

---

# Statistică teoretică și practică:<sup>\*</sup> seriile teritoriale/de spațiu - sistem de indicatori și indici, reprezentări grafice sugestive

Prof. univ. dr. Angelica BĂCESCU-CĂRBUNARU

Lector univ. dr. Monica CONDRUZ-BĂCESCU

Academia de Studii Economice, București

---

## Abstract

*Seriile statistice teritoriale au fost și sunt folosite în analiza fenomenelor în funcție de spațiu sau de locul unde se produc, având o importanță deosebită la nivel macroeconomic. În opinia noastră, pentru a înțelege modul în care seriile teritoriale sunt de un real folos trebuie să cunoaștem: **sistemul de indicatori specifici, metodologia de calcul a indicilor ca măsură a variabilității fenomenelor și posibilitățile/aspectele legate de reprezentarea grafică.***

**Cuvinte cheie:** variabile statistice, indicatori de nivel, indicatori de decalaj, indici teritoriali, indici individuali, indici de grup, ponderi, reprezentare grafică.

\*\*\*

**Seria teritorială** este cunoscută ca fiind formată din două șiruri de date: un șir de date cu valorile caracteristicii și un șir de date format din unitățile teritorial administrative. *O serie de spațiu exprimă valorile unor variabile statistice, ordonate în raport cu diviziunile teritoriale de care aparțin.*

Analiza în profil teritorial operează cu diviziuni de spațiu: comune, municipii, județe - în cazul în care analiza se face la nivel **național**. Între țări, continente sau alte spații regionale, analiza face obiectul **statisticii internaționale**. Diviziunile teritoriale pot fi studiate independent, sub forma unui studiu monografic sau pot fi analizate ca mărimi relative de coordonare, prin care se compară nivelul unui fenomen în spații diferite. Tipul de analiză respectiv servește la compararea internațională a indicatorilor.

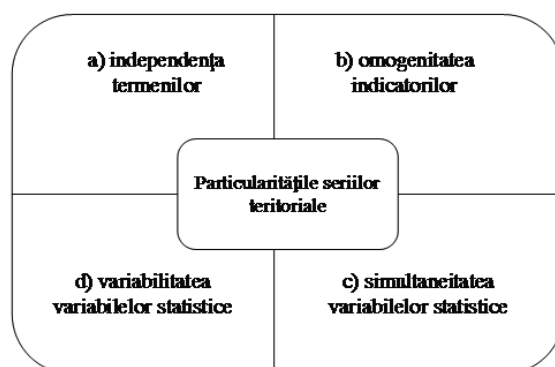
---

<sup>\*</sup> Recomandări pentru analiză și comparații în lucrările elaborate - în atenția specialiștilor, inclusiv din direcțiile teritoriale de statistică.

---

*Comparabilitatea informațiilor și semnificația indicatorilor utilizați pentru aspectul cercetat constituie criteriile de bază pentru alegerea indicatorilor care urmează să alcătuiască o serie teritorială.*

În analiza variației diferitelor caracteristici economico-sociale, pot fi utilizate serii de spațiu care prezintă câteva particularități. Exemplu:



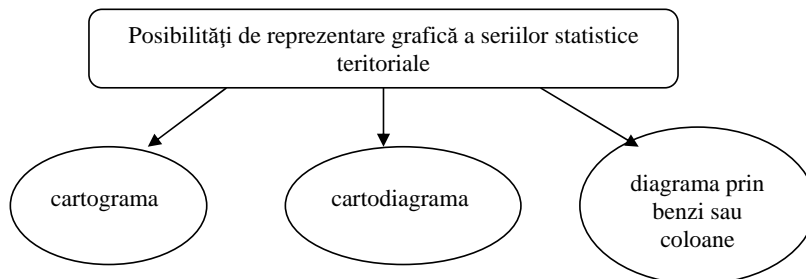
**Independența termenilor** - nivelurile specifice diferitelor unități de spațiu nu se condiționează reciproc. Particularitatea permite caracterizarea separată a fiecărei unități, fie în procesul de comparare, fie în procesul de totalizare a seriei.

**Omogenitatea** - toți indicatorii care se compară trebuie să aibă la bază o metodologie unitară: același conținut economico-social; aceeași definiție și aceeași sferă de cuprindere.

**Simultaneitatea** - toate variantele diferitelor variabile statistice trebuie să se refere la unul și același moment al observării, sau la aceeași perioadă de înregistrare.

