
The Antiphysical Review

Founded and Edited by M. Apostol

166 (2010)

ISSN 1453-4436

**Indicele h : un caz de metoda anti-stiintifica.
Un nou indicator scientometric: indicele $1/\tau$**

M. Apostol

Department of Theoretical Physics, Institute of Atomic Physics,
Magurele-Bucharest MG-6, POBox MG-35, Romania
email: apoma@theory.nipne.ro

Abstract

Indicele scientometric h este analizat critic. Se evidențiază caracterul lui anti-stiintific, generat, în principal, de lipsa de considerare a contextului. Se evidențiază de asemenea capacitatea lui de a fi falsificat. Se propune un alt indicator scientometric, indicele $1/\tau$, care pare mai robust. Indicele $1/\tau$ este degajat din trei modele empirice. În general, se atrage atenția asupra faptului că astfel de indicatori pot fi extrem de improprii în evaluarea activității de cercetare stiintifica, atunci cind sunt folosiți în mod naiv.

In epoca moderna cercetatorii stiintifici s-au inmultit peste masura. La 1900 erau cîteva sute in toata lumea, mai toti profesori. Astazi sint cca 3 milioane. De la 1900 pina astazi populatia a crescut de 3 ori, cercetatorii stiintifici s-au inmultit cu un factor 10^4 . Aceasta crestere imensa ar putea fi corelata, intr-o buna masura, cu avintul stiintei si tehnologiei. In ultimul secol cercetarea stiintifica a dus, adevarat, intr-o maniera indirecta, la constructii si transporturi tot mai sofisticate, la forta aburului, la electricitate, comunicare electronica, energie nucleara, noi materiale, laser, farmaceutice, lucruri fara de care viata ar fi astazi practic imposibila, sau, in orice caz, de neconceput. Societatea moderna este eminentamente tehnologica, conditionata de tehnologie. Cu ocazia acestor dezvoltari tehnologice s-a imbunatat cunoasterea lumii naturale si s-a dezvoltat metoda stiintifica. La 1660 regele Angliei a infiintat Royal Society "for improving the Natural Knowledge", "for the Promoting of Physico-Mathematicall Experimental Learning"; iar Royal Society avea ca deviza "Nullius in Verba". Dupa o astfel de dezvoltare exploziva este natural sa ne asteptam la o stagnare, chiar la un regres, la o decadere.

Astazi stiinta isi cauta "sufletul". Cuarci ne-au blocat metoda stiintifica empirica si toata metodologia fizicii teoretice. Oamenii se intreaba daca e cazul sa putem sa controlam si sa fabri cam in laborator viata. Daca resursele limitate ale Pamintului sau instabilitatea sistemului solar nu fac, in fond, viata lipsita de sens. Daca e cazul sa continuam sa speram, sau sa cautam schimbari radicale, la scara rasei umane, izvorite din frica, lacomie, cinism. Daca nu e cazul sa declansam lupta pentru supravietuire in favoarea unei elite. Deceptia si descurajarea generalizate scot la lumina slabiciuni omenesti. Omul are in suflet pe Dumnezeu, dar traieste ca om. De aici comportarea lui ambigua, contradictorie, eratica. Nimic nu garanteaza stabilitatea acestei specii self-contradictorii. Cita vreme au prevalat ignoranta, speranta si credinta, stiinta a putut sa progreseze. Acum, odata ajuns la "pomul cunoasterii", se instaureaza deznadejdea, lipsa de sens. Daca astea ne vor ajuta sa facem suficiente prostii, dar nu fatale, putem spera intr-un nou inceput.

