

# PRINCIPIUL COPERNICAN ȘI LONGEVITATEA INDIVIDUALĂ ȘI A SPECIEI UMANE

**Mărgărit Pavelescu**

*Academia Oamenilor de Știința-Romania*  
*Comunicare sustinuta in Sectia de Fizica cu*  
*prilejul acordarii Diplomei Jubiliare si Medaliei de*  
*Aur, 29.11.2018.*

**Principiul Copernican** este un principiu care și-a făcut loc în filozofia științei plecând de la prezumția că în natură nu există observatori privilegiați sau speciali pentru un fenomen studiat. Principiul își are originea în faptul ca, așa cum a arătat Copernic, Pământul nu este nicidecum un loc special, aflat în central Sistemului Solar și în jurul căruia ar orbita Soarele. Mai mult decât atât, el este doar una din planetele care gravitează în jurul Soarelui, iar acesta la rândul său este abia la jumătatea distantei până la centrul galaxiei Calea Lactee, care la rândul ei nu este decât o galaxie oarecare dintr-un nor de galaxii. Așadar, Pământul este o planetă oarecare dintr-o multitudine de planete potențiale care pot exista în univers. Mai mult decât atât, însuși Universul nostru pare să fie membru al unui multivers. Planeta nu ocupa un loc privilegiat în Univers, fiind de aceea mai curând una oarecare, o planetă mai degrabă una mediocra, decât una cu adevărat specială, motiv pentru care principiul mai este cunoscut și ca principiul mediocrității.

Ființele umane de pe Terra, deși inteligente, nu sunt de aceea, nici ele speciale în raport cu alte ființe dotate cu inteligență care ar locui eventual pe alte planete. Acestea pot în principiu exista pentru ca Universul nostru este acum într-o fază foarte locuibilă pentru ca s-a răcit suficient de mult pentru a permite apariția vieții și a inteligenței. Ei bine dacă este așa, atunci problema care ne preocupa aici este aceea de a face o evaluare asupra longevității viitoare individuale și a speciei umane. Au existat de-a lungul timpului mai multe abordări ale acestei probleme, dar cel care s-a impus atenției comunității științifice a fost Richard Gott, un profesor de astrofizică de la Princeton University, cunoscut și pentru speculațiile lui privind călătoria în timp. Este interesant de remarcat ca algoritmul lui Gott a apărut încă din 1969 cu prilejul unei vizite a sa la Berlin, prilej cu care a vizitat și zidul Berlinului care exista de 8 ani și care separa fostele RDG și RFG. Pe atunci mulți oamenii se întrebau cât va rezista aceasta construcție? Unii credeau ca este o aberație temporară de scurta durată, dar alții erau convingeți ca va dăinui pe vecie. Cum subiectul era unul foarte fierbinte în epoca, Gott s-a decis să facă o evaluare probabilistică a longevității viitoare a Zidului, mai în gluma, mai în serios. Raționamentul sau a fost următorul: nu este nimic special în aceasta vizita la Berlin. A vrut să vadă zidul pentru ca știa de existența lui și ar fi putut să-l vadă în orice moment al existenței sale. Dacă vizita sa nu este una specială, el fiind un observator oarecare, neprivilegiat, se încadra în prevederile Principiului Copernican, și putea avea loc într-un moment oarecare între apariția zidului și dispariția lui. Dispariția Zidului poate interveni din diverse cauze: se erodează, cade la un cutremur devastator este demolat, sau pur și simplu nu a mai rămas nimeni în viață care să constate ca el mai exista! Postulând o probabilitate (nivel de credibilitate) de 50% pentru vizita sa, atunci ar trebui să se afle undeva pe la mijlocul existenței lui –în cele 2

sferturi de la mijloc. Dacă l-ar fi vizitat la începutul celor 50% ar însemna ca va fi trecut  $\frac{1}{4}$  din durata sa de viață, mai având  $\frac{3}{4}$  de existat! În acest caz viitorul zidului este de 3 ori mai lung decât trecutul său. Dimpotrivă, dacă vizita ar fi avut loc la sfârșitul celor 50%,  $\frac{3}{4}$  din istoria zidului ar fi trecut deja și ar mai fi avut de existat  $\frac{1}{3}$ ! Acum viitorul este  $\frac{1}{3}$  din trecutul său! Rezumând situația se poate spune că pentru o probabilitate de 50% ca nivel de confidență, viitoarea longevitate a zidului s-ar afla între  $\frac{1}{3}$  și de 3 ori mai mare decât trecutul său! Cum zidul avea un trecut de 8 ani deja, înseamnă că urma să mai existe între 2,66 ani și 24 ani. Această concluzie a fost consemnata atunci și a fost validată 20 de ani mai târziu când în 1989 zidul a fost dărâmat după cum bine se știe.