**Variabilitatea** - orice variabilă statistică ce urmează să fie supusă analizei spațiale, va fi rezultatul combinării influenței factorilor esențiali cu cei întâmplători. Se produc diferențieri ale acestor caracteristici, de la o unitate de spațiu la alta.

*Din punct de vedere al conținutului termenilor, seriile de spațiu se clasifică în: serii statistice de spațiu alcătuite din mărimi absolute, serii statistice de spațiu alcătuite din mărimi derivate.*



**Cartograma** constă într-o hașurare distinctă a nivelului caracteristicii localizat în spațiul corespunzător pe hartă. Un rol important îl are legenda graficului care ajută să distingem, pe baza unui studiu de variație, tipurile calitative.

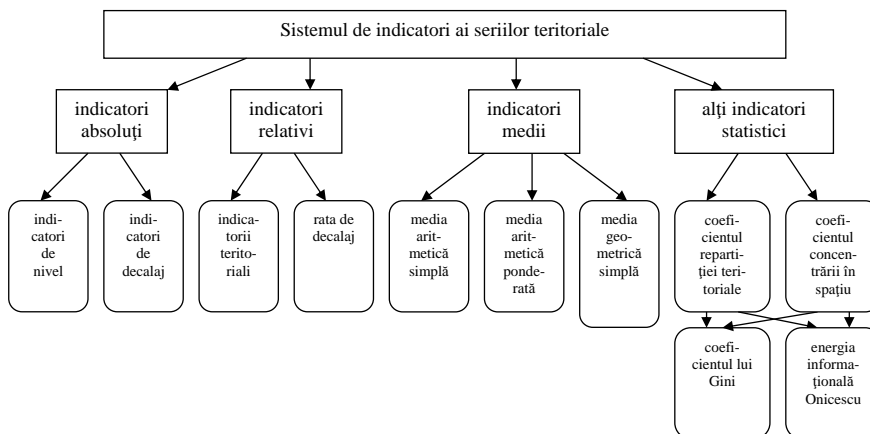
**Cartodiagrama** presupune construirea în cadrul unui spațiu de pe hartă a unei diagrame statistice sau un simbol ce reflectă aspectul de analiză teritorială.

**Diagramele prin benzi sau coloane** se folosesc, în special, în cazul în care numărul de unități statistice de spațiu este redus. Înălțimea fiecărei coloane sau lungimea unei benzi, ilustrează mărimea diferită a indicatorului de la o unitate teritorială la alta.

Investigarea spațială a fenomenelor se face printr-un **Sistem de indicatori**, construit atât în funcție de natura fenomenelor, cât și în funcție de scopul urmărit în analizele statistice.

Prin sistemul de indicatori, se are în vedere, pe de o parte diferențierile dintre unitățile de spațiu, dar pe de altă parte aspectul tipic și semnificativ al fenomenelor, uniformitatea seriei, precum și dispersarea inegală a caracteristicilor în spațiu.

Ca și la seriile cronologice, **seriile statistice teritoriale** au la bază un **Sistem de indicatori teritoriali**, prezentat în continuare.



Analiza seriilor statistice de spațiu se pretează și la utilizarea altor metode și tehnici statistice cum ar fi: analiza dispersională, corelația parametrică și neparametrică.

**Indicatorii absoluți** se exprimă în aceleași unități de măsură ale caracteristicii, fiind de două feluri: *indicatori de nivel* și *indicatori de decalaj*.

*Indicatorii de nivel* se referă la însăși nivelul caracteristicii (exemplu pentru o serie de spațiu formată din  $n$  termeni absoluți).

Unitate de spațiu	1, 2 ... .. n
Nivelul caracteristicii	$y_1, y_2 \dots \dots y_n$

Indicatorii de nivel exprimă volumul caracteristicii constatată în unitatea de spațiu corespunzătoare.

*Indicatorii de decalaj* se obțin prin compararea în mărimi absolute a nivelului caracteristicii ( $y$ ) în două unități teritoriale și exprimă avansul (decalajul) unei unități teritoriale, față de altă unitate teritorială stabilită bază de comparație.

Dacă se studiază nivelul unei caracteristici  $y$  în două unități teritoriale A și B, indicatorul de decalaj se calculează prin diferență:

$$\Delta_{A/B}^y = y_A - y_B \text{ sau } \Delta_{B/A}^y = y_B - y_A$$

**Indicatorii relativi** se obțin prin compararea sub formă de raport a nivelului caracteristicii din două unități teritoriale. Se analizează, în prealabil, dacă are logică și conținut economic, rezultatul comparării.