Deocamdata insa, practic toti cercetatorii stiintifici de pe planeta se occupa cu fleacuri, cu lucruri irelevante, dar mai ales cu inselarea bunei credinte. Intr-o lume imperfecta, cu resurse limitate, imprevizibila, incontrolabila, lupta pentru supravietuire scuza toate mijloacele. Societatea moderna pune la indoiala utilitatea sociala a cercetatorilor stiintifici, eficienta si calitatea muncii lor, chiar onestitatea lor. Inventivi cum sint, ca raspuns la astfel de presiuni si suspiciuni, cercetatorii au inventat numarul de publicatii stiintifice, productia stiintifica, numarul de citari ("factorul de impact") si, mai recent, diversi indicatori cantitativi de evaluare a activitatii lor, dintre care cel mai cunoscut este indicatorul, indicele h . Indicatorul h este numarul maxim de publicatii stiintifice care au, fiecare, un numar de citari mai mare sau egal cu h . Originea indicelui h si numeroasele discutii asupra relevantei unor astfel de indicatori scientometrici se afla din plin pe internet. Indicele h este calculat automat pe internet de ISI-Web of Knowledge. Inventatorul acestui indice, un fizician interesant pe nume Hirsch, a fost toata viata impotriva unei celebre teorii a fizicii, anume teoria cunoscuta sub numele "teoria Bardeen-Cooper-Schrieffer a supraconductivitatii". Avea, in schimb, propria lui "teorie". Pe care, desigur, multa vreme, nu i-o lua nimeni in seama. Intre timp, el isi crestea considerabil numarul de publicatii si de citari, in alte subiecte. Ca urmare, de suparare, a inventat indicele h , care are un succes rasunator, tocmai pentru ca e capabil sa falsifice "stiintific" cercetarea. Hirsch insusi are un indice h mare ($h = 60$), explicabil, cel putin, prin facilitatea si degradarea domeniului, temelor, subiectelor in care lucreaza.

In timpurile din urma, indicele h este tot mai mult adoptat ca un instrument de evaluare, clasificare, triere a cercetatorilor stiintifici, in ciuda multor neajunsuri semnalate in privinta relevantei lui. Reprosurile tin de faptul ca numarul de citari variaza mult cu domeniile stiintifice, cu jurnalele stiintifice, cu subiectele, cu numarul de cercetatori din domeniu, din subiect, etc; variaza cu natura publicatiei (full research paper, letter, review, etc); variaza cu timpul (vîrsta cercetatorului), cu baza de date folosita, este contaminat de auto-citari, de publicatii seriale; deseori citarile sunt negative, de complezenta, interesante, etc, etc. Dar poate cel mai mare neajuns cu acest indicator consta in faptul ca el include co-autorii, citarile reciproce si ca este falsificat de retelele de cercetatori stiintifici care adopta practici frauduloase. Indicele h pare ca a fost inventat tocmai pentru ca el poate falsifica foarte usor semnificatia cercetarii stiintifice.

Daca as vrea sa fiu pretios as face aici o digresiune academica in statistica bayesiana. Ma limitez insa a aminti numai ca popa Bayes ne-a pus in vedere pe la 1750 ca probabilitatile sunt totdeauna conditionate, asa incit o statistica naiva, lipsita de context, ne poate duce la concluzii aberante, irelevante. Domeniile, temele, subiectele din cercetarea stiintifica de astazi sunt variate. Dar multe din ele sunt simple, ca, de exemplu, calculele numerice, sau analiza numerica de date, unde rezultatele sunt incontrolabile. Altele sunt degradate, din motive de elevatie intelectuala, de snobism, ele atrag foarte multi cercetatori, a caror calitate este inevitabil slaba; de exemplu fizica particulelor elementare, astrofizica. Alte domenii, precum nanostriintele de astazi, constituie o atractie inexplorabila pentru masele populare de cercetatori stiintifici; probabil ca o astfel de atractie se explica tot prin facilitatea domeniului, prin incontrolabilitatea rezultatelor, sau pur si simplu printr-o moda irationala. Astfel de elemente contextuale trebuie luate in seama atunci cind se incearcă o comparare a cercetatorilor dupa indicele h . Altfel, h poate fi cel mult un indicator bibliometric, nu scientometric.

