



Cifrele nu mint

BOOKZONE

Cuprins

<i>Introducere</i>	9
Oameni. Locuitorii planetei noastre	15
Ce se întâmplă când scade natalitatea?	17
Cel mai bun indicator al calității vieții? Să analizăm mortalitatea infantilă	22
Cel mai bun randament investițional: vaccinurile	26
De ce este greu de anticipat cât de gravă va fi o pandemie când aceasta este în plină desfășurare	29
Creșterea în înălțime.	33
Este speranța de viață, în sfârșit, pe cale să atingă apogeul?	37
Cum a îmbunătățit transpirația vânătoarea	40
De câți oameni a fost nevoie la construirea Marii Piramide?	43
De ce cifra șomajului nu dezvăluie întreaga poveste ..	46
Ce îi face pe oameni fericiți?	49
Ascensiunea megalopolisurilor	53
Țări. Națiunile în Era Globalizării	59
Tragediile prelungite ale Primului Război Mondial	61
Sunt Statele Unite cu adevărat excepționale?	64

De ce Europa ar trebui să fie mândră de ea	68
Brexit: realitățile care contează cel mai mult nu se vor schimba	71
Motive de îngrijorare cu privire la viitorul Japoniei . . .	75
Cât de departe poate ajunge China?	78
India vs. China.	81
De ce industria este în continuare importantă	85
Rusia și SUA: cum unele lucruri nu se schimbă niciodată	89
Imperii în declin: nimic nou sub soare	92

Mașinării, proiecte, dispozitive. Invențiile care definesc lumea modernă	97
Cum au creat anii 1880 lumea modernă.	99
Cum au alimentat motoarele electrice civilizația modernă	103
Transformatoarele — dispozitivele pasive, tăcute și necunoscute	107
De ce n-ar trebui deocamdată să spunem adio motoarelor diesel	110
Imortalizarea mișcării — de la cai la electroni.	114
De la fonograf la <i>streaming</i>	117
Inventarea circuitelor integrate	120
Blestemul lui Moore: de ce progresul tehnic va lua mai mult timp decât crezi	123
Progresul informațiilor: prea multe, prea rapid.	126
O abordare realistă a inovației.	130
Combustibili și electricitate. Energie pentru societățile noastre.	133
De ce turbinele cu gaz sunt cea mai bună alegere.	135

Energia nucleară — o promisiune neîndeplinită	138
De ce avem nevoie de combustibili fosili pentru a obține electricitate eoliană	142
Cât de mare poate fi o turbină eoliană?	145
Ascensiunea lentă a fotovoltaicelor	148
De ce lumina solară este în continuare cea mai bună	152
De ce avem nevoie de baterii mai mari	155
De ce cargoboturile electrice merg greu la apă	158
Adevăratul cost al electricității	161
Lentoarea inevitabilă a tranzițiilor energetice	164
Transport. Cum ne deplasăm	167
Reducerea călătoriei transatlantice	169
Motoarele sunt mai vechi decât bicicletele!	172
Surprinzătoarea istorie a anvelopelor gonflabile	175
Când a început era automobilelor?	178
Automobilele moderne au un raport îngrozitor al greutății utile	181
De ce mașinile electrice nu sunt așa grozave cum credem noi (deocamdată)	184
Când a început era avioanelor cu reacție?	187
De ce kerosenul este împărat	191
Cât de sigur este zborul cu avionul?	195
Care sunt mai eficiente energetic: avioanele, trenurile sau automobilele?	199
Mâncare. Cum ne obținem energia	203
Lumea fără amoniacul sintetic	205
Creșterea randamentului recoltei de grâu	209