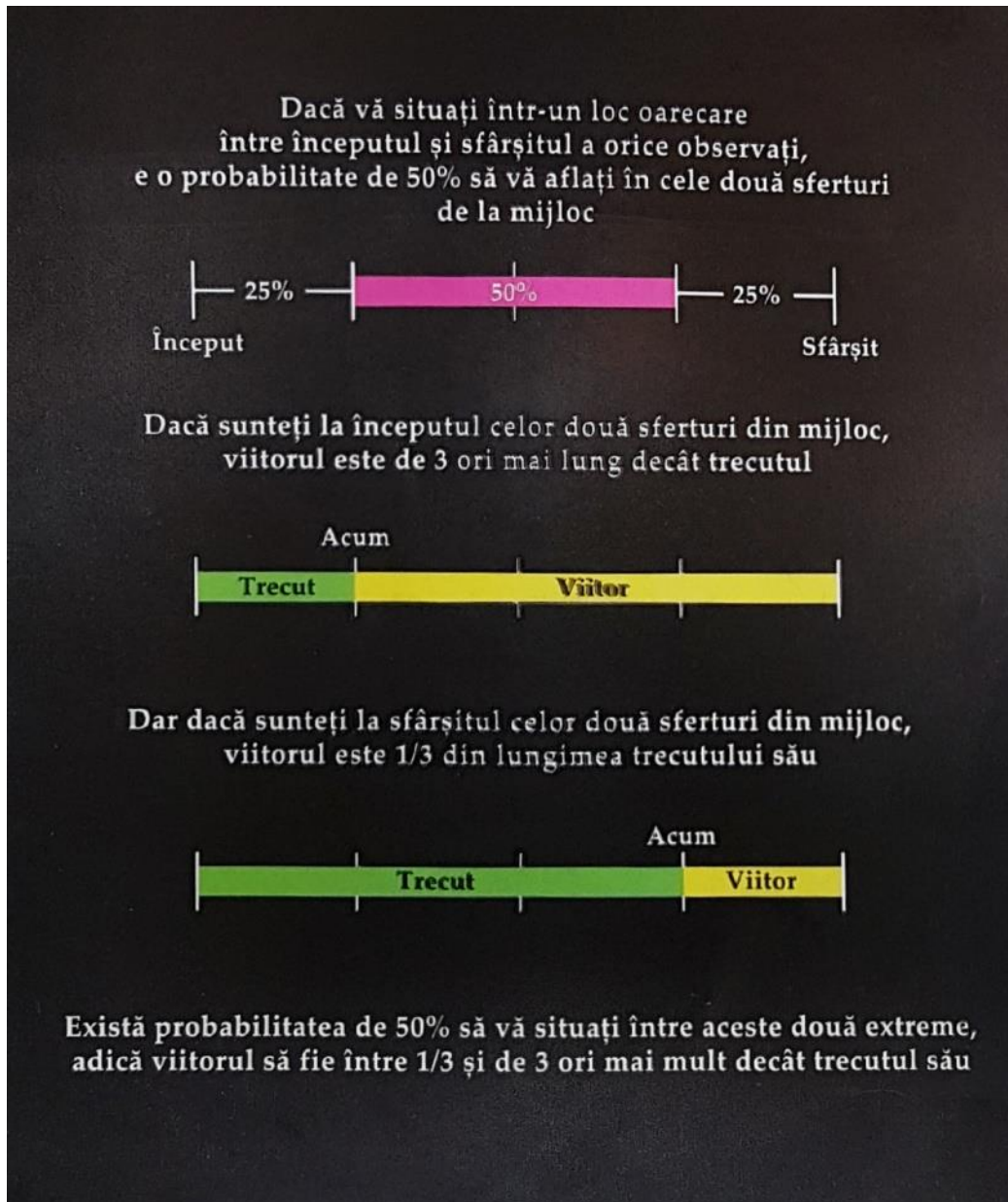


Fig. 1 Principiul Copernican și algoritmul Gott (nivel de credibilitate 50%).

