

---

## *Modele demografice trans-, inter- și multidisciplinare*

**Dr. habil. Gheorghe SĂVOIU**  
**Dr. Silviu PETRE**

### **Rezumat**

Demografia contemporană este plasată sub spectrul schimbărilor și armonizărilor trans-, inter- și multidisciplinare în corpul și spiritul integral al modelelor sale științifice. Modelul demografic clasic al secolului al XVIII-lea de la Johann Peter Süssmilch a fost substituit în secolul XX într-o formă aproape exemplară a modelului *tranziției demografice* favorabile, devenită la final defavorabilă întregii Europe și implicit României. Noile modele demografice ce debutează în încercarea de a explica mutațiile natalității și mortalității dar mai ales ale fertilității, îmbătrânirii și migrației nu mai pot păstra amprenta izolatoare sau unidisciplinară, lăsând loc dezvoltării înfloritoare a trans-, inter- și multidisciplinarității modelatoare.

**Cuvinte cheie:** model demografic, model trans-, inter- și multidisciplinar, model demografic fractal, model imago- magistic.

### **Schiță conceptuală și istorică a modelului demografic clasic**

Modelul demografic reprezintă o dublă conceptualizare cu istorii paralele, aceea a modelului (modelării) și implicit demografiei. Modelul demografic clasic rămâne încarcerat în semnificația standard a unui model științific, aceea de sistem teoretic sau material cu ajutorul căruia pot fi studiate indirect proprietățile și transformările altui sistem, real și complex, cu care primul sistem prezintă cel puțin o analogie.

Orice modelare științifică deține minimal două obiective majore unul teoretic de simplificare a realității investigate cu scop de cunoaștere, simulare și prognoză, precum și unul pragmatic de realizare concretă a modelului, urmat de testare și validare/invalidare, orice modelare definind un proces continuu, iterativ și inovativ, care transformă modelul în elementul esențial al triadei constitutive a științelor, treptat substituind metoda în multe dintre cele mai pragmatice (teorie-model-fenomen sau proces real ca obiect de studiu). Prima utilizare a conceptului de model aparține lui Eugenio Beltrami, care a reușit să construiască în 1896 un prim model (modelul euclidian al geometriei neeuclidiene, geometria fiind știința care a intuit și definit prima modelul ca instrument de studiu al unui domeniu, fenomen sau obiect inaccesibil cercetării directe).

Conceptul de model clasic indiferent de natura sa mentală sau experimentală a deținut o relație directă cu forma de gândire care îl elaborează, gândirea reproducând și combinând modalități concrete de existență și manifestare a realității înconjurătoare, așa cum sintetiza paradoxal Leonardo da Vinci în lucrarea *Machine per volare*: „*o pasăre este un instrument care funcționează în concordanță cu legile matematice, instrument pe care omul, îl poate reproduce cu toate mișcările lui*”. Modelul demografic reunește trei modele cu istorii similare sau cu o dezvoltare paralelă: modelul populațional din care se desprinde și cel al populației umane, modelul matematic și modelul statistic. Modelul populațional clasic abordat ca generalizare biologică a „*creșterii și reglării*

---

*diverselor populații vegetale și animale, urmărind și interacțiunile dintre populații de la competiție, la conflict*” (Mc Arthur, Connell, 1966), odată restricționat la populația umană se îmbină cu cel matematic dedicat explicării obiective a “*modalității în care componentele micro și interacțiunile dintre ele interpretate individual sau grupate în subsisteme, generează și explică sistemul întreg*” (Octav Onicescu și modelul energiei informaționale) printr-o “*definire și descriere necontradictorie a unor procese și fenomene*”, a tezelor, postulatelor și axiomelor, precum și a corespondenței lor logico-matematice, și în final apelează la conceptul etapizat de model statistic ca verigă într-un proces integrat de cunoaștere, alcătuit din ipoteză, reprezentare schematică a unui proces (fenomen), testare statistică a ipotezelor formulate asupra realității și reluare a procesului într-o teorie generală (Săvoiu, 2013). Rezultatul acestei combinații de modele în diverse proporții nu generează altceva decât clasicul model demografic.