Vorbind despre supraconductivitatea la temperaturi inalte, Anderson declară cu inocenta si candoare: "The consensus is that there is absolutely no consensus on the theory of high- T_c supraconductivity"; Schrieffer, mai rezervat, incerca sa fie mai lucid: "More generally, the first impressions one gets of the theoretical developments on high- T_c (superconductivity) over the past four years is that theorists do not know what is really going on" (ambele citate din Physics Today **54**, Iunie 1991). Acum, ca ignoranta e mare, e natural. Dar de ce trebuie afisata cu atita emfaza in publicatiile stiintifice? Apoi, de ce trebuie cautat consensul in stiinta? De cind stiinta se face cu

votul? Cind a aflat de pamfletul "Hundert Autoren gegen Einstein", Einstein ar fi spus: "Why 100 authors? If I were wrong, then one would have been enough". Numarul de publicatii stiintifice in supraconductivitatea la temperaturi inalte este imens, Anderson, premiul Nobel, contribuind personal din plin. Si Schrieffer e premiul Nobel, dar el are numai $h = 5$ in comparatie cu Anderson care are $h = 70$. Exista asa-zisi lideri de cercetare care publica enorm. Prea putine din aceste publicatii ale lor au vreo relevanta. Prin pozitia lor de influenta colecteaza un numar imens de citari, si isi confectioneaza un indice h enorm. Nici fanii lor nu se lasa mai prejos. Este aici o vanitate, un exhibitionism, desigur intelectual, o etalare a unei inteligente indisutabil superioare, ce functioneaza in gol. Ca sa realizam motivatia, semnificatia unui astfel de fenomen e nevoie sa fim mai destepti decit acesti prolifici. Sunt oare administratorii nostri de cercetare, multi dintre ei fanatici adepti ai indicelui h , atit de destepti incit sa vada cit de inducator in eroare poate fi acest h in astfel de cazuri?

Editorii revistei Nature spuneau recent ca anul trecut au publicat doua manuscrise, in acelasi domeniu. Unul a obtinut imediat vreo 200 de citari, celalalt s-a multumit cu vreo 13. Surpriza a fost insa ca acest al doilea manuscris a fost estimat de catre un consiliu international de experti ca fiind cel mai important rezultat in domeniu in ultima decada. Situatia este tipica. Publicatiile bune trec neobservate, marea masa de publicisti stiintifici ne le pot folosi pentru a-si dezvolta cariera. In schimb, publicatiile proaste sunt aclamate, intrucit ele genereaza nenumarate alte publicatii de acelasi fel. Bazat in mod neconditionat pe citari, indicele h nu reflecta decit aceasta inflatie de impostura. Jurnalele stiintifice cu multe citari (cu un factor mare de impact) nu fac decit sa vulgarizeze stiinta, pe gustul maselor populare. Tipic, autorii mult citati nu stiu sa vorbeasca, nu pot sa-si prezinte rezultatele verbal, ei comunica prin semne, ca surdo-mutii, sint incapabili sa tina un seminar, se ascund, parca le e rusine cu rezultatele lor. Or sti ei ceva. Sa va povestesc o legenda. Nu e o istorie adevarata, e o legenda. Se zice ca as fi avut odata un vizitator strain care se interesa de o publicatie a unui prieten cu h mare, foarte mare. Prietenul evita discutia. La insistentele mele, se zice ca am aranjat totusi un seminar. A fost imposibil ca autorul sa poata explica sensul acelei publicatii. Si-a chemat in ajutor un colaborator mai tinar, si mai poticnit la vorba ca maestrul. N-a iesit nimic, imposibil de inteles ceva. In fata dezastrului, colegul meu a trinit asul: "ce sa mai vorbim, mai bine va arat manuscrisul". Si ne-a aratat cteva pagini scrise frumos, ordonat, pe care le tot lauda: "uitati-va ce figuri frumoase, priviti ce text frumos, uitati-va ce frumos curge in pagina!". Si mai spunea el, "luati aminte ca aici la final am introdus aceasta fraza ca sa salvam situatia!". Se zice ca eu am ris cu lacrimi, vizitatorul meu a ramas nauc. Se zice ca aceasta este o legenda, nu e o istorie adevarata.

Cercetatorii stiintifici se organizeaza astazi in grupuri, grupuri ce constituie la rindul lor retele, componenta grupurilor este fluctuanta. Grupurile din aceeasi retea isi dau reciproc referate pozitive pentru publicatii, isi citeaza reciproc publicatiile, cercetarii itineranti, migratori isi citeaza publicatiile anterioare cu fostele grupuri, care astfel nu mai conteaza ca auto-citari pentru grupurile de origine. Mult mai grav, publicatiile produse de astfel de organizatii, de "asociatii lucrative prietenesti", de "cooperative de productie" nu au nici un control stiintific, astfel incit literatura stiintifica este invadata de o maculatura de impostori.