*Indicatorii teritoriali*, care se obțin prin raportarea valorilor unei caracteristici în spațiu sunt cei mai des utilizați. Exemplu: când se studiază aceeași variabilă  $y$  pentru două unități teritoriale A și B se obțin doi *indici individuali*

$$i_{A/B}^y = \frac{y_A}{y_B}, \text{ sau } i_{B/A}^y = \frac{y_B}{y_A}$$

Dacă se solicită influența structurii unităților de spațiu și descompunerea pe factori de influență a variației unei caracteristici complexe, se utilizează *indicii teritoriali de grup (agregați)*, construiți pe baza unui sistem de ponderare.

**Rata de decalaj** este obținută ca un raport între indicatorul de decalaj și altul bază de comparație (se exprimă, de regulă în procente).

$$\Delta_{A/B}^{y(\%)} = \frac{y_A - y_B}{y_B} \cdot 100 = (i_{A/B}^y - 1)100$$

$$\Delta_{B/A}^{y(\%)} = \frac{y_B - y_A}{y_A} \cdot 100 = (i_{B/A}^y - 1)100$$

---

În practica statistică sunt cazuri când este dificil de ales o unitate de spațiu drept bază de raportare. Se recurge la folosirea mediei, mediane și modulului drept bază de raportare. **Construcția indicatorilor:**

**Indicatorii medii** se exprimă prin nivelul mediu al seriei de spațiu ( $\bar{y}$ ). Pentru *seriile de spațiu formate din mărimi absolute*, nivelul mediu se construiește pe baza **mediei aritmetice simple**, iar pentru *seriile de spațiu alcătuite din mărimi relative (de structură și intensitate)*, nivelurile medii se calculează ca **medii aritmetice ponderate**. Dacă seriile de spațiu sunt alcătuite din *mărimi relative ale dinamicii*, nivelul mediu al caracteristicii se calculează ca **medie geometrică simplă**.

**Alți indicatori statistici** se folosesc pentru caracterizarea gradului de uniformitate al repartiției în spațiu, indicatorul cel mai folosit fiind **coeficientul repartiției teritoriale sau coeficientul concentrării în spațiu**, care se aplică seriilor de spațiu alcătuite din *mărimi absolute*.

Uniformitatea repartiției în spațiu, respectiv coeficientul concentrării în spațiu, se poate calcula în mai multe variante.

**Primă variantă**, cunoscută sub numele de **Coeficientul Gini (G)**, aparținând statisticianului italian Corrado Gini, constă în extragerea rădăcinii pătrate din suma pătratelor ponderilor celor „n” unități de spațiu, în totalul colectivității studiate:

$$G = \sqrt{\sum g_i^2}, i = 1, 2, \dots n.$$

$g_i$  = ponderea unei unități în total.

Valoarea coeficientului se află în intervalul  $\left(\sqrt{\frac{1}{n}}, 1\right)$ :

Interpretare:

- dacă  $G = \sqrt{\frac{1}{n}}$ , înseamnă că cele „n” unități de spațiu au ponderi egale și repartiția teritorială este absolut uniformă.

- dacă  $G = 1$ , variabila cercetată se concentrează într-o singură unitate teritorială.

Limitele între care se încadrează coeficientul „G” prezintă unele *dezavantaje* de interpretare, în situația când se compară colectivități cu organizare teritorială diferită (de exemplu comparații între țări, între zone geografice sau continente). În practica statistică internațională, s-au propus o serie de procedee de corectare a formulei lui Gini, așa încât limitele să fie cuprinse între  $[0, 1]$ , indiferent câte unități ar avea colectivitatea cercetată.

