



## Avança la ciència només gràcies al mètode científic?

Autor: Neus Rossell i Bancells  
Data de publicació: 11-09-2020

**Reflexions de la Neus Rossell sobre el llibre «Las dudas de la física en el siglo XXI» d'En Lee Smolin[1], del qual ha extret un recull de frases i les comenta. Per fer avançar el coneixement cal seguir fins on es pugui el mètode científic, lluitar contra el dogmatisme, el pensament de grup, la jerarquia universitària i el sectarisme, mantenir actituds obertes, acceptar la controvèrsia, respectar les idees individuals, fomentar el risc i escoltar els dissidents.**

En Lee Smolin és doctor en Física i un dels cent intel·lectuals públics més influents. Es planteja si n'hi ha prou a utilitzar només el mètode científic a l'hora d'investigar i formular noves teories.

D'antuï cal dir que el mètode científic és la manera més fiable per conèixer la realitat i la que, a la pràctica, proporciona millors resultats a l'hora d'obtenir nous coneixements. Expliquem com funciona. A partir de l'observació, es formula i s'analitza una hipòtesi i se la posa a prova recollint dades empíriques, després se les mesura i, finalment, s'hi fan experiments que es poden replicar i així deduir-ne una teoria. Ara bé, l'experimentació no és viable en la física teòrica. Per altra banda, l'observació, l'experimentació i la repetició no sempre es poden aplicar en d'altres disciplines. Per exemple, en les ciències socials i en les humanitats. I és per això que calen mètodes específics, tant quantitius com qualitatius, per fer progressar aquestes matèries, com són ara la consulta de documentació o l'estadística. L'especificitat d'aquests camps d'estudi tan dispars m'ha portat a pensar que l'anàlisi d'En Lee Smolin sobre el mètode científic en la física teòrica es podia reflectir també en les ciències socials i humanes. I això perquè el mètode d'investigar en aquestes dues darreres disciplines es va emmirallar, sobretot en els seus inicis, en el de les ciències dites exactes, com per exemple la física mateix.

El mètode científic es basa, en darrera instància, a observar allò que perceben els nostres sentits. Però... ens en podem fiar, de la nostra percepció? Karl Pribram diu : "La percepció no és directa; és una construcció. La imatge que existeix al nostre cap no és, ni de bon tros, una còpia exacta de la realitat. Les nostres neurones ens expliquen una versió...

sobre el món exterior". L'eminent fisiòleg de la Universitat de Cambridge Kenneth Craik va proposar una teoria segons la qual el cervell construeix "a petita escala models de realitat exterior" i llavors els posa a prova. El cervell —ens diu— té una capacitat extraordinària per crear imatges. Agafa números i paraules a l'atzar i compon una mena de poema. Estem dissenyats per crear patrons. La naturalesa essencial de la funció del cervell consisteix a donar sentit a tota la informació que li arriba. A més, som experts a extreure conclusions a partir d'una sola informació, que, per definició, sempre és incompleta per conèixer qualsevol aspecte de la realitat. És el fenomen de la intuïció. Així mateix, mai no en disposem prou, d'informació que ens permeti provar totalment les conclusions a les quals arribem. I a més a més, succeeix que, quan la informació que tenim apunta cap a una direcció determinada, aquesta informació no constitueix cap demostració. S'esdevé, senzillament, que som capaços d'actuar a base d'intuïcions i pronòstics i de fer-ho amb confiança. Són habilitats essencials, però si només fem ús d'intuïcions i pronòstics podem enganyar-nos a nosaltres mateixos. Així doncs, la ciència és la millor eina de què disposem per superar la nostra tendència a enganyar-nos i a enganyar els altres[2].

