

D'ON SORGEIXEN LES PSEUDOCIÈNCIES?

UN ENFOCAMENT EPIDEMIOLÒGIC SOBRE LA QÜESTIÓ

STEFAN BLANCKE, MAARTEN BOUDRY I JOHAN BRAECKMAN

En aquest article apliquem un enfocament epidemiològic per exposar els trets típics de la pseudociència i la popularitat tan persistent de què gaudeix. L'epidemiologia de la pseudociència intenta explicar per què algunes creences assoleixen una àmplia distribució mentre que d'altres no, i per tant mira d'identificar quins factors exerceixen un efecte causal en aquesta configuració. Assenyalem i debatem diversos factors que promouen la difusió de creences pseudocientífiques. En particular, sostenim que si aquestes creences arriben a difondre's tan àmpliament és perquè el seu caràcter intuïtiu les fa atractives, aconseguen apropiarse de l'autoritat científica i s'immunitzen amb èxit contra les crítiques.

Paraules clau: pseudociència, epidemiologia de les representacions, cognició humana, vigilància epistèmica, imitació de la ciència.

■ INTRODUCCIÓ

Des de l'inici dels temps moderns, la ciència i la tecnologia han assolit progressos immensos. Hem explorat els terrenys més singulars de la realitat física, hem desxifrat els orígens evolutius de la complexitat i diversitat biològica i cada dia descobrim noves peculiaritats sobre la ment humana. Hem fabricat eines per a aprofundir en l'estudi de l'univers i del seu passat; prevenim, curem i fins i tot hem eradicat malalties que han costat milions de vides, i apliquem el nostre coneixement sobre genètica per crear noves medicines i plantes que redueixen l'ús d'insecticides en agricultura. I així i tot, malgrat aquests avenços científics i tecnològics tan impressionants, la gent continua creient coses rares. La pseudociència i tot de creences irracionals continuen fora de control. Els creacionistes insisteixen a dir que Déu va crear l'Univers i la vida a la Terra no fa més de 10.000 anys. Persones amb un nivell educatiu alt s'oposen a les vacunes i s'estimen més recórrer a superxeries com l'homeopatia abans que no a la medicina moderna, i els ecologistes radicals espanten la població oposant-se a una tecnologia que contribueix al desenvolupament d'una agricultura sostenible. Per què aquestes creences

irracionals són tan populars i persistents? Per a respondre a aquesta pregunta, hem aplicat un tipus d'enfocament epidemiològic en una sèrie d'articles. En aquest treball, expliquem què implica aquest enfocament i resumim i argumentem els nostres descobriments més importants.

■ EPIDEMIOLOGIA DE LES REPRESENTACIONS

El terme *epidemiològic* fa referència a l'epidemiologia de les representacions, un model cultural concebut per l'antropòleg i filòsof Dan Sperber (1996). D'acord amb aquest model, la cultura no és una cosa, sinó un patrimoni compost d'elements que gaudeixen d'una distribució més o menys àmplia. D'aquesta manera, explicar la cultura comporta explicar per què alguns d'aquests elements (idees, pràctiques, artefactes, creences, etc.) són més populars que altres. La semblança amb l'epidemiologia de les malalties seria la següent: de la mateixa manera que el cos humà és vulnerable a certs patògens però no a altres, algunes ments humanes són més susceptibles davant de certes creences (i la resta de representacions). A més, algunes representacions són més encomanadisses que altres. Nosaltres mantenim que la pseudociència es

**«ELS SISTEMES DE FALSES
CREENCES PODEN
DESENVOLUPAR LòGIQUES
ADAPTATIVES PRÒPIES,
TRANSVERSALS ALS
PROPÒSITS HUMANS»**

compon de creences altament contagioses. Per tant, per a explicar la popularitat de les pseudociències, necessitem explicar per què aquestes creences són tan atractives per a tanta gent.