Interesant este că în tot acest timp Gott nu s-a mai ocupat de problema evaluării unei longevități viitoare a unui fenomen plecând de la longevitatea sa trecută. Succesul neașteptat al previziunii sale, l-a făcut să revină asupra subiectului. În primul rând trebuie spus că prezumția unui nivel de confidență de 50% este slabă în știință. Se poate spune că a avut un noroc extraordinar că demolarea zidului a avut loc într-un interval atât de îngust, [2,66 - 24] ani! În comunitatea științifică este în general acceptat faptul că previziunile trebuie făcute cu un nivel de încredere de 95%. În acest caz este interesant de văzut cum se schimbă rezultatele finale. Când aplicăm Principiul

Copernican, pentru ca poziția unui observator în timp nu are nimic special, sunt 95% șanse ca acesta să se afle undeva în cei 95% de la mijlocul perioadei de observație, cu alte cuvinte nici în primii 2,5%, dar nici în ultimii 2,5%.

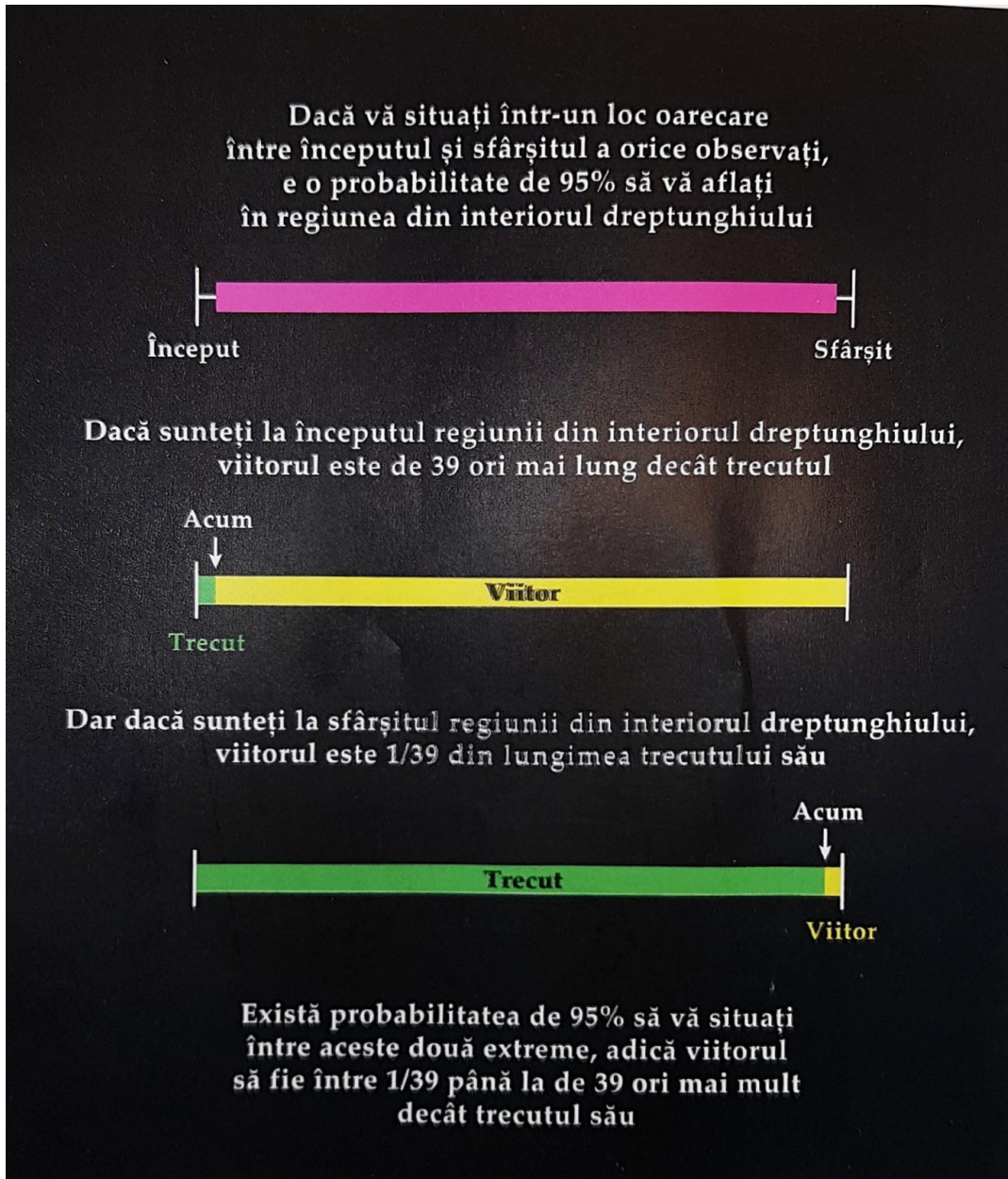


Fig. 2. Principiul Copernican și algoritmul Gott (nivel de confidență 95%)