Quan estudiem la natura, hi busquem i n'esbrinem patrons, sovint amb l'ajuda de les matemàtiques. Els científics es pregunten si la matemàtica és un invent dels humans per explicar-nos el nostre entorn o és el llenguatge de l'univers. Alguns diuen que si aquest fos el cas, seria quelcom força inquietant, perquè ens les podríem haver perfectament amb una simulació de l'univers, no pas amb l'univers real. Em decanto a pensar que és força més probable que la natura segueixi patrons, perquè els patrons són més útils per a la vida, patrons amb els quals també ens regim els humans pel fet de formar part d'aquesta natura. I aquests patrons es descobreixen amb observació, amb eines, i per això la matemàtica és un instrument útil per poder llegir la natura i explicar-nos-la. No obstant això, també hi ha el caos. El caos forma part també de la natura. Molts fenòmens són difícilment dilucidables per la ciència. Hi ha problemes matemàtics que són irresolubles: el teorema de Gödel estableix límits fonamentals per a les matemàtiques. En Gödel va demostrar que hi ha problemes que no poden ser resolts per cap conjunt de regles o procediments. En l'actualitat, el principi d'incertesa i la impossibilitat pràctica de ni tan sols seguir l'evolució d'un sistema determinista sinó caòtic —i en això consisteix el teorema de Gödel— limiten d'una manera essencial el coneixement científic.

Es pot assegurar, doncs, que totes les ciències avancen només gràcies al mètode científic? Acabem de veure que no. L'objectiu d'aquest article és seleccionar i comentar frases o idees de Smolin i d'altres teòrics de la ciència que, des del meu punt de vista, ajuden més a respondre aquest interrogant i que poden beneficiar a investigadors d'àmbits diversos. Cal saber obrir més la ment a fi de llegir la realitat en la màxima extensió possible: aquest és el rept!

Smolin diu que els físics i químics poden dissenyar amb facilitat experiments els resultats dels quals es poden repetir. Però no sempre ha de ser així. Per exemple, en biologia. En biologia és menys freqüent i molt menys encara en psicologia. En anteriors escrits ja he esmentat que en psicologia hi ha diversos abordatges terapèutics que estan regits per metodologies diferents i tots tenen el seu grau d'efectivitat, malgrat que alguns són considerats més científics que d'altres. Així mateix, crec que, si en una matèria com la física teòrica l'autor pot qüestionar el mètode científic mateix, com no s'ha de poder fer en altres matèries com per exemple la història?

Des d'un altre ordre de coses, Smolin es fa el següent plantejament: ¿per què hi ha hagut tants pocs progressos en la comprensió de les lleis físiques de la natura en els últims vint-i-cinc anys si hi ha milers de científics amb molt de talent i preparació que hi posen grans esforços? Per què hi ha tan poc avenç si es compara amb els 200 anys anteriors —fins al 1980—, que van ser d'una gran riquesa? Smolin respon així la pregunta: en aquella època la recerca estava regida per uns valors morals que consistien en el respecte per les idees individuals i els programes d'investigació. I també pel recel davant les modes, entre d'altres valors. Ell contrasta aquells valors amb els valors actuals, amb els valors que predominen entre els científics d'ara. Pel que fa a la física, aquests científics segueixen els postulats de la comunitat de la teoria de cordes.

La teoria de cordes considera que els constituents fonamentals de la matèria no són pas partícules puntuals, sinó cordes vibrants. La teoria de cordes tracta d'unificar així totes les forces de la natura (unifica la teoria de la relativitat general amb la mecànica quàntica). L'autor ens fa avinent que entre els membres que segueixen la teoria de cordes hi predomina una atmosfera agressiva, impetuosa i competitiva i una important desconfiança davant les qüestions filosòfiques. Aquest capteniment es troba a les antípodes del que va practicar l'Einstein i molts dels eminents físics de principis del segle XX. Llurs escrits traspuen reflexió i preocupació per les grans qüestions filosòfiques. Smolin pensa que el factor més important que ha provocat aquest canvi de valors es deu a la gran pressió que suporten els joves científics. Vivim en un temps en què se'ls demana de competir de valent per aconseguir el reconeixement d'algun influent científic de més edat. També hi ha influït molt el fet que actualment les universitats estan molt més professionalitzades que no pas dues generacions abans, cosa que impedeix als joves de nedar contra el corrent dominant. Així, a l'hora d'avaluar el treball dels col·legues, els professors tendeixen a premiar els qui estan d'acord amb ells i a penalitzar els qui no. Les bones idees no són recollides prou seriosament si provenen de persones que pertanyen a jerarquies més baixes del món acadèmic. En canvi, es tenen massa en compte les idees dels membres

---

superiors de la jerarquia universitària.