Termenul „*demografie*” a fost propus pentru a defini o știință distinctă despre populația umană, în 1878, la al II-lea Congres internațional de igienă, de Emile Levasseur, înlocuind rapid denumirile de „*statistică sau fizică socială*” sau de „*teorie a populației*”. Demografia exista conceptual și împlinise deja peste două decenii de viață de la apariția sa în lucrarea lui Achille Guillard (1855), respectiv în „*Elements de statistique humaine ou demographie comparee*”. John Graunt, considerat cel dintâi demograf și statistician care a descoperit și primele regularități și uniformități de tip demografic și statistic, dezvoltând posibilități de predicție a evoluțiilor demografice, alături de Karl Neumann, care a colectat date privind orașul Breslau, incluzând vârsta persoanelor decedate și le-a trimis lui Leibniz și astronomul Edmund Halley care a utilizat aceste date pentru a realiza primul tabel de mortalitate, dar mai ales Johann Peter Süssmilch prin intermediul operei sale „*Die gottliche Ordnung*”, apărută în anul 1741 au contribuit la autonomizarea demografiei. Dacă în anul 1600, Sir William Petty, anticipa o primă criză legată de suprapopulația lumii pentru anul 2600, pornind de la suprafața terestră cunoscută și de la necesarul de spațiu individual, estimat la aproximativ trei acri de persoană, în anul 1700, gândirea sistematică a prusacului Johann Süssmilch estima, cu mare acuratețe în epocă, o populație mondială de un miliard de locuitori, identificând și formulând o legătură interesantă între creșterea numerică a populației și speranța de viață și demonstrând astfel precizia modelelor noii științe. Etapele concrete ale unei modelări demografice clasice sunt următoarele: a) definirea structurală a sistemului demografic (izolarea fenomenului specific de la natalitate, mortalitate, fertilitate, nupțialitate sau divorțialitate, până la îmbătrânirea sau ocuparea populației, formularea întrebărilor, identificarea variabilelor de interes major); b) formularea preliminară a modelului pornind de la seturi de ipoteze și concluzii referitoare la variabile, parametri, relații dintre variabile etc.; c) culegerea datelor empirice relevante; d) estimarea parametrilor și formelor funcționale; e) testarea statistică preliminară (brută) a modelului demografic; f) testarea suplimentară a modelului demografic (pe baza noilor date); g) decizia - acceptarea sau respingerea setului de ipoteze în condiții de conformitate sau nonconformitate a predicțiilor cu datele demografice devenite între timp disponibile; h) validarea sau invalidarea modelului demografic prin generalizări teoretice, metode de prognoză sau simulări ulterioare.

Între clasic și modern apar unele modele de tip demometric sau demografic matematic cu tendințe de trans-, inter- și multidisciplinaritate evidente. Modelul demometric, conform termenului creat de către demograful suedez Hannes Hyrenius, în anul 1966, și împrumutat pentru a-i fi extinsă utilizarea de către un alt demograf

---

celebru austriacul Wilhelm Winkler după 1969, descrie statistico-matematic sau abstract populația umană, studiază relațiile de natură funcțională dintre fenomenele demografice, analizează interdependențele dintre factorii demografici și schimbările demografice, apelând la metodele de analiză statistico-matematice, alături de modele matematice, pentru a interpreta dinamica și a realiza proiectarea populației pe termen scurt, mediu sau lung. Așa cum economia se regăsește prin exces statistico-matematic în econometrie, biologia în biometrie, sociologia în sociometrie, psihologia în psihometrie, demografia dominată de metode și modele matematice de analiză devine firesc demometrie.

Coexistă și o variantă a unui model demografic pur matematic, care aplică numai metode matematice și descrie exclusive matematic de o manieră multifactorială fluxurile populației, precum și dinamicele structurale și stările acesteia. Printre modelatorii importanți ai acestui univers demografic – matematic se pot enumera, alături de ctitorul ei, recunoscut și ca inițiator al teoriei și modelului privind „populația stabilă”, respectiv James Alfred Lotka, alți valoroși demografi americani ca Ansley Coale, Nathan Keyfitz, precum și reprezentanții merituosi ai școlii demografice franceze, cu o contribuție aparte, precum Alfred Sauvy, Louis Henry, Jean Bourgeois-Pichat, Roland Pressat.