Structura tipica a unei colaborari stiintifice de astazi consta dintr-un initiator, un fel de sef, de guru, care are chipurile o idee, o initiativa; un organizator care colecteaza de pe internet o matematica aberanta si niste ecuatii strimbe; un altul care pune citiva studenti sa faca experienta, sa culeaga date; un calculatorist care produce niste calcule, grafice, diagrame. Calculele sunt nedificatoare, dar calculatoristul nu-si asuma nici o responsabilitate, intrucit nu cunoaste ecuatiile, nici rezultatele experientei; experienta este de fapt esuata, dar studentii nu-si pot asuma nici o responsabilitate intrucit n-au acces nici la "teorie", nici la prelucrarea datelor; datele, ca si "teoria", sunt fabricate de catre organizatori, uneori chiar fara sa-si dea seama, intr-o stare de

semi-inconştientă, astfel încit să sustina ideea maestrului; maestrul nu poate controla nici unul din aceste elemente, fiindcă nici nu se pricepe, nici nu e "treaba lui". Dintre graficele prezentate de calculatorist, dintre datele prezentate de experimentator, manufacturierul alege pe cele care îl plac. Dacă nu e multumit, își exprima dorința, și studentii, calculatoristul, subordonati, îl fac pe plac imediat, îi "aranjează" satisfactia. Dacă vreun student îndraznește să-si exprime îndoilele, este imediat pus la punct: știința e grea, studentul e, natural, ignorant, el trebuie să aibă încredere în maestru și în teza de licență, de doctorat ce urmează să o capete. Astfel se confectionează produsul de cercetare științifică astăzi. Un referat de la un prieten e suficient ca aceasta literatură să fie publicată. Marile cooperări ("cooperatii") internaționale facilitează astfel de fraude, în joc sunt bani mulți de supraviețuire, durata de fabricație a acestor produse literare este foarte scurtă, indicele h este marit substanțial în acest fel. Odată luat ca reper, indicele h promovează astfel impostorii și frauda, în dauna putinilor cercetatori onesti care ar mai putea să existe, pentru un timp. Indicele h este o primejdie serioasă pentru cercetarea științifică. Eu nu am vazut niciodată în rapoartele de activitate ale cercetătorilor științifici, ale instituțiilor de cercetare, subiecte, teme, cercetări ce au esuat, nu au putut fi rezolvate. În aceste rapoarte nu există nici un esec, există numai succese, și acelea tot mai rasunatoare. Aceasta este o atitudine complet anti-științifică.

Din acest motiv încerc să propun aici un nou indicator scientometric, pe care îl numesc indicele $1/\tau$. Nu pentru că acest indice ar fi mult mai relevant decât alti indicatori, dar pentru a arăta că există și alte moduri de evaluare, care dau rezultate foarte diferite de indicele h . Intrucât, însă, indicele $1/\tau$ rezultă din cîteva ipoteze simple și naturale asupra activitatii de cercetare științifice, acest indice pare totuși mai sigur decât alti indicatori, și mai puțin falsificabil. Desigur, indicele $1/\tau$, ca toate încercările de estimare scientometrice, nu reflectă nici calitatea științifică a cercetării, nici importanța ei pentru știință. Acestea pot fi estimate numai de către cunoștători, de experti, și, oricum, ele se constituie istoric (în 1780 judecătorul sef al Angliei a decretat: "in matters of science, the reasoning of men of science can only be answered by men of science"). În privința utilitatii sociale, desi cercetarea științifică poate contribui, destul de indirect, la ridicarea gradului de cultură și civilizație, de instrucție, în special prin învățamînt și educație, posibilele ei contribuții tehnologice, desi din plin documentate de istorie, sunt practic imposibil de estimat, mai ales pe termen scurt. Indicele $1/\tau$ poate reflecta numai gradul de activitate a unui cercetător științific, volumul activitatii lui științifice, seriozitatea, onestitatea, creativitatea, constanta activitatii lui. Compararea lui cu indicele h ne poate arăta cât de falsificat poate fi cel din urmă. Indicele $1/\tau$ ne poate asadar furniza un instrument de a depista impostorii în cercetare.