I actualment la història pateix el mateix problema. Sembla que en la recerca històrica els enfocaments que discrepen del corrent dominant també són penalitzats per part dels qui ostenten l'escalafó superior. Sobretot si les aportacions vénen d'investigadors que no estan inclosos en les jerarquies acadèmiques.

Al seu torn, l'autor continua: és tanta l'arrogància d'alguns teòrics de cordes, que abans de considerar que la teoria és errònia prefereixen creure que és massa arcana perquè els éssers humans la puguin arribar a entendre. Se senten privilegiats, sensació associada a la manca de consideració cap a aquells que treballen en enfocaments alternatius. Per alguns dels seus defensors, la teoria de cordes s'ha convertit en una religió. Els teòrics de cordes, fins i tot quan es tracta de defensar la seva creença en conjectures no confirmades, sovint fan l'observació que «cap persona sensata dubta de la seva veracitat».

I de la mateix a manera, cap persona sensata ha de dubtar de la veracitat que Don Pelayo és l'heroi de la reconquesta, que En Colom era un llaner genovès, que els Reis Catòlics estaven per casualitat a Barcelona quan En Colom va tornar del viatge al Nou Món, que la reina Isabel va empenyorar les seves joies per pagar el viatge del Descobriment, etc.

Tornem, però, a Smolin. Aquest estudiós de la física teòrica ressalta set trets de comportament que distingeixen la comunitat de persones que defensen la teoria de cordes:

- 1.- Desenvolupen una molt exagerada confiança en si mateixos, la qual cosa els condueix a considerar-se privilegiats i a pertànyer a una comunitat d'experts, a una comunitat d'elit.
- 2.- Es reclouen en cenacles monolítics i poc oberts i desenrotllen un sentit molt fort de consens grupal —que de vegades no es correspon amb el resultat de les seves investigacions— i defensen una rara uniformitat de punts de vista envers les qüestions a resoldre. Aquesta uniformitat de punts de vista sembla estar relacionada amb l'existència d'una estructura jeràrquica, en què uns pocs dicten aquests punts de vista i la direcció a seguir.
- 3.- S'identifiquen, en alguns casos, tan intensament amb els postulats del seu grup que allò que defensen és similar a una fe religiosa.
- 4.- Estableixen una tallant línia divisòria que separa el seu cercle del dels altres científics.
- 5.- Desdenyen i mostren manca d'interès cap a les idees, les opinions i el treball d'experts que no formen part del seu col·lectiu, de manera que prefereixen restringir-hi la comunicació.
- 6.- Tendeixen a interpretar les proves de manera massa optimista, a creure's afirmacions o conclusions d'estudis que són exagerades o clarament incorrectes i a desdenyar la possibilitat que la seva teoria estigui equivocada.
- 7.- Mantenen poca estima pels programes d'investigació que impliquen risc.

Aquests trets de comportament es poden resumir en un: aquesta comunitat ha desenrotllat poca capacitat per escoltar enfocaments diferents. Tot i amb això, també cal dir que molts dels seus investigadors reconeixen, a nivell particular, que invitarien als congressos els que estudien explicacions alternatives a la teoria de cordes. La pregunta que Smolin es formula és: ¿com pot una comunitat actuar d'una forma que es contradiu tant amb el sentit comú de molts dels seus membres individuals? Com a resposta es remet al psicòleg Irving Janis, qui va encunyar el terme «pensament de grup». En Janis el defineix així: “una manera de pensar segons la qual les persones adquireixen un compromís a participar intensament en un grup cohesionat. Aleshores els esforços dels membres per aconseguir la unanimitat invaliden la motivació per valorar d'una forma realista els camins alternatius”.

De fet, estem parlant de la cultura de la uniformitat de pensament. És la mateixa cultura que, en el camps de la història, no vol que assisteixin a congressos els qui discrepen del relat general sobre l'origen del Colom genovès.