Aquest enfocament epidemiològic pretén explicar fenòmens culturals de gran escala en termes d'interaccions entre individus a petita escala. Tal com diu Lewens (2015), es tracta llavors d'una «teoria cinètica», anàloga a la teoria dels gasos que explica fenòmens macroscòpics en termes de processos que tenen lloc a escala molecular. En certs contextos, és útil adoptar la perspectiva de representacions culturals que «s'adaptin» a les nostres susceptibilitats mentals, dins de determinats marcs i en el transcurs de moltes interaccions microscòpiques. Per exemple, podem dir que l'art del retrat «explota» el nostre sistema de reconeixement facial (Morin, 2013).

En el cas de la pseudociència, aquest enfocament centrat en la representació comporta dos avantatges importants. En primer lloc, un enfocament que parteix de les creences ens permet entendre millor la qüestió *cui bono*, i abordar-ne d'altres que són més difícils de resoldre dins d'un marc tradicional. En compte de preguntar-nos què pretenen aconseguir proveïdors i creients de la pseudociència, podem preguntar-nos què pretenen aconseguir les creences en si. Tal com hem explicat en altres articles (Boudry i Hofhuis, 2017), els sistemes de falses creences poden desenvolupar lògiques adaptatives pròpies, transversals a les intencions i propòsits humans. A vegades, els interessos dels individus i els de les creences coincideixen, però no sempre és així. Un exemple d'això seria quan una persona decideix abandonar un tractament per al càncer i optar per remeis herbaris ineficients. Les creences prosperen, però la persona malalta es perjudica ella mateixa de manera involuntària. En aquests casos, les creences en si són les que aporten l'únic conjunt de motivacions disponible; és a dir, l'única resposta a la qüestió *cui bono*. En segon lloc, si apliquem una perspectiva poblacional, podem permetre'ns ser agnòstics a l'hora de preguntar-nos per la intenció dels proveïdors de pseudociència. Alguns d'ells podrien ser fraus conscients que enganyen la gent de manera intencionada, però en alguns casos –potser en la majoria–, possiblement no saben per què han adoptat aquelles creences en particular. Les creences es formen i s'escampen per mitjà de processos comunicatius i cognitius, com si es tractara de l'obra d'una mà invisible (Boyer, 2001). En aquest sentit, els individus no són més que les baules

**«MOLTES CREENCES
IRRACIONALS TENDEIXEN A
ADOPTAR ELS TRETS DE LA
CIÈNCIA. AIXÒ JUSTIFICA
QUE LES ANOMENEM
'PSEUDOCIÈNCIES'»**

de les cadenes causals cognitives a través de les quals s'estenen les creences (Sperber, 1996).

Per tant, parlarem de les creences com a agents amb intenció que adopten certes estratègies. No obstant això, només ens referim a la intenció de la mateixa manera que els biòlegs evolucionistes parlen dels organismes que s'adaptin al seu entorn: per exemple, quan una granota desenvolupa colors cridaners per a espantar els depredadors. De fet, la granota no sap per què té aquests colors. No és conscient de tenir pell, i encara menys que aquesta siga de colors. La selecció natural «hi ha pensat» per l'animal. De manera semblant, els processos culturals evolutius donen forma a les creences adaptant-les a les peculiaritats de la ment humana i de l'ambient amb què aquesta interactua. Per tant, emergeixen patrons que ens suggereixen que les creences es transformen estratègicament per maximitzar el seu interès (Blancke, Boudry i Pigliucci, 2017). Tot seguit, discutirem breument tres estratègies que les creences pseudocientífiques han adoptat per a expandir i estabilitzar el seu èxit cultural: presentar un atractiu caràcter intuïtiu, imitar la ciència i immunitzar-se a les crítiques.

■ **L'ATRACCIÓ DE LA INTUÏCIÓ**

Un factor important que determina la forma i popularitat que prenen les creences és la configuració de la ment humana. L'epidemiologia de les representacions



Les pseudociències que aconsegueixen explotar les nostres expectatives intuïtives tenen més probabilitats de triomfar culturalment. Per exemple, la tendència humana a l'essencialisme (que prioritza l'essència sobre l'existència) ens torna susceptibles a creure en l'anomenada «memòria de l'aigua» de l'homeopatia, que predica que l'aigua reté l'essència d'una substància que va contenir en el passat, encara que aquesta haja desaparegut per complet a escala molecular.