Sub forma de fracție însă, 2,5% este  $1/40$ . Acum, dacă observatorul se afla la începutul celor 95% din mijloc, la numai 2,5% fata de început, atunci înseamnă ca  $1/40$  din ceea ce se observa a trecut deja, iar  $39/40$  rămâne în viitor. Cu alte cuvinte, viitorul este acum de 39 ori mai lung decât trecutul. Invers, dacă observatorul se afla la

sfârșitul celor 95%, adică doar la 2,5% de sfârșit, atunci 39/40 este în trecut și a mai rămas doar 1/40. Așa dar viitorul are lungimea de 1/39 din trecut. Prin urmare dacă observatorul se afla în cei 95% de la mijloc între aceste doua extreme, atunci viitorul este între 1/39 și de 39 de ori mai lung decât trecutul sau.

Conchidem deci că:

**Pentru un nivel de confidență de 95%, longevitatea viitoare (durata de viață de acum până la dispariție) a oricărui lucru pe care îl observăm, se va afla între 1/39 din longevitatea sa trecută (durata de viață de la apariție și până acum) și de 39 de ori longevitatea sa trecută.**

Prima observație pe care o putem face este că intervalul în care se poate afla longevitatea viitoare este acum mult mai mare, așadar acesta crește cu nivelul de confidență. Aceasta se întâmplă pe seama limitei din stânga care se deplasează spre stânga, dar mai ales pe seama limitei din dreapta care se deplasează foarte mult spre dreapta, pentru a asigura un grad mare de credibilitate a previziunii.

O a doua observație pe care o putem face este că predicția este strict dependentă de o singură variabilă și anume longevitatea trecută a lucrului observat, ceea ce conferă un avantaj în cazul fenomenelor pentru care nu există mai multe informații.

A treia observație este că algoritmul Gott nu poate fi aplicat întotdeauna. Esențial este ca observatorul să nu fie într-un moment special cum ar fi cazul participării la o nuntă sau la nașterea unei ființe umane. Aici s-a folosit o metodă grafică intuitivă pentru a deduce intervalul de longevitate viitoare a oricărui lucru observat. Oricărei probleme de predicție i se poate asocia un formalism bayesian pentru care s-a folosit o distribuție de probabilitate Jeffreys, cunoscută și ca o distribuție de probabilitate de ordine publică. Rezultatul acestei abordări matematice poate fi transpus în existența a două inecuații după cum urmează:

$$\frac{L_{\text{trecută}}}{(f+1)/f-1} < L_{\text{viitoare}} < L_{\text{trecută}} \times \frac{(f+1)}{(f-1)}$$

Gott a publicat în revista Nature din 27.05.1993 formalismul matematic complet care a permis obținerea formulelor de calcul de mai sus. Bradley Montond și Brian Kierland au arătat că formula de calcul de mai sus poate fi utilizată pentru a prognoza longevitatea viitoare care nu este limitată la un interval de timp sau în cazurile în care intervalul de timp nu este cunoscut empiric. Formula de calcul a fost testată în numeroase cazuri, ca de pildă longevitățile viitoare pentru piese de teatru și musicaluri sau mult mai interesant pentru lungimea perioadelor în care liderii mondiali vor mai rămâne la putere. 313 lideri șefi de stat au intrat într-o astfel de analiză și rata de succes a previziunii a fost extraordinar de bună, 94%!

Un alt mare succes a fost acela de a prognoza cât timp guvernul conservator din Marea Britanie va mai rămâne la putere, știut fiind că longevitatea sa trecută era deja de 14 ani. Rezultatul a fost că guvernul va mai dăinui cel puțin 4,3 luni dar nu mai mult de 546 ani. S-a văzut apoi că a pierdut puterea în 3,6 ani în total acord cu predicția. Au fost folosite tabelele statistice ale ONU pentru a calcula că dacă în 1993 fiecare persoană din lume ar fi folosit formalismul arătat pentru a-și fi calculat longevitatea, rata de succes ar fi fost de 96%!