Să presupunem că la momentul t un cercetător (instituție, organizație, etc) are N publicații științifice. E foarte plauzibil că în următorul interval de timp dt acest număr să crească cu dN proporțional cu timpul t . Într-adevar, să împartim timpul t în casute de aceeași durată τ ($\tau \ll t$). Următoarea casută τ este identică cu toate casutele anterioare, în ea se regăsește fiecare casută din trecut, asa încit sansa că să apară o publicație în noua casută este de t/τ ori mai mare decât dacă aceasta casută ar fi independentă, n-ar avea un trecut. Să notăm aici două ipoteze importante, aceeași durată τ pentru toate casutele și istoria lor. Cu aceste ipoteze, avem asadar $dN/dt = t/\tau^2$. Numarul de publicații în timpul t este prin urmare $N = \frac{1}{2}(t/\tau)^2$. În intervalul de timp T vom avea un număr total de publicații $N = \frac{1}{2}(T/\tau)^2$. Indicele $1/\tau$ este dat de ecuația

$$\frac{1}{\tau} = \frac{\sqrt{2N}}{T}. \quad (1)$$

Aceasta lege se verifică empiric în mareja majoritatea cazurilor. Ea are statutul unui model empiric. Să observăm imediat, că acest indice $1/\tau$ include timpul T (de exemplu vîrstă) și că o pondere limitată numărului de publicații N (care odată cu timpul cresc în mod natural).

El avantajeaza astfel cercetatorii tineri si limiteaza intr-o oarecare masura prolificitatea naturala (uneori de rutina) a cercetatorilor vîrstnici. Daca luam in considerare numai numarul de publicatii pe autor, indicele $1/\tau$ nu poate fi falsificat decit printr-o crestere anomala a acestui numar de publicatii, care oricum are un efect limitat (din cauza radacini patrate). O astfel de crestere poate aparea in domenii, subiecte, teme facile, degradate sau, pur si simplu, N poate fi crescut prin publicatii proaste, multe cu masuratori experimentale, de exemplu, sau calcule numerice incontrolabile, sau pur si simplu de-a dreptul gresite. In astfel de situatii, parerea unui expert de incredere este absolut necesara. As observa insa ca un impostor nu se multumeste sa insele numai o data intr-un loc, ci, prin natura acestei slabiciuni numite hotie, el inseala cam peste tot, de cîte ori are ocazia. Foarte probabil, el se plaseaza, de exemplu, astfel incit numarul lui de citari sa fie disproportionat de mare in raport cu numarul lui de publicatii; face asta, de obicei, fie instalindu-se intr-un domeniu facil sau degradat, fie activind cu sirguinta intr-o retea "tovaraseasca". Daca citarile sint numeroase intr-un astfel de domeniu, la ce bun, ca doar vin de la autori destul de neavizati? De aceea, compararea folosind indicatorii scientometrici trebuie facuta pe "ansamble statistice omogene", cum de altfel vechii analisti de date experimentale, buna si batrina metoda stiintifica, stiau de mult si foarte bine. Sa observam totusi ca, daca eliminam toate cresteri anomale ale numarului de publicatii N , gasim ca $1/\tau$ pare a fi mai putin falsificabil decit indicele h , legat de numarul de citari, cel putin pentru simplu fapt ca citarile sint negociabile si reciproce, pe cind publicatiile (per autor) par a fi mai greu negociabile.