Arhitectura modelării trans-, inter- și multidisciplinare valorifică următoarele principia majore: a) minima simplificare prin ipoteze sau existența unui număr minim de propoziții nelegate între ele și de propoziții nedemonstrate (între două interpretări ale unui fenomen demografic fiind preferată interpretarea cu mai puține presupuneri sau ipoteze simplificatoare); b) alternativa simplă (modelele demografice foarte complicate nu au dat rezultate categoric mai bune decât formulele simple de extrapolare); c) valoarea certificată prin raționament dialectic (modelul ușurează discuția, clarifică rezultatele și limitează erorile de raționament); d) componenta culturală (dacă acțiunile economice și sociale ale omului ar fi independente de înclinațiile lui culturale, imensa variabilitate a configurației demografice în funcție de timp și loc nu ar putea fi explicată în nici un fel); e) tranzitarea de la uni la trans-, inter- și multidisciplinaritate prin modele successive (perfecționare prin imitație, analogie și tranzitivitate de la un tip la altul).

O istorie succintă a modelelor demografice majore pornește invariabil de la modelul malthusian. În sinteză, malthusianismul susținea că populația crește în progresie geometrică, iar volumul sau masa mijloacelor de subzistență în progresie aritmetică, iar acest dezechilibru o dată creat face necesară intervenția prin obstacole cu caracter și finalitate evident regresive pentru reglementarea raportului dintre „populație și mijloacele de subzistență”. Malthus a constatat conform modelului său demografic că numărul populației umane se dublează la fiecare sfert de veac, numărul populației fiind istoric și obiectiv limitat de potențialul concret al subzistenței iar volumul populației crescând inevitabil acolo unde potențialul concret al subzistenței crește, cu excepția situației în care creșterea demografică este restricționată prin obstacole puternice și manifeste în mod real (represive sau preventive). În modelul malthusian reținerea morală definea unicul obstacol preventiv, iar viciul și suferința, cauzate de foamete, epidemii, calamități, războaie alcătuiau principalele obstacole represive.

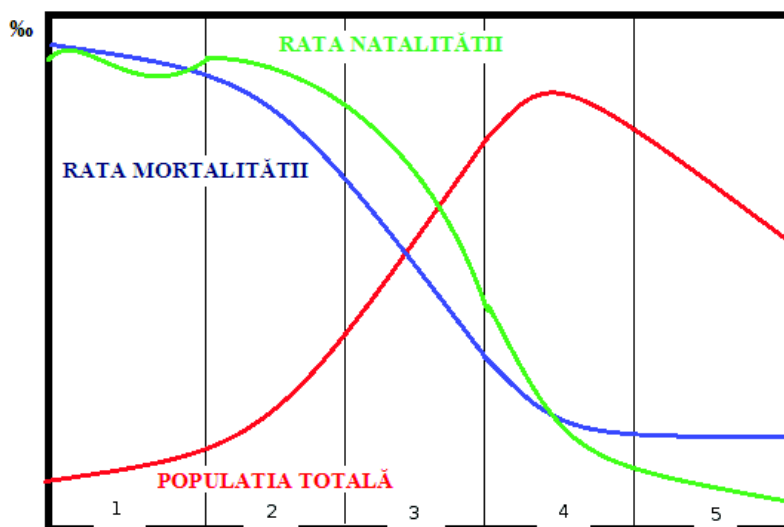
Reținerea morală un panaceu Malthusian a fost descrisă în forme diverse, de la amânarea căsătoriei, până la alegerea abstenenței ca soluție opusă practic căsătoriei.

Eseul lui Malthus, despre legitatea creșterii populației, a condus la declararea declararea demografiei drept „știință înfricoșătoare”, fiind edificator în ceea ce privește caracterul profund apologetic al controversatului său model, care la sfârșitul secolului al XVIII – lea demonstra că populația umană este subiectul unei potențiale creșteri care pune în pericol cantitățile de hrană, ducând la creșterea foametei și sărăciei. Modelul malthusian era unul simplu și mai târziu, Gompertz și Verhulst au prezentat modele demografice complexe.

Cel mai edificator sau dominant dintre modelele demografice considerate clasice rămâne cel axat pe paradigma *tranziției demografice*, fundamentată inițial de către doi sociologi-demografi, Warren Thompson, Frank Wallace Notestein și extinsă apoi la cinci faze de către biologul și psihiatrul Carlos Paton Blacker. *Tranziția demografică* reprezintă în esență un ciclu lung demografic al unei populații umane în care o perioadă în evoluția acesteia este ascendentă (favorabilă în debutul sau în primele trei stadii ale tranziției populației), unde scăderea mortalității începe să fie urmată de scăderea natalității, iar în decalajul temporal creat și delimitat de momentele de apariție ale celor două diminuări de rate demografice are loc o creștere vizibilă de populație, dar care coexistă la final cu opusul acestora sub aceeași denumire de stadiu, dar cu impact defavorabil asupra numărului populației totale (Figura 1):

#### Fazele tranziției demografice

Figura nr. 1



Sursa: Realizată de autori după modelul Thompson - Notestein - Blacker.