Așadar fiecare dintre cei prezenți în sala își poate evalua cu încredere de 95% longevitatea viitoare. În cazul vârstei de 80 ani longevitatea viitoare ar fi de cel puțin 2,05 ani și cel mult de 3120 ani! Cum spuneam limita din dreapta este foarte mare pentru a oferi o garanție de 95% că longevitatea reală se va afla în intervalul prognozat. În cazul ființelor umane este evident că longevitatea viitoare se va afla mai degrabă în prima parte a intervalului și anume într-un subinterval aflat între limita din stânga și aproximativ a 52 parte din limita din dreapta. Dar matematica este rece și impersonală și nu ține cont de particularitățile biologice ale ființei umane. De aceea este mai importantă limita din stânga care sugerează care este timpul de viață de care mai dispune subiectul cu o confidență de 95%.

Acest raționament se poate aplica în egală măsură și în cazul speciei umane pentru a evalua viitorul prezumtiv al acesteia. Specia umană există de aproximativ 200.000 de ani pe Pământ. Comunitatea științifică s-a pus de acord

ca aceasta era pe vremea Evei Mitochondriale din Africa din care ne tragem cu toții fie albi, negri, galbeni sau alții. Formula ne spune cu o probabilitate de 95% ca dacă ne situăm pe axa timpului istoriei speciei noastre într-un loc oarecare, longevitatea viitoare a speciei noastre Homo Sapiens ar trebui să se afle în intervalul 5100 de ani ( $200.000/39$  și 7,8 milioane de ani ( $200.000 \times 39$ ). Cu alte cuvinte Homo Sapiens (omul înțelept, termen introdus de Karl Linee) va mai dăinui cel puțin 5100 de ani, dar nu mai mult de 7,8 milioane. Deocamdată nu există date statistice referitoare la alte specii inteligente din univers, înțelegând prin specie inteligentă specia care își poate pune astfel de întrebări și care ar putea face un astfel de calcul matematic. Așadar nu putem face comparații pentru moment, dar în viitor lucrurile se pot schimba.

Intervalul longevității viitoare este atât de mare deoarece am făcut calculul pentru un nivel de confidență de 95%, care ne asigură că rezultatul este unul corect. Trebuie spus însă că mulți experți fac propriile lor previziuni mult mai pesimiste și consideră că dispariția rasei umane va avea loc într-un timp considerabil mai scurt și anume 100 de ani, așadar cu mult la stânga intervalului de mai sus. Ele nu sunt bazate pe o abordare matematică probabilistică ci pe considerente diferite introduse ad-hoc. Dar dacă ar fi adevărat, atunci ar însemna că suntem foarte mari ghinionști să ne aflăm atât de aproape de sfârșitul rasei umane! Spre deosebire de acești adepți ai unei apocalipse timpurii sunt și uni optimiști care opinează pentru ideea că vom exploata inteligenta speciei și vom exista încă trilioane de ani timp în care ne vom angaja într-un proces de colonizare a Căii Lactee. În acest caz am fi extrem de norocoși să ne situăm practic la începutul existenței umane. Dar și în acest caz abordarea păcătuiește prin aceea că nu ține de rigoarea pe care o da matematica. De aceea Principiul Copernican prin formula de calcul Gott în pofida intervalului mare, dar nu extrem de mare, are în continuare un puternic caracter informativ, punând la dispoziție un interval de timp fundamentat matematic. Principiul Copernican este una dintre cele mai de succes ipoteze ale tuturor timpurilor, dovedind-și în nenumărate rânduri valabilitatea. Bunăoară, când Huber a văzut alte galaxii îndepărtându-se de noi în mod egal în toate direcțiile ar fi putut crede că noi ne aflăm într-un loc special și anume în centrul unei explozii masive. Dar potrivit Principiului Copernican nu putea miza pe această idee, pentru că în contextual existenței atâtor galaxii, nu aveam cum să fim atât de norocoși încât să ne aflăm într-un centru unic, adică să fim speciali. Aceasta pentru că tot așa ar trebui să li se para la fel observatorilor din toate galaxiile. Aceasta a dus la modelul Big Bang omogen și izotrop, la teoria relativității generale și la prognoza radiației cosmice de fond de către Gamov, Herman și Alpher cu 7 ani înainte de descoperirea ei de către Penzias și Wilson. Toate aceste succese extraordinare au fost obținute în mare măsură luând în serios Principiul Copernican și urmându-l oriunde ar fi dus.