A doua variantă de măsurare a gradului de uniformitate a repartiției teritoriale a rezultat din adoptarea de către academicianul **Octav Onicescu**, a unor noțiuni specifice teoriei sistemelor la necesitățile de analiză spațială. Onicescu a elaborat **conceptul de energie informațională** care presupune colectivitatea ca un sistem, iar unitățile de spațiu ca stări ale sistemului. **Energia informațională** servește ca indicator al repartiției teritoriale, calculându-se prin formula:

$$E = \sum g_i^2, \text{ cu } i=1, 2, \dots, n$$

Energia informațională a coeziunii sistemului, se ajustează potrivit

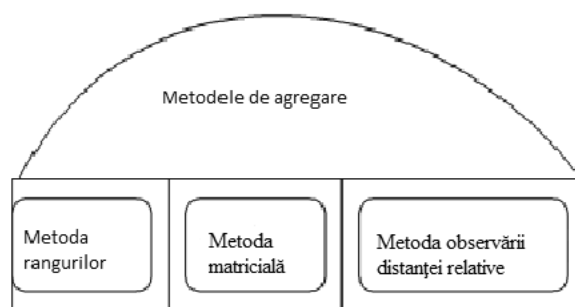
relației:  $E' = \frac{\sum g_i^2 - \frac{1}{n}}{1 - \frac{1}{n}}$ , fiind un procedeu de corectare care face ca

rezultatul să se încadreze în  $[0, 1]$ , indiferent câte stări prezintă colectivitatea cercetată.

*Ierarhizarea unităților teritoriale* după anumite criterii, prezintă o importanță mare, atât pe plan național (pentru dezvoltarea armonioasă a tuturor unităților de spațiu), cât și pe plan internațional, pentru a măsura decalajele dintre țări în vederea elaborării unor strategii optime de dezvoltare și de întraajutorare.

Pentru o clasificare și o ierarhizare judicioasă devine contraindicată folosirea unui singur indicator statistic, oricât de relevant ar fi, și se recomandă **o analiză multicriterială**, prin utilizarea unui *sistem complet de indicatori*.

Orice ierarhizare începe cu identificarea și selectarea indicatorilor care asigură caracterizarea multilaterală a fiecărei unități administrativ-teritoriale. După o serie de clasamente provizorii pe baza fiecărui indicator selectat, se trece la alegerea metodei de agregare într-un singur indicator, pe baza căruia se realizează propriu-zis ierarhizarea.



**Metoda rangurilor** se bazează pe o ierarhizarea în funcție de mărimea nivelului caracteristicii atribuindu-se ranguri (numere de ordine) fiecărei unități teritoriale. Unitatea cu un nivel al caracteristicii cel mai mare primește rangul unu, și în continuare, în mod succesiv, până la unitatea care înregistrează nivelul cel mai mic al caracteristicii, care va avea rangul cel mai mare.

Dacă o unitate de spațiu înregistrează mai multe caracteristici (criterii) după care se face ierarhizarea, pentru fiecare din aceste variabile se atribuie ranguri în mod succesiv..

*Exemplu, în sinteză*

Unitatea de spațiu	Rangul atribuit în funcție de				Scor total	Rang final
	Caracteristica (A)	Caracteristica (B)	Caracteristica (C)	Caracteristica (D)		
0	1	2	3	4	5	6
a	2	1	1	4	8	2
b	1	3	2	1	7	1
c	4	2	3	3	12	3
d	3	4	4	2	13	4

Sunt atribuite rangurile pentru toate cele patru caracteristici care definesc unitatea teritorială.

Se însumează rangurile (pe orizontală), obținându-se „scorul total” (coloana 5). Pentru scorul cel mai mic se acordă rangul 1 etc. obținând „rangul” final pe baza căruia unitățile de spațiu sunt ierarhizate după cele patru criterii (caracteristici).

Metoda rangurilor prezintă *avantajul* că rezultatele ei pot fi valorificate în analizele care privesc corelațiile dintre variabile prin metodele neparametrice. Metoda are dezavantajul de a pierde unele informații cu ocazia celor două nivelări ale diferitelor caracteristici: odată când sunt atribuite rangurile pentru fiecare caracteristică și când se atribuie rangurile pentru scorurile totale. Prin nivelare, distanțele dintre două niveluri ale caracteristicii, în unități de spațiu diferite, sunt înlocuite cu o progresie aritmetică având rația unu.

**Metoda matricială** se remarcă prin faptul că se pot calcula distanțele dintre nivelurile caracteristicilor, distribuite în unități de spațiu diferite. Nu se mai denaturează distanțele reale dintre două unități de spațiu diferite și oferă rezultate net superioare, comparativ cu Metoda rangurilor.

În cazul în care numărul unităților de spațiu și numărul caracteristicilor este mai mare, se recurge la utilizarea calculatorului electronic.