Amplizarea de neiertat a risipei de hrană la nivel mondial.	212
Un „adio“ spus treptat dietei mediteraneene.	216
Tonul roșu: pe cale de dispariție.	219
De ce carnea de pui este la putere	222
A (nu) bea vin	226
Consumul rațional de carne.	229
Alimentația japoneză	233
Produsele lactate — contratendințe	237
Mediul înconjurător — deteriorarea și protejarea lumii noastre.	241
Animale vs. obiecte — care sunt mai diverse?.....	243
Planeta vacilor.	246
Moartea elefanților	249
De ce e posibil ca era antropocenă să nu fi sosit încă ..	252
Fapte beton	255
Ce obiect este mai dăunător pentru mediu: automobilul sau telefonul?	259
Cine are cea mai bună izolație?.....	263
Ferestrele cu geamuri triple: o soluție energetică transparentă	266
Creșterea eficienței încălzirii locuințelor	269
Provocarea carbonului	273
<i>Epilog</i>	277
<i>Mulțumiri</i>	278
<i>Lecturi suplimentare</i>	281
<i>Publicate prima dată sub titlul...</i>	298

Introducere

Cifrele nu mint este o compilație de subiecte variate, de la oameni, populații și țări la utilizarea energiei, inovația tehnică și mașinăriile și dispozitivele care definesc civilizația modernă. În plus, cartea se încheie cu o sumă de perspective concrete despre rezervele de hrană și opțiunile noastre alimentare și despre starea și degradarea mediului nostru. Acestea sunt marile subiecte de care am fost preocupat în cărțile mele încă din anii 1970.

În primul și-n primul rând, cartea de față este preocupată de înțelegerea corectă a faptelor. Dar acest lucru nu este atât de ușor pe cât ar părea: deși internetul este plin de cifre, multe dintre ele sunt nedatate, de origine necunoscută, care au circulat de la unul la altul și au de multe ori identificatori unitari îndoielnici. De exemplu, PIB-ul Franței era în 2010 de 2,6 trilioane de dolari americani: această valoare era exprimată oare în sume nominale sau fixe, iar conversia din euro în dolari s-a făcut folosind rata de schimb actuală sau paritatea puterii de cumpărare? Cum am putea ști?

Prin comparație, aproape toate cifrele din această carte au fost obținute din surse primare de informare: statistici la nivel mondial publicate de organizații globale*, anuare emise de instituții naționale**, statistici istorice întocmite de agenții

* De la Eurostat și Agenția Internațională pentru Energie Atomică la Perspectivele Populației Mondiale emise de ONU și Organizația Mondială a Sănătății.

** Preferatele mele, pentru detaliile și calitatea de neegalat a datelor prezentate de ele, sunt *Anuarul Statistic din Japonia* și Serviciul Național de Statistică Agricolă al Departamentului pentru Agricultură al Statelor Unite.

naționale* și articole publicate în reviste științifice**. O mică parte dintre cifre provine din monografiile științifice, din studii recente efectuate de agențiile de consultanță majore (recunoscute pentru acuratețea rapoartelor lor) sau din sondaje publice de opinie efectuate de organizații de tradiție, precum Gallup sau Pew Research Center.

Apoi, pentru a înțelege cu adevărat ce se întâmplă în lumea noastră, trebuie să punem cifrele în contextul potrivit: istoric și internațional. De exemplu, referindu-ne la contextul *istoric*, unitatea de măsură științifică pentru energie este de un joule, iar economiile dezvoltate consumă acum anual aproximativ 150 de miliarde de jouli (150 de gigajouli) de energie primară pe cap de locuitor (pentru comparație, o tonă de țiței are 42 de gigajouli), în vreme ce în Nigeria, cea mai populată țară africană (și cu cele mai mari resurse de petrol și gaze naturale), media este de doar 35 de gigajouli. Diferența este impresionantă, Franța sau Japonia folosind de aproape cinci ori mai multă energie pe cap de locuitor, însă abia comparația istorică ne oferă *adevărata* dimensiune a decalajului: Japonia folosește atât de multă energie din 1958 (o viață de om pentru Africa), în vreme ce Franța a atins media de 35 de gigajouli încă din 1880, echivalentul a *două* vieți de om pentru Nigeria.

