipus? Exclamar «hhhmmm..., interessant...» i continuar creient tan tranquil que la Terra és plana. O la predicció dels antivacunes que va circular per les xarxes que la vacuna de la covid-19 faria que en sis mesos moríssim el 30% dels vacunats. Van anar passant els mesos i... res ni remotament aproximat. Però no va semblar afectar-los en absolut.

(iii) **Rebutjar una refutació amb estratègies *ad hoc*.** Com que ignorar sense més una fallada predictiva és massa descarat, sovint s'intenta una cosa més sofisticada per escapolir-se de la refutació. Ja ho vam veure en el cas del flogist: adduir que la fallada predictiva no es deu a l'error de la teva hipòtesi, sinó a la fallada d'alguna de les altres hipòtesis complementàries, per molt que estiguin ben establertes i no hi hagi motius independents per dubtar-ne, a part d'escapolir-te de la refutació. Doncs bé, en pseudociència és usual veure coses similars al que van fer els partidaris del flogist davant el fracàs de la predicció a la qual els va sotmetre Lavoisier. En una sessió de tarot, després de comprovar el fracàs de diverses prediccions precises i arriscades, la vident va dir que la causa de la fallada havia estat que la persona havia triat les cartes amb les cames plegades, la qual cosa havia impedit «l'adequat flux d'energia» que requeria el tarot.

(iv) **Pseudoconfirmacions.** Una altra estratègia consisteix, no a escapolir-se tramposament d'una refutació, sinó a reclamar tramposament una confirmació. Això succeeix quan s'encerta en la predicció, però aquesta és tan poc arriscada que el seu compliment confereix poca o nul·la justificació a la hipòtesi. En una conferència del president d'una societat homeopàtica, se li va preguntar si podria donar algun exemple de predicció precisa, arriscada i reeixida que fes la seva teoria (l'homeopatia en sentit estricte, no la medicina naturista en general amb la qual a vegades es confon). Després de diversos intents amb prediccions arriscades, però no reeixides segons les pròpies dades de l'Associació Homeopàtica Britànica, va acabar dient que ells prediuen que com més curosament tractes el pacient i més aspectes relacionats de la seva salut consideres, millor és el pronòstic de millora. Òbviament, això no proporciona cap justificació per creure en la seva teoria, perquè el mateix se segueix de la medicina tradicional (encara que, lamentablement, per negligència o per escassetat de mitjans a la pràctica no sempre s'apliqui).

(v) **Canviar una predicció arriscada fallida per una altra de reeixida però vaga.** En un reportatge del programa *Quèquicom* de TV3 (6/2/2008), un saurí va predir, se-

«Quan les coses es fan bé, s'està al més a prop possible de la veritat.»

gons ell usant la teoria de la radioestèsia, que en un cert punt concret de la plana de Vic es creuen dos aqüífers subterranis a 21 i 38 metres de profunditat amb cabals de 4.000 i 3.000 litres/hora cadascun. Bravo! Això és una predicció precisa i arriscada! Van comprovar observacionalment la predicció i va resultar que, efectivament, en aquest punt hi havia un aqüífer, però... no dos, ni a la profunditat ni amb el cabal predits, ni tan sols aproximadament. Malgrat això, el saurí va considerar reeixida la confirmació perquè hi havia aigua subterrània on havia dit. Com es veu, davant un cas de refutació en fracassar una predicció arriscada, se substitueix la predicció precisa però fallida, per una altra de reeixida però molt menys arriscada, com «aigua aquí sota» en aquest exemple, que, a més, no és res inesperable perquè la teoria geològica mostra que el subsol impermeable d'aquesta zona fa que la probabilitat de trobar aqüífers sigui summament elevada.