Smolin afirma també que si volem capgirar la preocupant tendència de la física a aïllar-se, abans hem de comprendre en què consisteix la ciència. És a dir, què fa que aquesta progressi i què ho impedeix. Llavors es remet al llibre d'En Paul Feyerabend [3] i treu la conclusió que la ciència és una activitat humana tan complexa i problemàtica com qualsevol altra i que no hi ha un únic mètode per abordar-la. Ni un únic criteri que defineixi en què consisteix ser un bon científic. La bona ciència és qualsevol cosa que fa avançar el nostre coneixement. Molts dels arguments d'En Galileu estaven equivocats, i els seus enemics, els instruïts astrònoms jesuïtes, no els va costar gaire descriure les llacunes en el seu raonament. No obstant això, En Galileu tenia raó i ells estaven equivocats. Smolin creu que cal seguir el

comportament d'En Galileu. És a dir, que un ha de lluitar per allò que creu. Considera que l'època actual exigeix un tipus de recerca més reflexiu, arriscat i filosòfic: el tipus de recerca que practicava l'Einstein i els seus amics. Però el problema —afegeix— va més enllà dels qui defensen la teoria de cordes. El problema abasta els valors i les actituds que actualment són fomentats entre la comunitat científica. S'ha d'encoratjar les persones que duen a terme petits però alhora arriscats programes d'investigació i, en canvi, cal desencoratjar els enfocaments atrinxerats.

En Feyerabend es preguntava: “com funciona la ciència?”. Sembla que existeixen dos punts de vista en conflicte. Per una part, hi ha la ciència entesa com el domini del rebel, de l'individu que proposa noves i grandioses idees i que treballa de valent tota la seva vida per a demostrar-ne la veracitat. Davant d'això hi ha un tipus de ciència considerada com una comunitat de consens i conservadora, que tolera poc desviar-se del pensament ortodox. Tots dos punts de vista són correctes perquè la ciència necessita alhora rebel·lia i conservadorisme. La solució és apropar els rebels als conservadors, que aquells es mantinguin envers aquests en una proximitat incòmoda i duradora. Els rebels han d'establir una base on fonamentar les seves idees i és sobre aquesta base que han d'explicar les discrepàncies davant la majoria. D'altra banda, quan actuen així, els conservadors no els han de titllar i tractar com uns excèntrics. Ara bé, En Feyerabend creu que aquesta mena de pacte incòmode només esdevé possible si existeix un comú sistema d'ideals i d'ètica, vàlid tant pels científics conservadors que ostenten el poder a les universitats com pels científics innovadors que són minoria. És aquest sistema de valors el que ha de posseir un bon científic.

Jo, personalment, penso que, si seguim només els mètodes que s'han fet servir sempre i les rutines que se'n deriven, el que s'obté és tècnica i habilitats. Ara, si es vol excel·lir, no n'hi ha prou amb això. Cal un pensament creatiu, cal ser artistes, sigui quin sigui el camp o matèria de treball, la qual cosa demana saber apartar-se dels protocols. Això que he dit val per al científic «rebel». Pel que fa als científics conservadors, aquests s'han d'apartar, ni que sigui per un moment, del que sempre han defensat i s'han de prendre seriosament el pensament del rebel. Ni que sigui per un moment.

Els filòsofs s'han preguntat: “per què progressa la ciència?”. Karl Popper deia que la ciència progressa quan els científics proposen teories falsables, és a dir, quan formulen afirmacions que poden ser contradites per l'experimentació. Diu que mai es pot demostrar que una teoria sigui realment certa. Ara bé, si sobreviu a molts d'intents de demostrar que és errònia, podem començar a tenir-hi fe. Almenys fins que sigui falsada. Tanmateix, En Feyerabend ens fa saber que sovint molts científics mantenen viva una teoria fins i tot després que, segons tota evidència, ha estat falsada. Com ho fan? Doncs modificant la interpretació de l'experiment o desafiant ells mateixos el resultat. De vegades és errònia i d'altres correcta. En Feyerabend ataca també la idea que el mètode científic és sempre la clau del progrés científic, ja que de vegades hi ha progrés trencant les regles. És més, el progrés quedaria paralitzat si se seguissin sempre les regles del mètode. L'historiador de la ciència Thomas Kuhn també es va unir a les crítiques sobre el concepte «mètode científic», perquè considera que els científics segueixen mètodes diferents en moments diferents. En essència, però, va establir dues menes de mètodes científics: el de la “ciència normal” i el de les revolucions científiques.