Contrastele *internaționale* contemporane nu sunt mai puțin memorabile. Dacă facem comparația între rata mortalității infantile din America și cea din Africa Subsahariană, obținem un decalaj mare, dar previzibil. Nici faptul că Statele Unite nu se numără printre primele 10 țări cu cea mai redusă rată a mortalității infantile nu este atât de surprinzător, ținând cont de populația extrem de diversă și de numărul ridicat de imigranți proveniți din țările mai puțin dezvoltate, însă puținii ar bănuși că nu se situează nici măcar printre primele 30 de

* Inclusiv exemplarele lucrării *Statisticile istorice ale Statelor Unite, din vremuri coloniale până în 1970* și *Statisticile istorice ale Japoniei*.

** De la *Biogerontology* la *International Journal of Life Cycle Assessment*.

țări*! Această surpriză ne determină, inevitabil, să ne întrebăm de ce se întâmplă asta, iar răspunsul deschide un întreg univers de considerații sociale și economice. Pentru a înțelege cu adevărat multe dintre cifre (în mod individual sau ca parte componentă a unor statistici complexe) este nevoie de cunoștințe științifice și aritmetice de bază.

Lungimea (distanța) este unitatea de măsură cel mai ușor de asimilat. Majoritatea oamenilor au o percepție destul de bună despre cât înseamnă 10 centimetri (o palmă de adult cu degetul mare ridicat), un metru (distanța de la sol la brâu în cazul unui om obișnuit) și un kilometru (o călătorie de un minut în traficul orașului). Viteza obișnuită (distanță/timp) este, de asemenea, ușor de înțeles: o plimbare rapidă înseamnă 6 km/h, un tren rapid intercity atinge 300 km/h, un avion cu reacție propulsat de un motor puternic înregistrează 1 000 km/h. Masele sunt mai greu de „cumpănit”: un nou-născut cântărește, de regulă, mai puțin de 5 kilograme, o căprioară mică are sub 50 de kilograme, unele tancuri de luptă sub 50 de tone, iar greutatea maximă la decolare a unui Airbus 380 este de peste 500 de tone. Volumele se dovedesc la fel de dificile: rezervorul de benzină al unei berline mici are aproximativ 40 de litri; volumul intern al unei locuințe americane mici are, de obicei, mai puțin de 400 de metri cubi. Înțelegerea energiei și puterii (jouli și wați) sau a intensității și rezistenței curentului electric (amperi și ohmi) este dificilă dacă nu lucrezi frecvent cu aceste unități de măsură; prin urmare, comparațiile relative, cum ar fi decalajul dintre cantitatea de energie consumată de țările africane și europene, sunt mai ușor de folosit.

Banii reprezintă o altă provocare. Majoritatea oamenilor știu să-și estimeze nivelul relativ al venitului și economiilor, dar comparațiile istorice la nivel național și internațional trebuie ajustate în funcție de inflație, iar comparațiile *internaționale*

* În 2018, era pe locul 33 dintre cele 36 de țări membre ale Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică.

trebuie să țină cont de fluctuațiile cursurilor de schimb și de evoluția puterii de cumpărare.

Și apoi există diferențe calitative care nu se reflectă în cifre, iar astfel de considerații sunt deosebit de importante atunci când comparăm preferințele și dietele alimentare. De exemplu, conținutul de carbohidrați și proteine pentru 100 de grame poate fi asemănător, însă ceea ce trece drept pâine într-un supermarket din Atlanta (felii moi, pătrate, ambalate în pungi de plastic) se situează, literalmente, la un ocean distanță de ceea ce va expune în vitrină un *maitre boulanger* sau un *Bäckermeister* în brutăriile lor din Lyon sau Stuttgart.