Cele cinci stadii ale ciclului complet demografic al tranziției dețin particularități și dinamici distinctive ale ratelor natalității și mortalității, cu impact evident în populația totală:

Stadiul 1 (staționar superior): ratele natalității și mortalității sunt ridicate, în medie relativ egale;

---

Stadiul 2 (debut expansionist): rata mortalității deține un trend de diminuare;  
Stadiul 3 (finalizarea expansiunii): trendul de diminuare al ratei mortalității devine maxim

Stadiul 4 (staționar inferior): ratele natalității și mortalității sunt mai scăzute, în medie relativ egale;

Stadiul 5 (diminuarea naturală a populației) rata natalității este sub nivelul ratei mortalității.

Diverse teorii demografice dedicate unor variabile particulare semnificative s-au axat pe modelul tranziției demografice (Demographic Transition Model-DTM) și au detaliat ulterior câteva tranziții specifice, care deși nu renunță la investigarea, cunoașterea și prognozarea populației ca un „condominium” (Trebici, 1970, p.65), restrâng substanțial realitatea demografică de ansamblu la o substructură particulară sau chiar o generalizează: i) modelul distinctiv al tranziției structurii pe vârste, având ca principal rezultat îmbătrânirea populației (Jean Burgeois-Pichat); ii) modelul specific al tranziției nupțialității (John Hajnal); iii) modelul caracteristic tranziției ratelor de activitate, cu accent pe ratele de activitate feminină (John Durand); iv) modelul definitoriu al tranziției mobilității teritoriale (Wilbur Zelinski); v) modelul tranziției urbanizării (Vladimir Trebici); vi) modelul generalizat al tranzițiilor demografice (Dennis Wrong) etc. (Dobrotă, 2005; Săvoiu, 2006). Principalele limitări ale modelului tranziției demografice au fost identificate și îndelung comentate, rămânând valabile și în prezent: a) nu poate dezvălui impactul altor variabile demografice, cum ar fi migrația; b) nu ia în considerare și nu precizează sau prognozează cât timp o țară rămâne în fiecare etapă; c) etapele nu sunt neapărat succesive și se poate ajunge ușor în etapa finală; d) nu descrie sau oferă soluții de supraviețuire după etapa finală pentru o populație umană. În estimările populației pentru următoarele decenii cazul României și al Europei în general a fost plasat în faza sau stadiul 5.

## **2. Modele demografice contemporane tot mai accentuat trans-, inter- și multidisciplinare**

Scopul principal al modelării demografice clasice se păstrează și în noile modelări tot mai accentuat trans-, inter- și multidisciplinare fiind dominat de o intenție evidentă de simplificare sau reducere a unei mulțimi de variabile factoriale (variante sau numere) la numai câțiva parametri plauzibili inițial, testați și validați ulterior și de a face posibilă o substituie aproximativă a realității demografice diminuându-i complexitatea obișnuită printr-un proces de simplificare modelatoare (simplificare a complexității). *Interdisciplinaritatea modelării demografice* are un scop nuanțat, presupunând concept, metode și legi generale de modelare comune mai multor discipline ce analizează în contexte cât mai variat posibile, pentru a evidenția fațetele multiple și posibilitățile de aplicare. Prin modelarea interdisciplinară demografică se favorizează transferul orizontal al conceptelor, metodelor și legilor dintr-o știință sau disciplină în alta: transferul *aplicativ*, transferul *epistemologic* (cognitiv) și transferul *generator de noi discipline* (Niculescu, 2007). Interdisciplinaritatea modelării reprezintă și un proces de focalizare sau concentrare asupra problemelor interstițiale mai multor științe sau discipline. *Transdisciplinaritatea modelării* este considerată o formă superioară a interdisciplinarității care presupune concepte, metode, metodologie și un limbaj care tind să devină universale, fiind generate dinamic prin acțiunea numeroaselor stratificări ale realității (teoria modelării realității, teoria modelării informației despre realitate, teoria modelării științifice a informației

---

despre realitate etc.). *Multidisciplinaritatea modelării demografice* presupune ca studierea și cercetarea unei populații umane să se realizeze simultan din mai multe puncte de vedere, descinse din gândirea multiplicată a mai multor științe. Modelarea demografică și populația umană investigată sau cercetată multidisciplinar devin la final mai îmbogățite prin rezultatele efective.