prediu que, *ceteris paribus*, les creences que aconseguen explotar les nostres expectatives intuïtives tenen major probabilitat d'arribar a ser populars i, per tant, culturals. Aquestes expectatives estan constituïdes per la nostra ontologia intuïtiva, és a dir, les inferències inconscients, automàtiques i espontànies que fem sobre parcel·les concretes i rellevants del món que ens envolta (Boyer i Barret, 2005). Per exemple, des de ben petits els nens tenen l'expectativa intuïtiva que els objectes morts no es mouran per si sols, ni tampoc desapareixeran de sobte (Spelke, 1990). Aquestes expectatives formen part de la nostra física intuïtiva. També alberguem intuïcions sobre el món biològic: una biologia



Algunes pseudociències han aconseguit triomfar per damunt d'altres imitant la parafernàlia externa de la ciència: consultes, bates blanques, credencials acadèmiques, argot científic... D'aquesta manera, s'aprofiten del prestigi social de la ciència i l'utilitzen com a estratègia de persuasió. En la imatge, una sessió de reiki o imposició de mans.

**«LA GENT PREFERIRÀ CREENCES
CERTIFICADES COM A CIENTÍFIQUES,
PERQUÈ AIXÍ PODRAN JUSTIFICAR LES
SEUES CONVICCIONS I CONVÈNCER
ALTRES»**

intuïtiva. L'essencialisme psicològic, per exemple, és la disposició mental per la qual assumim que un organisme conté un nucli invisible i immutable (una essència) que determina el seu comportament, desenvolupament i identitat (Gelman, 2004). El pensament teleològic, un altre tipus d'intuïció, explica fenòmens naturals i biològics en termes de la seua funció o objectiu. Per exemple, que la pluja existeix per regar les plantes o que els lleons existeixen per ser exhibits al zoo (vegeu Kelemen, 1999). També tenim una psicologia intuïtiva, mitjançant la qual solem explicar el comportament d'altres persones segons els seus estats mentals, intencions i emocions. Com que som una espècie excepcionalment social, aquest tipus de pensament se'ns fa molt natural. Això explica per què l'extrapolem a objectes i fenòmens naturals.

Aquestes expectatives intuïtives són molt robustes i tenen un gran efecte en la manera com les creences es transformen i s'estabilitzen; en altres paraules, en quins tipus de creences arribaran a tenir el caràcter de culturals. L'èxit cultural de la pseudociència en bona part s'explica perquè aquesta aconsegueix explotar les nostres expectatives intuïtives (Boudry, Blancke i Pigliucci, 2015). Les nostres inclinacions essencialistes ens tornen vulnerables a pensaments creacionistes com ara que les espècies són categories fixes i immutables, que han romàs més o menys iguals des de la creació, sense que hi haja hagut canvis en les barreres que les separen (Blancke i De Smedt, 2013). També ens fan més susceptibles a creure en l'homeopatia, que sosté que l'aigua conserva l'essència d'una substància fins i tot després que aquesta haja estat diluïda fins passat el punt en què no pot detectar-s'hi ni una sola molècula. Aquest essencialisme també subjau a la tan estesa oposició als organismes genèticament modificats: la gent és més crítica amb els processos que impliquen transgènesi, és a dir, modificacions genètiques fetes amb ADN d'espècies diferents –si bé l'ADN és ADN, sense importar d'on vinga (Blancke, Van Breusegem, De Jaeger, Braeckman i Van Montagu, 2015)–. Les intuïcions teleològiques i intencionals ens tornen vulnerables davant de les creences creacionistes i *new age* sobre la mare naturalesa, però també davant de teories de la conspiració sobre ovnis i abduccions extraterrestres, que postulen agents intencionals on no n'hi ha. El fet que la ment albergue un sistema dedicat exclusivament a tractar amb ments i no amb cossos també ens torna vulnerables a hipòtesis dualistes que, al seu torn, fan les persones susceptibles a creure en fantasmes i altres agents no corporis. Per tant, una perspectiva epidemiològica explica els trets típics de les creences pseudocientífiques, així com la seua popularitat i persistència. Pel fet que aquestes creences exploten les nostres in-

tuïcions, les persones poden entendre-les, recordar-les i comunicar-les amb facilitat. Al contrari, les creences científiques solen ser contraintuïtives, i processar-les exigeix bastant més esforç cognitiu. Per tant, no poden simplement plantar-se en les ments humanes per a popularitzar-se, sinó que necessiten un suport institucional específic. L'artificialitat de la ciència la posa en una situació de gran desavantatge i deixa molt de terreny fèrtil per a creences més naturals i irracionals (Boudry et al., 2015).