Pe măsură ce numerele cresc, ordinele de mărime (diferențele înmulțite cu zece) devin mult mai relevante decât cifrele specifice: un Airbus 380 este cu un anumit ordin de mărime mai greu decât un tanc de luptă; un avion cu reacție este cu un anumit ordin de mărime mai rapid decât un automobil pe autostradă; iar o căprioară cântărește cu un anumit ordin de mărime mai mult decât un bebeluș. Sau, folosind exponenți și multipli, în concordanță cu Sistemul Internațional de Unități, un nou-născut cântărește 5×10^3 grame sau 5 kilograme; un Airbus 380 cântărește peste 5×10^8 grame sau 500 de milioane de grame. Când ajungem la cifre foarte mari, lucrurile se complică, întrucât europenii (urmând exemplul francezilor) se abat de la notația științifică și nu denumesc 10^9 un bilion, ci (*vive la différence!*) *un milliard* (provocând *une confusion fréquente*). Lumea va avea în curând 8 miliarde de oameni (8×10^9), în 2019 producția sa economică (în termeni nominali) era de aproximativ 90 de trilioane de dolari (9×10^{13}) și consuma energie de peste 500 de miliarde de miliarde de jouli (500×10^{18} sau 5×10^{20}).

Vestea bună este că o mare parte dintre aceste informații sunt mult mai ușor de asimilat decât ar crede majoritatea oamenilor. Să presupunem că lași deoparte timp de câteva minute pe zi telefonul mobil (eu n-am avut unul niciodată și nu mi s-a părut că pierd mare lucru) și estimezi lungimile și distanțele din jurul tău, măsurându-le, să zicem, cu palma (care are, amintește-ți, aproximativ 10 centimetri) sau (după ce îți

recuperezi mobilul) cu ajutorul GPS-ului. Ai putea, de asemenea, să calculezi volumul obiectelor care-ți ies în cale (oamenii subestimează întotdeauna volumul obiectelor subțiri, dar mari) și ar fi o adevărată distracție să măsoari (fără niciun fel de ajutor electronic) diferențele dintre ordinele de mărime atunci când citești ultimele știri la nivel național despre inegalitățile dintre miliardari și angajații care ambalează produsele în depozitele Amazon (câte ordine de mărime îi separă în privința venitului anual?) sau să vezi o comparație între mediile naționale ale PIB-ului pe cap de locuitor (câte ordine de mărime diferențiază Marea Britanie de Uganda?). Aceste exerciții mentale te vor ajuta să menții contactul cu realitățile fizice ale lumii înconjurătoare și să-ți păstrezi sinapsele active. Înțelegerea numerelor presupune, efectiv, un dram de implicare.

Sper ca această carte să-i ajute pe cititori să înțeleagă adevărata stare a lumii noastre. Sper să te surprindă, să te facă să te miri de unicitatea speciei noastre, de inventivitatea noastră și de strădania noastră de a înțelege mai bine lucrurile. Scopul meu nu este numai de a demonstra că cifrele nu mint, ci să descopăr totodată adevărul pe care-l transmit acestea.

O ultimă observație cu privire la numerele cuprinse în carte: toate sumele în dolari, cu excepția cazului în care sunt specificate altfel, se referă la dolari americani; și toate măsurătorile sunt în sistem metric, cu unele excepții justificate, ca atunci când scriu despre mile marine și țoli pentru cheresteaua americană.

Vaclav Smil
Winnipeg, 2020



Oameni.
Locuitorii planetei noastre

BOOKZONE

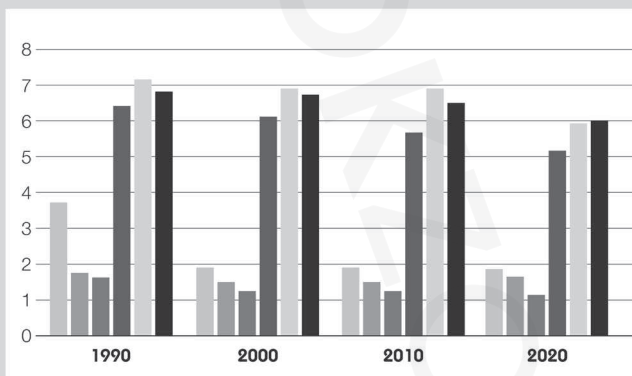
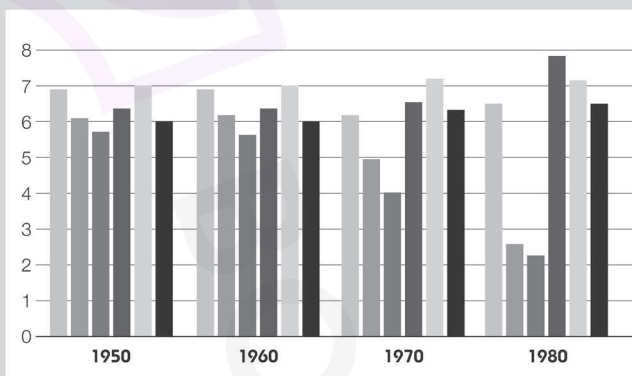
Ce se întâmplă când scade natalitatea?