Primul model demografic incipient trans-, inter- și multidisciplinar a fost cel realizat și mai ales expus public în Senat de către Marcus Iulius Cicero. În anul 56 î.Hr., conservatorii din Senatul Romei neputându-l ataca direct pe Iulius Cezar, victorios în Galia, au înscenat un proces unui apropiat al lui, Balbus, un imigrant bogat venit de pe coasta atlantică a peninsulei Iberice. Marcus Tullius Cicero îl apără în proces, strămoșii săi primind cetățenia romană ca emigranți din orașul volscian Arpinum.

Modelul lui Cicero este în fapt un model trans-, inter și multidisciplinar legislativ demografic axat pe migrație. Întregul său discurs pune accentul pe acest model subliniind că o populație care îi primește pe imigranți în rândul său ca membri cu drepturi egale cu ale populației originare devine o populație mai puternică (un model demografic robust, favorabil, în ascensiune), în timp ce o populație care nu tratează similar imigranții care dobândesc cetățenia ca și proprii cetățeni se transformă treptat într-o populație expusă destrămării și pieirii (un model demografic slab descendent și pieritor).

O categorie aparte de modele demografice trans-, inter- și multidisciplinare sunt cele de natură pregnant sociologică. Sociologia, prin apariția și evoluția sa, a condus și la modificarea substanțială a modelului demografic clasic autori acestora fiind nume rezonante de demografi care se întâlnesc astfel cu alte nume remarcabile de sociologi: Pitirim Sorokin, Philip Hauser, Kingsley Davis, Ronald Freedman, John Caldwell, Judith Blake, John Bongaarts, Paul Glick, Thomas Burch, Louis Roussel, Gary Becker etc. Conexiunile trans-, inter- sau multidisciplinare statornicite între cele două științe, analogiile, translațiile, imitațiile, apropierea și împrumuturile, adaptările reciproce și avantajele comune, au condus pe unii dintre demografi la încercări de asimilare a modelelor demografiei în corpul modelelor sociologiei populației. La o primă vedere, societatea, în calitate de obiect de studiu extins al sociologiei, include și populația umană ca subdomeniu. Ca o consecință logică aparentă, modelul demografic ar trebui înglobată în modelul sociologic printr-un proces de „sociologizare”. Aceasta a fost de fapt tendința ce a caracterizat sociologia americană, ca rezultat al demersului ei holistic sau integrativ exhaustiv. Familia, gospodăria, fenomenele de tip fertilitate, nupțialitate, divorțialitate, natalitate și mortalitate nu pot aparține unidisciplinarității fie ea și sociologică, ci, în mod natural, multiplelor modele cu rezonanțe demografice trans-, inter- sau multidisciplinare. Antropologia culturală, etnologia, istoriografia și sociologia au putut contribui numai împreună la diversificarea modelelor demografice moderne. Noile modele trans-, inter- sau multidisciplinare detaliază și accentuează importanța creșterii populației, a formării gospodăriei și familiei, a dinamicii nupțialității, a ciclului de viață familială, a relației între migrație și urbanizare, a mobilității profesionale etc. Modelele demografice moderne au oscilat în a semna preponderențe când naturaliste, când biologice ori sociale, culturale, economice, resuscitând neomalthusianismul, dar și antineomalthusianismul prin modelele cunoscute de acum ale *presiunii demografice*, ale *exploziei demografice*, modelele *populației staționare* sau ale *populației optime*.