(vi) Afebliment de la hipòtesi pròpia per mantenir-la. «És clar que això està refutat!, però en realitat el que jo defenso no és això, sinó...». I sovint el que ve a continuació és una altra afirmació molt menys controvertida. Per exemple, en un llibre d'astrologia «seriós» es diu que en realitat l'astrologia no defensa la influència dels astres en les nostres vides: «no són els planetes els que ens afecten [...] el que ens modela de manera física i psicològica és la suma de la nostra genètica i del condicionament rebut des que vam néixer» (Zuzunaga, 2017: 46). Ahhh... I els planetes?: «serien com miralls celestes que donarien compte simbòlicament d'aquesta combinació de gens i factors ambientals» (46). Així, es distingeix una part molt menys sorprenent del que semblava i es manté la resta controvertida amb una funció gens clara i principalment metafòrica (com funcionen aquests «miralls celestes» si no hi ha relacions causals?; resposta de l'autor: perquè «tot està connectat»). En diversos vídeos d'*elotroplano.tv* s'usen estratègies semblants.

(vii) Modificació de la predicció rival per refutar la seva teoria. En aquest cas, la finalitat és refutar una hipò-

tesi rival i, per aconseguir-ho, transformen una predicció prou arriscada i reeixida dels rivals en una d'encara més arriscada i fallida... però que en realitat no se segueix de la hipòtesi rival. Per exemple, alguns antivacunes «refuten» la teoria de les vacunes dient que s'ha demostrat que moltes vacunes no eviten el contagi del virus; però la teoria de les vacunes no implica aquesta predicció, sinó una altra de més feble però encara extraordinàriament arriscada: que les vacunes disminueixen dràsticament el desenvolupament de la malaltia i, especialment, la mortaldat, predicció fins a aquest moment molt ben confirmada.

(viii) Modificació de la hipòtesi rival per refutar-la més fàcilment (estratègia de l'«home de palla»). En aquesta estratègia, el que es modifica no és la predicció del rival, sinó la seva hipòtesi, que es fa molt més forta del que és per poder refutar-la més fàcilment. Per exemple, un dels vídeos que circulaven durant la pandèmia intentava refutar la hipòtesi que la malaltia era causada per un virus (amb múltiples prediccions reeixides) presentant-la com la hipòtesi que tots els virus causen malalties, la qual cosa està clarament refutada perquè se sap que el nostre bioma conté milers de virus que no sols no són nocius, sinó que són necessaris per poder sobreviure.

(ix) Invertir la càrrega de la prova. Una altra estratègia molt freqüent consisteix a, en lloc de demostrar ells que el que diuen està justificat, exigir a l'oponent que demostrï que el que ells diuen és impossible: «la ciència no demostra que la telepatia sigui impossible!», «no és impossible que el diòxid de clor ingerit curi la malaltia!» o el freqüent «cal mantenir la ment oberta davant totes les possibilitats!». Òbviament, això és invertir la càrrega de la prova. No es tracta de si alguna cosa és possible. Hi ha milions de coses que «no són impossibles», però no per això les creurem, no? És possible que demà quan surti de casa em creui amb Amancio Ortega i em regali cent milions d'euros? Sí, és clar, és possible, no és impossible, no és contradictori. Basta això per creure-ho? Per descomptat que no! Sobre com funciona el nostre món, no es tracta de creure qualsevol cosa que sigui possible, sinó només allò que tingui suficient justificació. I soc jo qui ha

Imatge de fons: un saurí, gravat del segle XVII.

de demostrar que està justificat, no l'altre el que ha de demostrar que el que dic és impossible.

(x) **Pseudoanalogies científiques.** En aquest cas, amb un aparent «esperit científic» s'usen algunes teories acceptades per donar aparença de plausibilitat a una altra hipòtesi que no hi té res a veure: «Doncs, no influeix la Lluna en les marees? Llavors també és plausible que els astres influeixin en les nostres vides, no?». I, com més «fascinant» sigui la teoria científica, major és l'abús que se'n fa, això sí, sense dedicar el mínim temps que es requereix per entendre-la: «La física diu que tot és energia, per tant... [i aquí et pots esperar qualsevol cosa]». I no diquem si es tracta de mecànica quàntica. En el mateix llibre d'astrologia citat, s'esmenta el fenomen de l'entrellaçament quàntic i es conclou: «Això implica que cada partícula del nostre cos està entrellaçada amb cada partícula de la galàxia, amb cada partícula de cada planta, de l'aigua, d'un altre ser» (Zuzunaga, 2017: 49). I després continua amb la fractalitat i els camps mòrfics...