■ LA CÒPIA A LA CIÈNCIA

Encara que les creences irracionals són contràries a la ciència, moltes tendeixen a adoptar els trets d'aquesta. Això justifica que les denominem «pseudociències». Es fan passar per científiques, però no compleixen els criteris de garantia epistèmica i de racionalitat que esperem de la bona ciència (Hansson, 2009). Però, per què les creences estranyes pretenen imitar la ciència? La raó és que molta gent considera que la ciència és una autoritat epistèmica; és a dir, una font fiable d'informació. Encara que puguen disgustar-los algunes troballes científiques, molts senten admiració per l'èxit tecnològic de la ciència i el seu prestigi cultural. Per tant, dona bon resultat presentar una creença com a portadora de l'imprimatur de «ciència».

Això dona peu al que Sperber et al. (2010) han encunyat com «vigilància epistèmica», l'habilitat per discriminar entre informació fiable i no fiable. En un món incert, les persones necessiten destriar entre informacions fiables i mers rumors, entre fonts fidedignes i fonts mentideres. Qualsevol organisme que s'obriga a informació externa però siga incapaç d'executar alguna mesura de vigilància epistèmica serà una presa fàcil per a manipuladors i entabana-dors. La vigilància epistèmica es du a terme principalment de dues maneres: per mitjà de la font i per mitjà del contingut de la creença. A l'hora d'avaluar informació nova, les persones poden revisar si el seu contingut té consistència i és coherent amb les seues creences de fons. D'altra banda, poden comprovar la font d'informació i examinar si aquesta és competent i està ben informada, si té bona reputació i si té alguna estratègia oculta. En altres paraules, a pesar del que alguns llibres de psicologia bastant populars ens puguen dir (per exemple, Ariely, 2009), les persones no som simples crèduls insensats que s'empassen qualsevol cosa que senten.

**«ELS PROVEÏDORS DE
PSEUDOCIÈNCIA FARAN
TOT EL QUE CALGA PER A
PUBLICAR ARTICLES EN
REVISTES ACADÈMIQUES DE
PRESTIGI»**



Charles Davis/Flickr

Sovint, fins i tot les persones que creuen en la teoria de l'evolució alberguen concepcions errònies sobre aquesta, sobretot respecte al caràcter teleològic o final dels límits entre espècies. De la mateixa manera, moltes teories científiques es veuen tergiversades per l'imaginari col·lectiu. En la imatge, un pinsà de les Galápagos gros (*Geospiza magnirostris*), un dels coneguts «pinsans de Darwin» que el naturalista britànic va observar en el seu viatge a les illes Galápagos.

Perquè una creença pugui triomfar en la cursa per guanyar la ment humana, ha de superar una sèrie de garbellades. Com ja hem comentat, les creences pseudocientífiques solen aprofitar les nostres suposicions intuïtives, i això significa que és probable que coincideixen amb les nostres creences de fons. Com a resultat, la gent abaixa la guàrdia. És més, com que les creences pseudocientífiques adopten sovint la parafernàlia exterior de la ciència, la gent al seu torn sol considerar-les una font fiable d'informació. La gent té molt bona opinió de la ciència, però la seua comprensió sobre el que aquesta implica sol ser limitada, i tampoc coneix quines característiques li proporcionen el seu prestigi cultural (sobretot, que es basa en pràctiques que generen el millor coneixement possible dins d'una àrea determinada). Potser els avenços tecnològics que la ciència ofereix els impressionen, o potser li reconeixen autoritat simplement pel llençatge tècnic i enrevessat amb què s'expressa, o per fer