O lege patratica de tipul $h = \sqrt{C}/2$, unde C este numarul de citari, pare sa fie bine documentata de analiza bazelor de date pentru indicele h , ceea ce, pe de o parte, s-ar putea sa nu fie intimplator, pentru ca o analiza de felul celei ce conduce la ecuatia (1) e valabila si pentru numarul de citari, iar, pe de alta parte, ne permite sa comparam indicele h cu raportul T/τ . Desigur, daca e vorba de un autor, numarul de publicatii N din ecuatia (1) trebuie considerat per autor; la fel, ar fi de dorit, pentru citari (cea ce bazele de date nu prea fac). Deoarece, tipic, $1/\tau$ dat de ecuatia (1) este subunitar (cu t masurat in ani), putem, mai convenabil, sa-l inmultim cu, sa zicem, 100. Sa mai observam inca si cit de arbitrara poate fi definitia indicelui h : in loc de numarul de citari mai mare sau egal cu h putem lua, la liber, un numar de 2, de 3, etc ori mai mare, sau mai mic, decit numarul de publicatii, sau, in fine, putem pune in joc variante si diverse fantezii gratuite.

Daca folosim aceeasi ecuatie (1) pentru citari am obtine $C = N$, adica numarul de citari ar fi egal cu numarul de publicatii. Acest lucru pare rezonabil, intrucit o publicatie raspunde, in principiu, unei probleme, si consemnarea acestui raspuns inseamna o citare. Sa notam ca e vorba de numarul total de publicatii, ceea ce este destul de mult pentru citari. La rigoare, odata problema rezolvata, nu mai este nici un motiv ca respectiva publicatie sa fie citata, decit daca avem in vedere motive improprii. Oricit ar parea de paradoxal, citari multiple nu inseamna, printre altele, decit ca respectiva publicatie este gresita, sau neterminata, imperfecta, sau ca domeniul, subiectul sint suficient de facile, degradate (in termenii de astazi se spune "fierbinti") incit sa atraga multi cercetatori, sau, in general, exista un context ce falsifica. Dupa inventarea diagramelor Feynman a aparut un numar imens de publicatii ce faceau uz de aceste diagrame, cu rezultate lipsite de orice relevanta. Feynman "adusese calculul la mase". Este evident ca subiectul era facil, si Feynman a contribuit, poate fara sa vrea, la degradarea domeniului. (Apropos, Feynman are $h = 9$). Dupa aparitia teoriei Bardeen-Cooper-Schrieffer, un numar imens de cercetatori si-au dat cu parerea in chestiune. Snobismul era evident. Supraconductivitatea nu a facut nici un progres cu aceasta teorie. Ea a raspuns mai degraba unei nevoi proprii a teoreticienilor, o nevoie referitoare la completitudine si consistenta. Indicele $h = \sqrt{C}/2$ comparat cu $T/\tau = \sqrt{2N}$ implica $C = 8N$, ceea ce este suficient, cred, pentru a vedea ca acest indice incepe sa fie impropriu. Mai mult, daca raportul C/N este mult mai mare ca 8, avem sigur un caz special de "contextualizare", de falsificare.

Analizam mai jos cteva cazuri tipice, folosind ISI-Web of Knowledge. Exemplele sint alese la intimplare si nu au nici o legatura cu persoane sau personalitati cunoscute sau recunoscute din apropierea noastra.

Autorul *A* pare sa fie "curat" de toate imperfectiunile indicelui h . In 35 de ani de activitate are 120 publicatii (singur) si 200 de citari (fara auto-citari). Raportul $C/N = 1.7$. Indicele $1/\tau$ (inmultit cu 100) este 44. Indicele h este 10.

Autorul *B* are indicele h egal cu 30. Deci el pare sa fie de 3 ori mai "important" decit *A*. Dar *B* are 230 de publicatii ce se reduc aproape la jumatate (120) daca excludem un co-autor. Cele ramase trebuie impartite la o medie de cca 4 co-autori, asa ca N ajunge sa fie 30. Indicele h ar trebui si el impartit la numarul de co-autori. N-ar mai ramine nimic din el, s-ar alege praful, in astfel de cazuri. In 35 de ani, autorul *B* are indicele $1/\tau$ egal cu 22, adica el este de 2 ori mai slab de fapt decit autorul *A*. In plus, *B* are cca 1500 de citari, ceea ce face $C/N = 75$. Foarte probabil, aici e ceva suspect! Un expert ar putea vedea cu siguranta ca si acele putine 30 de publicatii sint proaste.