Rata totală a fertilității (RTF) reprezintă numărul de copii născuți de o femeie pe parcursul vieții. Cea mai clară constrângere fizică în acest sens este durata perioadei fertile (de la menarhă la menopauză). Vârsta primei menstruații a scăzut de la aproximativ 17 ani în societățile preindustriale la mai puțin de 13 ani în lumea occidentală actuală, în timp ce, în medie, debutul menopauzei a avansat ușor, până la puțin peste vârsta de 50 de ani, rezultând un interval fertil tipic de aproximativ 38 de ani, în comparație cu aproximativ 30 de ani în societățile tradiționale.

Pe parcursul duratei fertile a vieții, se produc între 300 și 400 de ovulații. Întrucât fiecare sarcină exclude 10 ovulații și pentru că trebuie scăzute 5-6 ovulații suplimentare pentru fiecare sarcină din cauza șanselor reduse de concepție în timpul perioadei tradiționale de alăptare prelungită, rata maximă de fertilitate este de aproximativ 24 de sarcini. Luând în calcul eventualele nașteri multiple, totalul poate depăși 24 de copii născuți vii, lucru confirmat de documentele istorice despre femeile care au avut mai mult de 30 de copii.

Dar, în mod tipic, ratele maxime de fertilitate în societățile care nu exercită controlul natalității au fost întotdeauna mult mai mici din cauza combinației dintre sarcinile pierdute, feteșii morți, infertilitate și mortalitatea maternă prematură.

**Rata fertilității scade rapid în Asia,
în comparație cu o rată constantă în Africa**



Aceste realități reduc rata fertilității maxime la nivelul populației la 7-8; într-adevăr, până în secolul al XIX-lea, o asemenea rată era comună pe toate continentele, în anumite părți din Asia până în urmă cu două generații și poate fi încă întâlnită în Africa Subsahariană, unde, în cazul Nigerului, este de 7,5 (cu mult sub dimensiunea preferată a familiei: în medie, femeile din Niger vor să aibă 9,1 copii!). Însă, chiar și în această regiune, RTF — deși încă ridicată — a scăzut (la 5-6 în majoritatea țărilor), iar restul lumii înregistrează acum o fertilitate moderată, scăzută sau extrem de scăzută.

Tranziția către această lume nouă a început în momente diferite, nu numai la nivelul continentelor, ci și în interiorul acestora: Franța era cu mult înaintea Italiei, Japonia cu mult înaintea Chinei, iar China comunistă a luat, în cele din urmă, decizia drastică de a le interzice familiilor să aibă mai mult de un singur copil. În plus, dorința de a avea mai puțini copii a fost stimulată de o combinație, adesea extrem de sinergică, între creșterea treptată a nivelului de trai, mecanizarea muncii agricole, înlocuirea animalelor și a oamenilor de către mașini, industrializarea și urbanizarea pe scară largă, numărul tot mai mare de femei angrenate în câmpul muncii în mediul urban, progresul universal al educației, serviciile medicale îmbunătățite, rata crescută de supraviețuire a nou-născuților și pensiile garantate de guvern.