ús d'equips sofisticats i de l'experimentació, o perquè depèn de resultats quantificables i d'estadístiques. En si mateix, això no és un problema, ja que sovint solen ser bons indicadors de qualitat en la ciència. No obstant això, aquesta situació crea oportunitats per a les creences irracionals, que poden imitar els trets externs de la ciència per donar una impressió fiable, i així explotar els mecanismes de vigilància epistèmica. Els proveïdors de pseudociència faran tot el que calga perquè els seus articles siguin publicats en revistes acadèmiques respectables i exhibiran els seus títols acadèmics per tractar de convèncer la gent que les seues idees són dignes de confiança. A més d'això, hem de tenir en compte les limitacions de la vigilància epistèmica. Els mecanismes de la vigilància epistèmica han evolucionat per a enfrontar-se amb interaccions directes, i així és relativament fàcil comprovar el contingut i calibrar la fiabilitat de la font, però no amb temes més complexos de la ciència i la pseudociència, en què el contingut és abstrús i sovint incompreensible (en part), i la fiabilitat de la font depèn de complexes cadenes de confiança i perícia.

La majoria de les pseudociències no sols imiten els trets de la ciència, sinó que explícitament reclamen el títol honorífic de ciència. En altres paraules, *ciència* com a etiqueta de qualitat s'usa de manera explícita com a argument per a persuadir la gent i explotar la seua vigilància epistèmica (per a la funció d'aquests arguments, vegeu Mercier i Sperber, 2011, 2017). En un entorn cultural en què la ciència és considerada una autoritat epistèmica, insistir en el fet que una creença és científica –encara que no ho siga– és un argument molt convincent. És més, entre els receptors, la gent preferirà creences certificades com a científiques, perquè així, al seu torn, podran usar-les com a argument per a justificar les seues conviccions i convèncer els altres. El resultat és que, en alguns casos en particular, les creences científiques que imiten la ciència derroten d'altres de similars que no ho fan. En altres casos, els pseudocientífics restaran importància a l'autoritat de la ciència, tractant de fer veure que ofereixen una «forma diferent de saber» que, suposadament, és equiparable a la científica. I algunes vegades, com en el cas de l'anomenada «ciència de la creació», les dues estratègies conflueixen.

L'atracció de la pseudociència no sols és un fenomen cognitiu, sinó que també té un component motivacional, que recull la noció de *negligència epistèmica*. Segons aquesta idea, a les persones els fa mandra raonar. Se

senten satisfetes amb creences i arguments que han acumulat gràcies a la intuïció o a la confiança. Entendre conceptes i teories científiques requereix un gran esforç, una inversió que la majoria de la gent –de manera comprensible– no està preparada per a fer. Com a resultat, encara que molta gent afirmi creure en la ciència moderna, només tenen un coneixement superficial d'algunes teories i conceptes rellevants, que tendeixen a distorsionar cap a representacions més intuïtives. Per exemple, fins i tot persones que avalen la teoria de Charles Darwin alberguen intuïcions teleològiques sobre la direcció que pren l'evolució, i els costa acceptar una noció purament poblacional dels límits entre espècies. Per tant, la interpretació que fa la gent de les teories

científiques modernes en realitat s'acosta molt a la pseudociència. D'aquesta manera es tanca la bretxa mental entre ciència i pseudociència, i això crea el brou de cultiu ideal perquè la pseudociència nasca i es presente a si mateixa com a autèntica (per a més detalls, vegeu Blancke et al., 2017).

«PER A ACONSEGUIR
UNA OPORTUNITAT
DE SOBREVUIRE
CULTURALMENT, LES
PSEUDOCIÈNCIES
NECESSITEN MESURES DE
PROTECCIÓ CONTRA LA
REALITAT»

■ LA IMMUNITAT A LA CRÍTICA

Encara que algunes creences irracionals tenen avantatges respecte a les científiques, perquè les trobem molt intuïtives, també ensopeguen amb un inconvenient clar: es poden tombar mitjançant la falsació de les evidències i la crítica racional. En aquest punt els postulats de la ciència solen portar avantatge, ja que estan protegits per l'evidència empírica i són internament consistents: es poden permetre sotmetre's a proves empíriques.