Modelele demografice sunt construite în aceeași logică trans-, inter- și multidisciplinară. Modelele gravitaționale reprezintă și începuturile preocupărilor pentru migrație. Volumul unui flux al migrației internaționale este astfel definit ca rezultat al acțiunii simultane a distanței și a numărului populației celor două areale, de origine și de destinație. Fără a fi practic modele consistente, ele rămân rezultatul interdisciplinarității dintre demografie și fizică dar sunt încă privite drept construcții bazate exclusive pe o colecție de repetabilități și regularități, în sensul statisticii demografice, teoria gravitațională considerând migrația ca fiind un factor de echilibru spațial. În categoria modelelor push-pull sunt incluse dominant cele bazate pe factori cauzali economici (inspirația malthusiană devenind deci evidentă). Primul model cu adevărat demografic este modelul lui John Quincy Stewart axat pe gravitație, abordată ca un concept al „fizicii sociale”, introdus de acest astrofizician de la Princeton University în 1947. Este o încercare de a utiliza ecuații și noțiuni ale fizicii clasice – legate de gravitație – identificând perspective simplificate și legi ale comportamentului demografic (de exemplu un număr mare de ființe umane, într-un oraș, tind să se transforme într-o forță de atracție pentru alți oameni care în final vor să migreze acolo, și conceptul de gravitație demografică devine real în model, alături de forța de atracție demografică, energia demografică, forța demografică de gravitație, potențialul și gradientul de gravitație etc. conceptualizate și comensurate de John Quincy Stewart. Modelul Stewart cuantifică interacțiunea dintre două populații (I și J) formulând o legitate de tip fizic (gravitațional) conform căreia interacțiunea devine proporțională cu forța demografică dintre centrele urbane, definită de masele lor populaționale ( $P_i$  și  $P_j$ ) împărțită la pătratul distanței dintre ele:

$$T_{ij} = G \times (P_i P_j) / (d_{ij})^2 \quad (1)$$

unde  $G$  reprezintă o constantă demografică de origine gravitațională (Stewart, 1948)

Modelul se diversifică și preia elemente ale noilor școli de geografie cantitativă devenind ulterior modelul demografic Carey-Stewart-Warntz, conceptualizat și ca model de gravitație umană. (Garling, Golledge, 1993; Sen, Smith, 1995). Alte modele îmbină noile discipline geopolitice cu demografica și conduc la soluții dintre cele mai originale. O exemplificare în acest sens este și modelul imago-magistic. Axiomatic acesta este susținut de câteva corolare și exemplificat în trei cazuri teritoriale: Pakistan, Somalia și fosta Iugoslavia. Premisa modelului este dată de afirmația: *pentru populația de pe un teritoriu cu granițe fixe, coeziunea socială depinde de percepțiile ce rezultă în urma interacțiunilor dintre membrii acelei populații și coeziunea este cu atât mai mare cu cât între membrii populației respective au loc mai multe interacțiuni mutual benefice.*

Corolar1: *cu cât interacțiunile sunt mai reduse între membri unei populații de pe un teritoriu dat, cu atât percepțiile sunt redate stereotipurile de natură rasială, lingvistică sau istorică.*

Corolar2: *cu cât interacțiunile mutual benefice spontane sunt mai rare, cu atât mai multe ele vor fi suplimentate de factorul politic prin inginerii sociale* (Petre, 2015).

Modelul subliniază că dacă membrii unei colectivități umane interacționează în interiorul său, iar interacțiunile aduc beneficii unui număr cât mai mare dintre

---

aceștia, prosperitatea generală și identitatea se generează simultan. Când însă unul dintre rezultate (identitatea comună sau prosperitatea) lipsește, apar dezechilibre cu potențial conflictual.

Mircea Gligor, (2012) Physics of Urbanism: The Fractal Growth and Distribution of the Romanian Cities and Towns, *ESMSJ* vol2 (1) pg. 19-26.

Modele demografice trans-, inter- și multidisciplinare caracterizează și delimitările actuale și de perspectivă ale dezvoltării perimetrului urban. Modelele demografice „cluster” consideră că zonele urbane se dezvoltă într-o manieră similară creșterii aglomerărilor de particule într-un sistem bidimensional modele de acest gen plasându-se într-un interstițiu al demografiei și fizicii statistice. Un exemplu este *modelul aglomerării limitate de difuzie* ALD în fapt primul model demografic aplicat evoluției perimetrului urban și care a condus la o structură arborescentă de tip dendritic a orașului, în jurul unui nucleu sau „centru comercial și administrativ”. În esență, ALD prezice existența unui singur mega-cluster care se extinde prin grefarea, la periferie, a unor noi *unități de dezvoltare* (vizând populația, capitalul, resursele (Gligor, 2012). Alte modele caută explicații pertinente ale densificărilor valorificând fractalii (Frankhauser, 1994) sau ale imploziei demografice regionale folosind cavitația etc.

Demograful și matematicianul Kapița și alți demografi și matematicieni din SUA și Danemarca, au încercat să identifice factorii decisivi în dezvoltarea comunității umane și au găsit atât în epocile preistorice cât și în timpurile istorice, nu economia, nu munca, ci un rezultat al acestora, respectiv *spiritualitatea și informația, cultura în sensul larg al cuvântului* (Săvoiu, 2006).