Smolin considera que la ciència és efectiva per desemmascarar errors. I si ha funcionat tan bé és perquè els científics formen part d'una comunitat que es defineix i es manté per l'adherència a una ètica compartida. Si avança, és perquè els científics comparteixen dos principis ètics:

- 1.- Si una qüestió pot ser decidida per persones de bona voluntat que apliquen arguments racionals a les dades públicament disponibles, aquesta qüestió ha de ser considerada com a quelcom decidit.
- 2.- Si aquesta argumentació racional no aconsegueix que les persones de bona voluntat es posin d'acord, la societat ha de permetre, i fins i tot encoratjar, que aquestes extreguin conclusions diverses.

Continuem. Smolin considera que quan algú s'incorpora a la comunitat científica, ha de renunciar a la necessitat de sentir que sempre està encertat o que sempre està en possessió de la veritat absoluta.

Però no n'hi ha prou amb l'ètica. Smolin introdueix el concepte de comunitat imaginativa. La comunitat imaginativa implica la controvèrsia. La controvèrsia és imprescindible per al progrés de la ciència... La ciència avança més de pressa quan diverses teories competeixen entre elles. Si ens limitem a una de sola, el més probable és que quedem atrapats dins les trampes intel·lectuals d'aquesta teoria. Al seu torn, En Feyerabend argumenta que, si volem que la ciència pugui seguir avançant, són necessàries teories que hi competeixin, fins i tot en els casos en què una teoria àmpliament acceptada coincideixi amb totes les proves. Encara més: es fa necessari inventar-ne de noves que s'oposin a les establertes o a les que pugnen per ser conegudes. En resum, una comunitat científica saludable hauria d'encoratjar el desacord. La ciència progressa perquè està construïda sobre una ètica que reconeix que, davant de la informació incompleta, tots som iguals. Ningú pot predir amb certesa si un enfocament conduirà a un progrés definitiu o

---

a anys de treball malgastat. En aquest sentit cita En Richard Feynman: “la ciència és l'escepticisme organitzat respecte de la fiabilitat de l'opinió dels experts”.

Smolin encara estableix una altra diferenciació: l'artesà davant del vident. Una cosa és ser un artesà extraordinàriament capacitat per a la pràctica dels seu ofici i una de molt diferent ser un vident. El vident també pot ser un professional extraordinàriament qualificat, però el que veritablement defineix el vident és que aquest és, sobretot, un individu molt independent i molt motivat, el qual està tan compromès amb la ciència que no l'abandonarà encara que no s'hi pugui guanyar la vida. Tot seguit passa revista a un seguit de «vidents» de la física i explica que molts d'ells han hagut de sobreviure gràcies a altres treballs —com és el cas del mateix Einstein— o s'han hagut d'aïllar per tirar endavant la seva recerca o els han vetat en les revistes més prestigioses.

Pel que fa a mi, jo crec que ni les ciències de la natura, ni les socials, ni les humanístiques es poden permetre el luxe d'arraconar els vidents i els rebels que s'enfronten a l'ortodòxia. Ni tampoc renunciar a qualsevol lliurepensador que treballi per descobrir la realitat i per enriquir el coneixement.

Sabem obrir prou la ment? No deixa de ser curiosa aquesta societat nostra, que pretén que els robots pensin, però, en canvi, bloca els dissidents d'un determinat col·lectiu ideològic. Si no admetem enfocaments diferents, acabarem com això que es diu «intel·ligència artificial», és a dir, acabarem essent pensament uniforme. I acabo. No podem saber si estem en una simulació d'univers programat per Algú que utilitza les matemàtiques com a llenguatge, però sí que podem saber que la uniformitat de pensament implica l'existència d'uns «programadors» que tenen interès perquè vegem la realitat a la seva manera.

Nota: les frases literals que he extret del llibre d'Smolín i Hooper no estan assenyalades amb cometes per evitar un text massa carregat i molest per a la lectura.

Neus Rossell Bancells

Notes bibliogràfiques:

[1] Smolin, Lee (2016) Las dudas de la física en el siglo XXI. Crítica. Ed. Planeta.

[2] Hooper, Judith i Teresi, Dick (1987), El universo del cerebro. Versal.

[3] Feyerabend, Paul (2006), Contra el método. Ed. Tecnos.