(xi) **Errors, o manipulacions, inferencials.** El diari digital francès *Medias-presse.info* va publicar l'estiu de 2021 dos articles: un (29 de juny) afirmava que, segons les pròpies dades de l'informe de l'Agència de Salut Pública anglesa, els vacunats eren «sis vegades més susceptibles» de morir de la variant Delta que les persones no vacunades; i, dies després, un altre (2 de juliol) afirmava que eren «tres vegades» més susceptibles. I si un mira detalladament els quadres que transcriuen (sorprenentment els mateixos en els dos casos!), en efecte entre els contagiats de la variant Delta hi ha més morts vacunats que no vacunats (68 i 38, respectivament, en majors de cinquanta anys), però la mostra inclou moltíssims més vacunats (8.499) que no vacunats (976), i unes matemàtiques bàsiques mostren que la vacuna redueix dràsticament la mortalitat (0,8% enfront de 3,9%; i amb menors de cinquanta anys, quelcom semblant). *Diario 16* va publicar (22 d'abril de 2023) un article titulat «El major frau de la història de la medicina: les vacunes mai van contribuir ni a erradicar malalties, ni a salvar vides», en el qual l'autor «demostra» que, d'acord amb dades de l'Institut de Salut Carles III, cap de les vacunes

no ha evitat malalties ni morts. El lector pot, com a exercici, identificar els múltiples paranys inferencials de l'article.

Aquestes són les principals maneres en què les pseudociències incompleixen el mode adequat de justificar creences sobre com funciona, i no funciona, el món que ens envolta. No tenim espai per tractar una altra família d'errors o males praxis que tenen a veure amb la realització defectuosa d'experiments que suposadament confirmen les seves teories o refuten les contràries; per exemple, no inclouren (o fer-ho incorrectament) grups de control, ni doble cec, o no controlar l'efecte placebo, i molts altres.

Tot això és compatible amb el fet que alguna de les pràctiques esmentades en les pseudociències «funcioni». Per exemple, en l'antiguitat la farmacopea herbolària funcionava, però la seva explicació teologicomàgica era empíricament injustificada. Pot succeir el mateix amb algunes pràctiques curatives que s'han mantingut durant segles, com l'acupuntura, que segons algunes agències estatals de salut és eficaç en alguns casos limitats, encara que la seva explicació en termes de «meridians energètics» inobservables no està justificada empíricament. Que funcioni o no una pràctica curativa és una cosa observable. Però si funciona, no qualsevol explicació és acceptable: perquè ho sigui, s'ha de justificar mitjançant prediccions noves, arriscades i reeixides.

Consideracions finals

Bé, dit tot l'anterior: la ciència és perfecta? No! En ciència hi ha errors sonats (com la suposada refutació del límit de la velocitat de la llum en l'experiment Opera de 2011), frauds (per exemple, la suposada clonació d'embrions humans per Hwang Woo-suk) i males pràctiques experimentals (com alguns casos d'experimentació amb animals) i sobretot industrials, especialment en les indústries de defensa i farmacèutiques (com el recent i terrible cas de Purdue Pharma i l'analgèsic opiàtic Oxycodone, que va causar milions de morts —amb científics falsejant estudis sobre el seu grau d'addicció—, o el cas actual del fentanil). Per no parlar de les conseqüències de l'ús que fem d'alguns instruments que la ciència posa

«Tard o d'hora, si una teoria té un èxit predictiu sistemàtic i robust, s'incorpora al patrimoni científic.»

a les nostres mans per millorar les nostres vides i que poden acabar arruïnant-la, com l'actual urgència climàtica testimonia. Com tota pràctica humana, la ciència no està exempta —en el millor dels casos— d'errors i —en el pitjor— de frau, manipulació i corrupció (això involucra no sols l'epistemologia, sinó també l'ètica de la ciència). Però almenys se sap que, quan les coses es fan bé, s'està al més a prop possible de la veritat.