Autorul *C* are 250 de publicatii si un indice h egal cu 30. Pare si el foarte "important". Dar cele 250 publicatii se reduc la cca 25, intrucit are o medie de 10 co-autori. In 32 de ani are un indice $1/\tau$ egal cu 22. In plus, $C/N \sim 60$, ceea ce iarasi arata ca e ceva putred in aceasta Danemarca! Foarte interesant, daca eliminam un co-autor, numarul de publicatii ale autorului *C* se reduce de la 250 la 80, iar indicele h se micsoreaza la $h = 16$!

Autorul *D* are 150 de publicatii, dar daca eliminam un co-autor, ramine cu 30 de publicatii; in aceste conditii indicele h scade de la $h = 15$ la $h = 3$. Co-autorul in cauza are 160 de publicatii, daca fara autorul *D* ramine cu 50. Pentru mine e de neintelest ce se intimpla intr-un astfel de caz. Fiecare dintre cei doi par a fi capabili sa faca fiecare numai cite o jumatate de publicatie.

Un premiu Nobel in particule elementare are $T = 40$ ani, $N = 300$ publicatii, $C = 20000$ citari si $h = 60$. Indicele lui $1/\tau$ este $1/\tau = 60$. Raportul $C/N \simeq 70$, ceea ce poate arata degradarea domeniului. Probabil ca $h = 60$ nu este foarte mare in acest domeniu. Este foarte interesant insa ca pentru acest autor ipoteza "istoricitatii" publicatiilor stiintifice nu pare sa fie valabila. El este un autor atipic. Pentru el, $N = T/\tau$, asa incit indicele $1/\tau = 750$ (inmultit cu 100) pare mai potrivit. Desigur, astfel de autori trebuie comparati intre ei.

Un alt premiu Nobel, citat mai sus, are $h = 70$ si 150 publicatii in 40 de ani. Indicele lui $1/\tau$ nu e mare lucru: $1/\tau = 43$. Dar el are $C/N = 200$, ceea ce ne poate arata cit de influent poate fi intr-un domeniu in care "nu e nici un consens". Pentru mine este limpede ca acesti savanti scriu si publica in transa. Ei sunt bolnavii stiintei noastre.

Indicele $1/\tau$ definit de ecuatia (1) poate fi calculat si cumulativ, in cazul unei activitati intermitente. Un alt caz atipic este acela in care $dN/dt = (N_0/\tau) \cos^2 t/\tau$ (sau o suprapunere de astfel de armonice), unde N_0 este un parametru de fit. Acest caz corespunde unui τ variabil in ecuatia (1). Vom avea, prin urmare, $N \simeq N_0 T / 2\tau$ si $1/\tau \simeq 2N/N_0 T$, cu rezultate diferite de cele expuse mai sus. Un publicist ilustru din aceasta clasa are 350 de publicatii in 35 de ani, cu $N_0 = 15$. El are un indice $1/\tau = 1.3$. Tot in aceasta clasa intra si autorul *A* de mai sus, cu $1/\tau = 1.5$. Dar ilustrul are 25000 de citari si $h = 80$, pe cind modestul *A* are 200 de citari si $h = 10$. Primul e citat pentru ca e ilustru intr-un domeniu foarte fierbinte, al doilea e apreciat cumsecade de o oarecare minoritate de elita.

Sper ca toate acestea sa ne poata arata cit de inducator in eroare poate fi un indice scientometric precum indicele h ; cit de mult ne putem insela in evaluarea activitatii de cercetare stiintifica daca nu folosim "ansamble statistice omogene"; cit de diferite pot fi rezultatele date de indicele h in raport cu rezultatele furnizate de modele empirice, precum cele ce conduc la indicele $1/\tau$. Si cit

de mult putem favoriza impostorii in cercetarea stiintifica, daca nu facem apel la experti. In final, citez din surse anonime: se zice ca Galois are $h = 2$ iar Einstein n-ar urca peste $h = 5$. Cum stam? Cum si cu cine ne comparam? Vrem popularitate ieftina, in tabloide si la "usa cafenelii", sau o munca cinstita cu posibile rezultate relevante in stiinta?