Interesant este că longevitatea totală (longevitatea trecută și cea viitoare) a lui Homo Sapiens este compatibilă remarcabil cu longevitățile actuale ale unor specii de pe Pământ. Astfel, longevitatea totală pentru acesta este cuprinsă între 205.100 ( $200.000$  plus 5100) și 8 milioane ( $200.000$  plus 7,8 milioane) ani. Homo Erectus, specia noastră primară a supraviețuit 1,6 milioane de ani, iar Homo Neanderthalensis 300.000 de ani. Alte specii de mamifere au o longevitate medie de 2 milioane de ani, dar există și specii care au longevități medii între 1 și 10 milioane. Chiar și dinozaurii au dispărut după 2,5 milioane de ani fiind exterminați în urma unui cataclism provocat de un asteroid care a lovit Pământul.

Există însă și critici ai acestei previziuni. Aceștia afirmă că Homo Sapiens ar putea în principiu trăi mai mult decât orice altă specie de pe Pământ, pur și simplu pentru că suntem o specie inteligentă. La prima vedere acest lucru pare rezonabil pentru că exploatarea inteligentă ar putea crea condiții mai bune de supraviețuire. Dar în realitate suntem în continuare mamifere și avem o longevitate prognozată în maniera Copernicană suficient de concordantă cu longevitatea altor mamifere. Mai trebuie spus, că deși mamiferele sunt în general mai inteligente decât speciile mediocre, longevitatea lor nu este mai lungă decât a acestora. Hominizii, Homo Erectus și Neanderthalensis, nu au rezistat mai mult decât alte specii de mamifere mai puțin inteligente. Se poate conchide că inteligenta și longevitatea nu sunt neapărat corelate! Einstein a fost un tip extrem de inteligent, dar asta nu l-a ajutat să depășească 76 de ani! Si exemplele pot continua: Horia Hulubei a trăit 74 de ani și Șerban Tițeica 77, abia puțin peste medie!

Atâta timp cât rămânem pe Pământ suntem expuși aceluiași pericol care a determinat dispariția altor specii, iar faptul că existăm doar de 200.000 de ani ar trebui să ne facă să ne simțim îngrijorați că inteligenta noastră nu ne va îmbunătăți neapărat soarta față de alte specii. O longevitate trecută mai mare ne-ar putea face să credem că suntem o specie mai solidă și avem un potențial mai mare pentru viitor. Am putea crede că este bine și așa cum este! Înțelegem că Homo Sapiens va dispărea la un moment dat în intervalul prognozat, dar nu ne îngrijorează dacă vom da naștere unei specii mai inteligente decât noi. Atâta doar că Darwin a observat că majoritatea speciilor nu lasă deloc în urma specii descendente. Cele mai multe dispar la un moment dat fără nicio urmă! Din marea familie a hominizilor care s-a despărțit cu mult timp în urma de cea a primatelor mari (ultima despărțire fiind de cea a cimpanzeilor) care înglobează Homo Erectus, Homo Neanderthalensis, Homo Habilis, Homo

Heidelbergensis și Australopithecus, nu a mai rămas nimeni în viață! Dar nu este întotdeauna așa, de pilda familia rozătoarelor are în prezent nici mai mult nici mai puțin de 1600 de specii în viață care se descurca foarte bine și au șanse mari de supraviețuire. Este neplăcut să observăm viitorul acestora suna mai bine decât al nostru. Același Principiu Copernican se poate aplica întregii noastre filiații inteligente, adică speciei noastre, ceea ce am făcut deja, dar și speciilor care ar descinde din noi. Astfel ca filiația noastră inteligentă, probabil, nu va dura la nesfârșit, iar durata de supraviețuire viitoare pentru specia descendentă ar trebui să aibă aceleași limite cu cele găsite deja pentru specia noastră. Așadar, fiecare specie descendentă e sortită dispariției la un moment dat. Dacă acest moment este înainte ca să apară germenii unei noi specii descendente, atunci filiația se întrerupe. Aceasta spune că este posibil să fim chiar singura specie inteligentă din filiația noastră, dat fiind că observăm că suntem primii! Pe lângă aceasta putem dispărea înainte de a avea descendenți și în acest caz putem remarca că această observație este în acord cu afirmația statuată de Darwin că majoritatea speciilor nu lasă urmași când dispar!

Principiul Copernican și algoritmul Gott ne permit să facem un pas mai departe și să evaluăm numărul de ființe umane care se vor naște în viitorul existenței umanității. Calcule făcute cu grijă arată că numărul de oameni deja născuți pe Pământ în cei 200.000 de ani de existență este de 70 de miliarde. Pentru un nivel de credibilitate de 95% algoritmul Gott ne spune că numărul de oameni care se vor mai naște în viitor este undeva între 1,8 miliarde și 2,7 trilioane. Aceste cifre sunt importante pentru că ne dau o imagine asupra necesarului de resurse de pe Pământ pentru a face față susținerii în viitor a unui număr atât de mare de oameni. Cum resursele consumate pentru cei 70 de miliarde de oameni care au trăit până acum sunt deja importante, înțelegem că e verosimil că să nu avem resurse pe Pământ în viitor pentru a hrăni întreaga populație ce se va naște. Asta desigur poate determina extincția populației din motive de penurie de resurse care se va putea instala la un moment dat în viitor.