D'una manera o altra, tota pseudociència es topa amb aquesta resistència en el món real. Si volen influir en la ment humana, apel·lar a la intuïció i la imitació cultural no serà suficient. És poc probable que les creences que semblen falses ja a primera vista o que es poden comprovar fàcilment guanyen una àmplia acceptació, per intuïtives que siguin. Com ja hem dit abans, les persones no són tan crèdules com sovint es pressuposa. Si una creença sembla falsa de manera palpable, és molt poc probable que la gent l'accepte.

Per a aconseguir una oportunitat de sobreviure culturalment, les pseudociències necessiten mesures de protecció contra la realitat. D'una manera o una altra, han d'assegurar-se que l'evidència empírica i la crítica racional no siguin una amenaça. Per aquesta raó, una de les característiques recurrents de les pseudociències és la seua dependència d'estratègies immunitzants



Wikimedia Commons

Immunitzar-se a les crítiques és una altra de les estratègies de supervivència de les pseudociències. Per exemple, si una creença com la parapsicologia postula l'existència d'agents invisibles, és fàcil llavors afirmar que els fantasmes no volen deixar-se veure davant d'aquells que dubten d'ells. En la imatge, l'escriptor Arthur Conan Doyle, gran defensor de l'ocultisme, retratat per la «fotògrafa mèdiom» Ada Deane, en 1922.

que les vacunen contra la falsació i la crítica (Boudry i Braeckman, 2011, 2012). Hi ha moltes maneres diferents de frustrar una falsació i impedir un examen crític. Moltes pseudociències contenen teories internes que expliquen l'oposició al seu sistema de creences; és el que Boudry i Braeckman han anomenat «mecanismes de defensa epistèmica». Per exemple, Sigmund Freud va suggerir que l'oposició a la psicoanàlisi era una clara confirmació d'una de les seues prediccions: que els crítics es trobaven sota l'embreuiment de la resistència inconscient, obsedits per tapar les veritats incòmodes de la teoria freudiana. Els científics i els marxistes han construït la seua pròpia versió d'aquest argument. És un recurs enginyós, ja que serveix com a basa en qualsevol debat, i contra qualsevol tipus d'argument.

Si un sistema de creences postula l'existència d'agents intencionals invisibles, tal com fan moltes pseudocièn-

**«LA PARAPSIKOLOGIA TÉ
TOT UN REPERTORI DE
MECANISMES DE DEFENSA
PENSATS PER A ELUDIR
DESCOBRIMENTS NO
DESITJATS»**

cies, s'obri tot un ventall d'estratègies d'immunització possibles: els conspiradors secrets potser estan filtrant proves falses per despistar-nos, i potser els visitants extraterrestres desitgen no ser detectats pels terrícoles. Els fantasmes poden jugar a l'amagatall, i potser el diable ens tempta amb arguments escèptics molt enginyosos (alguns creacionistes creuen que el mateix Satanàs va xiuxiuejar a Darwin a l'orella la idea de l'evolució).

La parapsicologia té tot un repertori de mecanismes de defensa pensats per a eludir descobriments no desitjats. En particular, molts parapsicòlegs pensen que la presència de ments inquisitives pertorba els fenòmens psíquics, un fenomen que ells anomenen «vibració psíquica negativa» o «catapsis» (observeu l'argot tècnic). També pensen que les forces psíquiques són tímides i que se les empesquen per evitar ser detectades, el que explica la falta de proves empíriques.

Una altra estratègia immunitzant és plantejar conceptes i afirmacions clau de manera esmunyedissa, oberts a una varietat d'interpretacions. L'astrologia i un bon grapat de formes d'endevinació en són bons exemples. Pot semblar que els horòscops contenen prediccions específiques o observacions interessants sobre el caràcter d'una persona, però davant de l'amenaça d'una falsació, es tornen vagues o es converteixen en metàfores.