### 3. O remarcă finală

Perspectiva demografică a unei previziuni prompte sau a prognozei în marja de eroare acceptabilă, alături de simularea relevantă prin maximizare (fertilitate, natalitate etc.) și/sau minimizare (mortalitate, mortinatalitate etc.), dar și de scenarizarea selectivă, actualizând permanent și decelând criterial și prin testare cât mai rigurose soluțiile cu impact median, pesimist sau optimist, definesc generic o modelare reușită și de durată în demografie. În esență, modelele trans-, inter- și multidisciplinare rezultate din procesul de modelare, indiferent cât de complicate sau de simplificate par ar fi, rămân doar aproximări ale realității fenomenelor demografice, destinate să explice temporar dinamica afectată de eroarea reziduală a unor factori inițial compensate sau inexplicabilă în raport cu momentul modelării.

### BIBLIOGRAFIE

- Ashish Sen, Tony Smith, *Gravity Models of Spatial Interaction Behavior*, Springer-Verlag, Heidelberg, 1995, pp.1-3
- Batty, M. Xie, Y., (1996). *Preliminary evidence for a theory of the fractal city*. Environment and Planning A, 28, 1745-1762
- Blacker, C.P. , (1952). *Eugenics: Galton and After*. London: Duckworth.
- Dobrotă, N., (2005). *Prospectiva demografică în prima jumătate a secolului XXI. Revista „Raporturi de muncă”*, vol. 4, pp. 16-22.
- Garling, T. Golledge, R.G. (1993). *Behavior and Environment: Psychological and Geographical Approaches*, Elsevier Publishers, Amsterdam, Netherlands, , p.20
- Gligor, Mircea (2012) Physics of Urbanism: The Fractal Growth and Distribution of the Romanian Cities and Towns, *ESMSJ*, vol2 (1) pg. 19-26.

- 
- Hotea Dragoș Mihai, (2007). Conflicte rasiale, cuvânt-înainte prof.univ.dr. Silviu Neguț, Editura Top Form, colecția *Geopolitica*, București, pp.202-211
  - MacArthur, R.H., Connell, J.H., (1966). *The biology of populations*, New York: John Wiley & Sons.
  - Makse , H. A., Havlin, S., Stanley, H. E. (1995). *Modeling urban growth patterns*. Nature 377, 608-612 Cond-mat/9504111. Accesibil cu titlul: *Modeling Morphology of Cities and Towns* la adresa: <http://xxx.lanl.gov>
  - Mekjian, A. Z. Chase, K. C. (1997). *Disordered systems, power laws and random processes*. Physics Letters A 229, pp. 340-346
  - Nicolescu, B., (2007). *Transdisciplinaritatea: Manifest*. Iași: Editura Junimea.
  - P. Frankhauser, (1994). *La Fractalité des Structures Urbaines*. Collection Villes, Anthropos, Paris,.
  - Petre, S., (2015). Grecia, India și transferurile de armament, Exercițiu comparativ de geografie umană, *Monitor Strategic*, Nr.3-4, pp.83-102
  - Săvoiu, G., (2006). *Populația lumii între explozie și implozie demografică*, București:International University Press.
  - Săvoiu, G., (2013). *Modelarea economico – financiară*, București: Editura Universitară.
  - Schweitzer, F., Steinbrink, J., (1998). Estimation of megacity growth: simple rules versus complex phenomena. *Applied geography* (Sevenoaks, England) 1998 Jan; 18(1), pp. 69-81
  - Stewart, John Quincy, (1948). *Demographic gravitation*. Beacon, N.Y.: Beacon House.
  - Sociometry, 11, no. 1-2, pp. 31-58.
  - Trebici, V., (1970).Teorii moderne despre populație, *Revista de Statistică*, vol. 18 (8), pp. 65-75.
  - Zbucnea, Gheorghe, (2001). *Istoria Iugoslaviei*, Corint, București, 2001, pp.140-145
  - Zelinsky, W., (1971). The Hypothesis of the Mobility Transition. *Geographical Review*, Vol. 61, No. 2 (Apr., 1971), pp. 219-249.
  - Zipf, G. K., (1949). *Human Behavior and the Principle of Least Effort*. Cambridge University Press, Cambridge, MA.