Preocuparea istorică pentru cantitate s-a transformat, uneori cu rapiditate, într-o căutare a calității: beneficiile fertilității ridicate (garantarea supraviețuirii pe fondul mortalității infantile ridicate, furnizarea de forță de muncă suplimentară, asigurarea unui sprijin la bătrânețe) au început să fie diminuate și, încet-încet, să dispară, iar familiile mai mici au investit mai mult în copiii lor și în creșterea calității vieții lor, pornind, de obicei, de la o alimentație îmbunătățită (mai multă carne și fructe proaspete, mai multe mese luate la restaurant) și terminând cu SUV-uri și zboruri către plaje tropicale îndepărtate.

Așa cum se întâmplă adesea în cazul transformărilor sociale și tehnologice, a durat mult timp până când deschizătorii de drumuri au reușit să îndeplinească schimbarea, în vreme ce o

parte dintre cei care au adoptat târziu schimbările au finalizat procesul în doar două generații. Trecerea de la o fertilitate ridicată la una scăzută a durat aproximativ două secole în Danemarca și 170 de ani în Suedia. Prin comparație, în Coreea de Sud, fertilitatea a scăzut, în doar 30 de ani, de la o rată totală a fertilității de 6 sub nivelul de înlocuire, iar fertilitatea chineză s-a diminuat vertiginos de la 6,4 în 1962 la 2,6 în 1980. Dar, în mod surprinzător, Iranul este țara care deține recordul. În 1979, după înlăturarea monarhiei și întoarcerea din exil a Ayatollahului Khomeini, care a instituit teocrația, rata medie a fertilității era de 6,5, dar, până în anul 2000, aceasta a scăzut până la nivelul de înlocuire și a continuat să se diminueze.

Nivelul de înlocuire a fertilității măsoară menținerea populației la un nivel stabil. Acesta este de aproximativ 2,1, cu o fracțiune suplimentară necesară pentru a compensa fetele care nu vor supraviețui până la vârsta fertilă. Nicio țară nu a reușit să oprească scăderea fertilității la nivelul de înlocuire și să atingă o populație staționară. Din ce în ce mai mult, omenirea trăiește în societăți aflate sub nivelul de înlocuire a fertilității. În 1950, 40% din omenire trăia în țări cu fertilități de peste 6, iar rata medie era de aproximativ 5; în anul 2000, doar 5% din populația globală se afla în țări cu fertilități mai mari de 6, iar media (de 2,6) era aproape de nivelul de înlocuire. Până în 2050, aproape trei sferturi din omenire vor locui în țări cu o fertilitate inferioară ratei de înlocuire.

Această schimbare aproape globală a avut implicații demografice, economice și strategice enorme. A scăzut importanța Europei (în 1900, acest continent număra aproximativ 18% din populația lumii, iar în 2020 avea doar 9,5%) și a crescut cea a Asiei (în 2020, avea 60% din totalul mondial), însă nivelurile ridicate ale fertilității regionale garantează că aproape 75% din totalul nașterilor din următorii 50 de ani, între 2020 și 2070, vor avea loc în Africa.

Și ce ne rezervă viitorul pentru țările a căror fertilitate a scăzut sub nivelul de înlocuire? Dacă ratele naționale rămân în preajma nivelului de înlocuire (nu mai mici de 1,7; în 2019,

Franța și Suedia aveau o rată de 1,8), atunci există mari șanse de recuperare în viitor. Dacă vor scădea sub 1,5, recuperarea va deveni tot mai improbabilă: în 2019, s-au înregistrat minime record, de 1,3 în Spania, Italia și România și de 1,4 în Japonia, Ucraina, Grecia și Croația. Declinul treptat al populației (cu toate implicațiile sale sociale, economice și strategice) pare a fi viitorul Japoniei și al multor țări europene. Până în prezent, nicio politică guvernamentală de încurajare a natalității nu a reușit o schimbare majoră și singura opțiune evidentă pentru a preveni depopularea este deschiderea porților pentru imigranți, dar pare puțin probabil să se întâmple acest lucru.