■ OBSERVACIONS FINALS

Per què les creences irracionals encara proliferen en l'era de la ciència? I per què tan sovint adopten els símbols de la ciència? Un enfocament epidemiològic de la cultura ens permet respondre aquestes preguntes. En primer lloc, encara que no es basen en la realitat, moltes d'aquestes creences apel·len a intuïcions hu-

manes universals. Això els dona un avantatge significatiu respecte a les creences científiques, que solen resultar hostils a la nostra visió intuïtiva del món. En segon lloc, ja que la nostra cultura té la ciència en gran estima, sobretot gràcies als fruits tecnològics que proporciona, a les creences irracionals els ix a compte adoptar-ne la parafernàlia externa. Com que les persones tenen una compren-

sió més aviat pobra de l'autoritat científica, els costarà bastant adonar-se de la diferència, i es deixaran entabanar per aquest tipus d'imitació. Irònicament, reivindicar el vistiplau de la ciència de manera explícita ha esdevingut una estratègia reeixida, fins i tot per a creences que són qualsevol cosa menys científiques, i



Pixabay



Per a protegir-se de l'examen crític o la falsació de proves, algunes creences irracionals recorren també a l'ambigüitat. És el cas, per exemple, d'endevins i astròlegs, que donen informacions generals i poc compromeses als seus clients, per a així protegir-se en cas que les seues prediccions no es compliquen.

que la comunitat científica ha rebutjat. En tercer lloc, encara que les creences pseudocientífiques no es basen en la realitat, al contrari que les científiques, han desenvolupat trucs enginyosos per a evitar exposar-se a falsacions desestabilitzadores i per a prevenir l'escrutini crític. Així doncs, les pseudociències han desenvolupat el seu propi sistema immune, per a així assegurar el seu domini sobre les ments humanes. ☉

REFERÈNCIES

- Ariely, D. (2009). *Predictably irrational, revised and expanded edition: The hidden forces that shape our decisions*. Nova York: Harper Collins.
- Blancke, S., Boudry, M., & Pigliucci, M. (2017). Why do irrational beliefs mimic science? The cultural evolution of pseudoscience. *Theoria*, 83(1), 78–97. doi: [10.1111/theo.12109](https://doi.org/10.1111/theo.12109)
- Blancke, S., & De Smedt, J. (2013). Evolved to be irrational? Evolutionary and cognitive foundations of pseudosciences. En M. Pigliucci, & M. Boudry (Eds.), *The philosophy of pseudoscience* (pp. 361–379). Chicago: The University of Chicago Press.
- Blancke, S., Van Breusegem, F., De Jaeger, G., Braeckman, J., & Van Montagu, M. (2015). Fatal attraction: The intuitive appeal of GMO opposition. *Trends in Plant Science*, 20(7), 414–418. doi: [10.1016/j.tplants.2015.03.011](https://doi.org/10.1016/j.tplants.2015.03.011)
- Boudry, M., Blancke, S., & Pigliucci, M. (2015). What makes weird beliefs thrive? The epidemiology of pseudoscience. *Philosophical Psychology*, 28(8), 1177–1198. doi: [10.1080/09515089.2014.971946](https://doi.org/10.1080/09515089.2014.971946)
- Boudry, M., & Braeckman, J. (2011). Immunizing strategies and epistemic defense mechanisms. *Philosophia*, 39(1), 145–161. doi: [10.1007/s11406-010-9254-9](https://doi.org/10.1007/s11406-010-9254-9)
- Boudry, M., & Braeckman, J. (2012). How convenient! The epistemic rationale of self-validating belief systems. *Philosophical Psychology*, 25(3), 341–364. doi: [10.1080/09515089.2011.579420](https://doi.org/10.1080/09515089.2011.579420)
- Boudry, M., & Hofhuis, S. (2017). Parasites of the mind. How cultural representations can subvert human interests. *PhilSci Archive*. Consultat en <http://philsci-archive.pitt.edu/id/eprint/13207>
- Boyer, P. (2001). *Religion explained. The evolutionary origins of religious thought*. Nova York: Basic Books.
- Boyer, P., & Barrett, H. C. (2005). Domain specificity and intuitive ontology. En D. M. Buss (Ed.), *The handbook of evolutionary psychology* (pp. 96–118). Hoboken: Wiley.
- Gelman, S. A. (2004). Psychological essentialism in children. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(9), 404–409. doi: [10.1016/j.tics.2004.07.001](https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.07.001)
- Hansson, S. O. (2009). Cutting the Gordian knot of demarcation. *Inter-national Studies in the Philosophy of Science*, 23(3), 237–243. doi: [10.1080/02698590903196007](https://doi.org/10.1080/02698590903196007)
- Kelemen, D. (1999). Why are rocks pointy? Children's preference for teleological explanations of the natural world. *Developmental Psychology*, 35(6), 1440–1452. doi: [10.1037//0012-1649.35.6.1440](https://doi.org/10.1037//0012-1649.35.6.1440)
- Lewens, T. (2015). *Cultural evolution. Conceptual challenges*. Oxford: Oxford University Press.
- Mercier, H., & Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 34(2), 57–74. doi: [10.1017/s0140525x10000968](https://doi.org/10.1017/s0140525x10000968)
- Mercier, H., & Sperber, D. (2017). *The enigma of reason*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Morin, O. (2013). How portraits turned their eyes upon us: Visual preferences and demographic change in cultural evolution. *Evolution and Human Behavior*, 34(3), 222–229. doi: [10.1016/j.evolhumbehav.2013.01.004](https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2013.01.004)
- Spelke, E. S. (1990). Principles of object perception. *Cognitive Science*, 14(1), 29–56. doi: [10.1207/s15516709cog1401_3](https://doi.org/10.1207/s15516709cog1401_3)
- Sperber, D. (1996). *Explaining culture. A naturalistic approach*. Oxford: Blackwell.
- Sperber, D., Clement, F., Heintz, C., Mascaro, O., Mercier, H., Origgì, G., & Wilson, D. (2010). Epistemic vigilance. *Mind & Language*, 25(4), 359–393.