Un alt raționament care se poate face este următorul: în momentul de față există 190 de țări în lume. Dar dintre acestea, jumătate au populații cu mai puțin de 7 milioane de locuitori. Totuși cei mai mulți oameni trăiesc în țări mai puternic populate. Așa se face că aproape 95% din populația lumii trăiește în țări cu populația peste medie, care este acum de 36,8 milioane. De la începuturile umanității au trecut 2000 de secole. Putem presupune că la fel cum unii oameni, de fapt cei mai mulți, trăiesc în țări mai puternic populate decât media, cei mai mulți au trăit și în secole cu o populație mai numeroasă decât media. Și chiar așa este, secolul 21 este caracterizat de o populație mai mare decât oricând în istoria lui Homo Sapiens. Suntem imediat conduși la ideea că acest lucru se datorează faptului că se trăiește după un eveniment care a însemnat creșterea populației în urma, să zicem, descoperirii agriculturii, dar înaintea de un eveniment dramatic care ar putea conduce la diminuarea populației sub media seculară. Dacă admitem că acum trăim într-un secol cu un vârf demografic când populația este mai mare decât media seculară, este oricând posibil să apară în istoria omenirii un eveniment în care populația să scadă sub media pe secole.

**În concluzie dacă vrem să știm câți oameni vor mai trăi după noi ar trebui să știm bine câți au trăit înainte! Iar dacă vrem să știm cât va mai supraviețui omenirea în viitor trebuie să ținem seama de cât a trăit până acum!**

Principiul Copernican ne spune că nu suntem singura civilizație inteligentă din Univers. Așa cum am arătat că cei mai mulți oameni trăiesc în țări mai puternic populate decât media, tot așa putem spune că este probabil să trăim într-o civilizație inteligentă care are o populație mai mare decât media. Majoritatea observatorilor inteligenți trăiesc în civilizații cu populație peste medie și este mai probabil să fim unii dintre acești numeroși observatori decât să ne numărăm printre cei puțini care trăiesc în țări cu populație sub medie. De aici rezultă că populația noastră de pe Pământ este probabil peste populația medie a speciilor inteligente din Univers. Acest lucru este în opoziție cu ideea acreditată în toate filmele și literatura de SF în care o mare civilizație galactică de extraterestrii sosește pe micul nostru Pământ pentru a ne ataca. Nu suntem în postura unui David care se luptă cu Goliat, după cum calculul probabilităților ne-o arată! Noi înșine este posibil să fim una din cele mai de succes civilizații în materie de populație! Civilizațiile tehnologice cum este a noastră sunt probabil caracterizate de populații mari, așa că ne putem număra printre ele!

Putem împinge raționamentul mai departe așa cum a făcut Samson de la Universitatea din Barcelona în 2015. Pentru că probabil venim de pe o planetă cu o populație mai mare decât media, majoritatea planetelor locuite de observatori inteligenți sunt probabil mai mici decât Pământul. În consecință ar trebui să ne concentrăm atenția, în domeniul găsirii planetelor care suportă viață inteligentă, asupra acelor care sunt mai mici decât Pământul, ceea ce ar grăbi probabil descoperirea civilizațiilor inteligente galactice.

Putem accepta faptul că o specie inteligentă ca a noastră ar avea potențialul de a evolua spre colonizarea galaxiei Calea Lactee, având în vedere că longevitatea potențială este atât de mare! Dar în acest caz ne putem întreba imediat