Ara bè, es preguntarà el lector, no hi ha biaixos, modes i prejudicis en les comunitats científiques? Sí. El mateix Newton va estar a punt de ser expulsat de la Royal Society per la seva teoria de la gravitació com a acció a distància, però l'increïble nombre i varietat de les seves prediccions arriscades i reeixides finalment es va imposar. Tard o d'hora, si una teoria té un èxit predictiu sistemàtic i robust, s'incorpora al patrimoni científic. Així és com, per exemple, es va separar l'astronomia de l'astrologia, o la química de l'alquímia. I si els saurins fessin prediccions molt precises, arriscades i sistemàticament reeixides, de seguida hi hauria càtedres de radioestèsia a les universitats.

Significa això que la ciència té explicacions per a tot?, què no hi ha res que no pugui explicar?, o que si alguna cosa no la pot explicar, llavors cal dubtar que ocorri? En absolut. Hi ha un munt de coses que la ciència no pot explicar (encara?). Per exemple, l'inici de la vida o la consciència, i moltes altres. Fins i tot és dubtós que alguna sigui explicable des de la ciència, com l'origen «del tot», l'origen del big-bang o el que sigui que fos l'inici del que anomenem univers. No és gens clar que això es pugui explicar científicament, que no sigui un misteri definitiu sense resposta científica. Però, és clar, això tampoc no significa que hàgim d'acceptar qualsevol resposta que ens vulguin fer empassar...

El defensor de les pseudociències pot concedir que, d'acord, ells no justifiquen les seves afirmacions empíriques sobre el món científicament, però això no vol dir que no les justifiquin... d'altres maneres: per intuïció psíquica, percepció còsmica, connexió energètica, fe o ves a saber què. Doncs no. Simplement no existeix una altra manera de justificar afirmacions inobservables sobre el món que

no sigui fent prediccions observables, rigoroses, arriscades i reeixides. Aquesta és l'única manera, no de garantir la seva veritat, però sí de maximitzar la probabilitat que aquestes afirmacions siguin verdaderes. En qualsevol cas, qui objecti això reconeix que les seves afirmacions no estan justificades científicament, que no pretén fer les coses com la ciència. Qui vulgui creure aquestes afirmacions sobre com funciona el món malgrat això, sense justificació, per descomptat és lliure de fer-ho.

Segons una altra versió més sociocultural d'aquesta objecció, el nostre discurs és «eurocèntric», «imperialista» i un munt de coses més. Hi ha altres cultures amb altres «mirades sobre el món», amb els seus propis «modes de coneixement de la realitat». Bé, si per «coneixement de la realitat» s'entén alguna cosa com ara mode de viure o sentir la vida i la seva dimensió existencial, estètica o «experiencial», llavors d'acord (de fet, l'art i la filosofia ja són alguns d'aquests «altres modes d'estar en el món»). Però si per «coneixement» s'entén creure justificadament quins són, i com funcionen, els aspectes inobservables del món, llavors no. Tant occidentals com orientals, zulús com esquimals, no creiem qualsevol cosa sobre com funciona el món, distingim coses que ens sembla correcte creure d'altres que, encara que són possibles, no ens sembla justificat creure.

Aquesta distinció la fem tots (fins els qui creuen que amb les vacunes contra la covid-19 ens implantaven nanoxips per controlar-nos, pensen que creure això és «el correcte», està justificat, mentre que la creença contrària no ho està). La qüestió és amb quin criteri o mètode distingim les unes de les altres. I el mètode que maximitza la justificació, la probabilitat de veritat, no depèn de la cultura o la societat. És el que hem resumit, el que usen els (bons) científics (i advocats i detectius privats) tant al nord com al sud, a l'est i a l'oest. De moment no hi ha alternativa. I si algú en proposa un altre, ha d'aclarir com ho fa el seu mètode per maximitzar la probabilitat de veritat.