AGRAÏMENTS

Aquesta investigació ha estat finançada per la Universitat de Gant (BO-F13/24J/089) i el Fons flamenc per a la investigació científica (FWO/G001013N). Els autors volen agrair als revisors de l'article els seus útils comentaris.

Stefaan Blancke. Filòsof de la Universitat de Gant (Bèlgica). Actualment estudia la difusió de les creences (pseudo-)científiques en història de la ciència, ciències de l'educació i la comprensió pública de la ciència des d'una perspectiva cognitiva i epidemiològica. Altres interessos seus inclouen la relació entre ciència i religió i la filosofia de l'evolució cultural. És coeditor del volum *Creationism in Europe* (Johns Hopkins UP, 2014) i de l'obra encara per publicar *Perspectives on science and culture* (Purdue UP, 2018).

Maarten Boudry. Investigador postdoctoral en filosofia de la ciència en la Universitat de Gant (Bèlgica). En 2011, va escriure la seua tesi sobre la pseudociència, *Here be dragons: Exploring the hinterland of science* ("Ací hi ha dragons. Explorant el territori desconegut de la ciència"). En aquesta mateixa àrea, va coeditar *Philosophy of pseudoscience: Reconsidering the demarcation problema* (The University of Chicago Press, 2013), juntament amb Massimo Pigliucci. La seua obra més recent és *Illusies voor gevorderden. Of waarom waarheid altijd beter is* ("Buscant mentides. La creuada per il·lusions beneficioses") (Polis, 2015). Un nou volum sobre els límits de la ciència, en el qual participa com a editor, eixirà publicat en 2017: *Science unlimited? On the challenges of scientism* (The University of Chicago Press).

Johan Braeckman. Va estudiar filosofia en la Universitat de Gant, ecologia humana en la Universitat Lliure de Brussel·les (Bèlgica) i història ambiental en la Universitat de Califòrnia, Santa Bàrbara (Estats Units). La seua tesi doctoral va tractar la influència de la teoria de l'evolució en la filosofia. Ha publicat llibres sobre Charles Darwin i biologia evolutiva, clonació, història de la filosofia, bioètica i pensament crític, així com diversos articles en revistes indexades. Imparteix cursos sobre història de la filosofia, de la biologia, antropologia filosòfica i pensament crític en la Universitat de Gant. Durant cinc anys, també ha impartit lliçons sobre bioètica i filosofia de la ciència en la Universitat d'Amsterdam.