de ce nu suntem deja coloniști spațiali? În 1950 marele fizician Enrico Fermi laureat al Premiului Nobel pentru fizica și cunoscut ca fiind creatorul primului reactor nuclear, a adresat faimoasa sa întrebare în legătura cu extraterestrul: Cine și unde sunt ei și de ce nu au colonizat deja Pământul? Dezbaterea acestei problematice a dus atunci la un punct de vedere singular și anume: ei nu au colonizat Pământul pentru că pur și simplu nu exista!! Aceasta a dus mai târziu la apariția **Principiului Antropic**, din greaca unde antropism înseamnă om, în varianta **Slabă** întâi și în varianta **Tare** apoi. Principiul Antropic Slab a fost introdus de Branton Carter în 1973 și statuează faptul că constantele din natura au fost ajustate pentru a permite viață și inteligența pe Pământ, așa numita ipoteza a Pământului rar, dar nu răspunde întrebării cine sau cum s-a făcut aceasta. Experimental constatam că într-adevăr constantele naturii trebuie reglate foarte fin pentru a permite existența vieții și inteligenței dotate cu conștiința. Principiul Antropic Tare introdus tot de Carter, ridică aceasta incertitudine afirmând că doar o entitate superinteligența poate face acest lucru motiv pentru care a fost numită divinitate, ea fiind considerată creatoarea cosmosului.

**Principiul Antropic Tare este echivalent cu a spune că Universul și Pământul în mod special au proprietățile pe care le au și pe care omul le poate observa, deoarece dacă ar fi avut alte proprietăți, omul pur și simplu nu ar fi existat.** Cu alte cuvinte Pământul este special și noi oamenii de pe el de asemenea, deși nu mai locuim pe o planetă aflată în centrul Universului. Pământul a fost creat special pentru noi.

O largă categorie de oameni de știință însă nu sunt de acord cu ideea existenței acestui proiect inteligent creat de un creator special pentru noi oamenii. Printre aceștia se numără de pilda Sir Martin Rees de la Universitatea Cambridge, Anglia, care considera că putem evita această slăbiciune a Principiului antropic tare care implică existența unui creator care a creat un Univers special pentru ca noi să existăm, este aceea de a introduce conceptul de Multivers în care Universul nostru este incorporat. În acest Multivers de Universuri, majoritatea Universurilor sunt complet moarte. Unele însă, printre care și al nostru, sunt ajustate aleator pentru a permite viață și inteligența, nu neapărat datorită intervenției divine ci ca urmare a legii mediilor. Pentru a-și susține ipoteza el a arătat că un Univers oarecare din Multivers este caracterizat de 6 constante necesare pentru existența sa. Dar de cele mai multe ori acestea sunt defavorabile vieții. Dar există și Universuri în care constantele au valorile care permit existența vieții și se întâmplă ca în unul din acestea să ne aflăm noi. Cu alte cuvinte Universul nostru este așa cum este, pentru că el este ajustat legii mediilor aplicate la multe Universuri din Multivers și nu a unui proiect mareț. Sunt mulți alți oameni de știință care susțin ideea, cum ar fi și Steven Weinberg laureat al Premiului Nobel pentru fizică cu care am avut prilejul să discut odată la București când a participat la un Congres al Societății Europene de Fizică. El recunoaște atractivitatea aproape irezistibilă pentru mulți oameni de a considera că noi avem o relație specială cu Universul, în sensul lui Carter, și anume că a fost creat special pentru ca noi să existăm, rejectând în realitate faptul că viața umană este doar rezultatul unui accident aleator. El conchide că Principiul Antropic Tare nu este de fapt decât o bolboroseală mistică.

Aceste considerente au fost introduse aici pentru a arăta că Principiul Copernican potrivit căruia omul nu este special și nu este singur în Universul nostru, poate răspunde la întrebarea lui Fermi într-un alt mod decât a făcut-o acesta. Un procent însemnat al tuturor observatorilor inteligenți din Univers există și trebuie ca să află încă pe planetele lor de origine, pentru că dacă nu ar fi așa, noi am fi un caz special. Colonizarea de către aceștia trebuie să nu se producă prea frecvent având în vedere distanțele uriașe dintre exoplanete (planetele altor sisteme solare). Folosind ecuația lui Drake care estimează numărul total de civilizații inteligente care apar independent de planetele lor de origine se poate arăta că în cazul în care colonizarea este puțin frecventă, numărul acestora este aproximativ egal cu numărul total de civilizații extraterestre originare pe care le vom descoperi. Altfel spus numărul planetelor colonizate este nesemnificativ și explică de ce coloniștii galactici nu au ajuns încă la noi. Omenirea poate suferi oricând în intervalul arătat (5100 - 7,8x10E6)ani. Întrebarea fundamentală este dacă avem la îndemână cale de ameliorare a intervalului de existență? Răspunsul nu este din nefericire unul pozitiv: da, putem să facem asta fiind o specie atât de inteligentă, în sensul că ne vom plasa mai bine în interval, dar nu vom putea probabil depăși limita din dreapta. Mijloacele prin care am putea face acest lucru exced însă cadrul comunicării de față, motiv pentru care mă voi opri acum aici.