Algú pot dir que tot això és molt ingenu, perquè ignora que, en realitat, què és científic o no, bona o mala ciència,



ciència o pseudociència, ho estableix simplement el grup dominant en les universitats, les editorials i les revistes científiques, guiat per interessos personals, de classe, de gènere, ideològics o econòmics, per no parlar de les empreses tecnològiques. Una resposta completa a aquesta objecció requeriria un altre article. I sí, és cert que (fins i tot amb els filtres i controls que s'estableixen) a vegades aquest mètode es perverteix per biaixos, ideologies i interessos varis. Però que aquestes coses perverteixin aquest mètode no vol dir que el mètode en si sigui defectuós. També pot haver-hi errors, biaixos i fins corrupció en l'enginyeria, però això no vol dir que el mètode dels enginyers per determinar si un pont és o no resistent sigui defectuós. No, el que hem dit no és ingenu. Una teoria no està justificada científicament perquè ho digui la revista dominant, sinó que la revista ho diu perquè la teoria està justificada científicament (gairebé sempre, perquè en les revistes també hi ha errors i biaixos). És això «absolutisme epistèmic»? Doncs en part sí. Tant com l'absolutisme futbolístic. ¿Ha estat Messi un dels millors futbolistes de la història perquè ho han dit els mitjans (dominats pel poder i els interessos)? No. Els mitjans han dit això de Messi perquè de fet Messi ha estat un dels millors futbolistes de la història. Però, com dic, justificar aquest (en part) absolutisme epistèmic requeriria un altre article.

Els pseudocientífics solen protestar: «Sou uns dogmàtics! Cal tenir la ment oberta!». Ment oberta? Sí, si és per idear i sotmetre a prova qualsevol idea no importa com de rara o esbojarrada. ¿Ment oberta per creure's sense proves afirmacions no directament observables sobre el

món? No. Mai. Res. Ment tancada i ben tancada, ben esceptica, per no creure's aquestes coses mentre no facin prediccions observables rigoroses, arriscades i reeixides.

¿És tot això, tan «fred» i «objectiu», compatible amb pràctiques que no tenen res a veure amb la ciència ni amb tanta racionalitat i que són existencialment valuoses? Per descomptat que sí. L'epistemologia acaba aquí. Quan no es tracta d'adquirir creences justificades sobre com funciona el món, sinó de gaudir-lo, que cadascú el gaudeixi com li plagui: fent meditació, taitxí, muntanyisme, escoltant música, llegint novel·les, anant a l'església, fent filosofia o el que vulgui. Fins i tot fent pseudociència, si un gaudeix així. Però no per això serà coneixement. ●

Bibliografia

- Diez, José i Moulines, Carlos Ulises. 1987. *Fundamentos de filosofía de la ciencia*. Madrid: Ariel (cap. 2, on es detalla més el procés de contrastació d'hipòtesis, incloent-hi nombrosos exemples de molt diverses ciències).
- Goldacre, Ben. 2010. *Bad science: Quacks, hacks, and big pharma flacks*. Nova York: Farrar, Straus and Giroux (molts estudis de cas, incloent-hi molts dins de la ciència oficial).
- Ministerio de Salud Política Social e Igualdad de España. 2011. *Análisis de situación de las terapias naturales*, <https://www.sanidad.gob.es/novedades/docs/analisisSituacionTNatu.pdf>.
- Regal, Brian. 2009. *Pseudoscience. A critical encyclopedia*. Westport, Connecticut.: Greenwood (presentació resumida de nombroses teories i pràctiques pseudocientífiques).
- Schermer, Michael. ed. 2002. *The skeptic encyclopedia of pseudoscience*. Londres: Bloomsbury (arguments, estudis de cas i documents històrics).
- Zuzunaga, Andrés. 2017. *Som cosmos*. Barcelona: Cosmograma.