**Metoda observării distanței relative** este o metodă simplă care permite păstrarea integrală a informațiilor cu privire la distanțele reale dintre nivelurile caracteristicilor înregistrate în unitățile de spațiu. Metodă constă în primul rând în constituirea unei unități fictive ale cărei caracteristici prezintă nivele minime (sau maxime) și alegerea unui procedeu de măsurare a distanței

---

dintre unitățile reale și unitatea fictivă (găsirea unui procedeu de agregare a informațiilor pentru fiecare unitate reală).

La toate metodele prezentate, se urmărește agregarea informațiilor într-un *indice sintetic* care permite măsurarea decalajelor reale dintre unități, precum și valorificarea rezultatelor ierarhizării multicriteriale în cercetările statistice ulterioare bazate pe procedee neparametrice.

*Indicii teritoriali* au o largă aplicabilitate și în compararea unor caracteristici statistice situate în unități de spațiu diferite. Un indice teritorial urmează să fie calculat ca raport între termenii unei serii statistice de spațiu, exprimând variația nivelului caracteristicilor respective în raport cu spațiul.

Și la indicii teritoriali, se pune problema alegerii bazei de raportare și a sistemului de ponderare. Alegerea bazei de raport se face în primul rând pornind de la raționamente economice sau sociale. Oricând o unitate de spațiu se poate aprecia din punct de vedere a unor indicatori economici sau sociali (gradul de înzestrare cu resurse naturale, cu mijloace tehnice, număr de paturi de spital pe un locuitor, numărul de abonamente la radio și televiziune etc.), pentru a servi drept bază de raportare. Se apreciază că datorită evoluției vieții social-economice, o unitate de spațiu nu poate fi menținută prea mult în bază. De asemenea, nu trebuie aleasă în baza de raportare o unitate teritorială de excepție, ci una în care parametrii de dezvoltare justifică efectuarea comparației. În sistemul de ponderare se aplică aceleași principii cunoscute. Indicii teritoriali se alcătuiesc ca *indici individuali* ( $i$ ) și *indici de grup* ( $I$ ).

Dacă notăm variabila ce se compară cu  $y$  și cele două unități de spațiu  $A$  și  $B$ , obținem doi indici diferiți din punct de vedere al sensului comparației:

$$i_{A/B}^y = \frac{y_A}{y_B} \text{ și } i_{B/A}^y = \frac{y_B}{y_A}$$

Între cei doi indici individuali teritoriali există o relație de reversibilitate în spațiu ( $i_{A/B}^y \cdot i_{B/A}^y = 1$ ). În analizele statistice, cele două sensuri de comparație, nu se utilizează simultan.

Indicii de grup teritoriali urmează să se alcătuiască prin raportarea nivelului fenomenului complex din spațiul  $A$ , la nivelul fenomenului complex din spațiul  $B$ . Fenomenul complex ( $\sum y_i$ ), în care apare și factorul de ponderare, frecvența. Relația generală de calcul a unui indice de grup teritorial este, în funcție de sensul de comparație:

$$I_{A/B}^y = \frac{\sum y_A}{\sum y_B} \text{ sau } I_{B/A}^y = \frac{\sum y_B}{\sum y_A}$$

$$\sum y_A = \text{nivelul totalizator dintr-o unitate de spațiu } A;$$



---

$\sum y_B$  = nivelul totalizator al fenomenului dintr-o unitate de spațiu B.

Principiul reversibilității nu este întotdeauna respectat la indicii de grup. Dacă **factorul cantitativ este direct însumabil**, factorul calitativ se manifestă la nivelul de elemente cercetate ca o medie. Sunt variabile neînsumabile direct exprimate sub formă de mărimi relative de intensitate.

Indicele de grup teritorial, apare ca un raport între două medii:

$$I_{A/B}^{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_A}{\bar{x}_B} = \frac{\sum y_A}{\sum f_A} : \frac{\sum y_B}{\sum f_B} = I_{A/B}^y \cdot I_{A/B}^f$$

Și în profil de spațiu se manifestă legătura dintre variabila complexă și factorii săi de influență:

$$I_{A/B}^{y(\bar{x},f)} = I_{A/B}^{\bar{x}} \cdot I_{A/B}^f$$

Dacă **factorul cantitativ nu este însumabil direct**, pentru comparațiile în spațiu se alege ponderea corespunzătoare. De exemplu, factorul cantitativ poate fi ponderat cu  $x_A$  sau cu  $x_B$  și indicele de grup care exprimă variația factorului cantitativ în spații diferite, va fi:

$$I_{A/B}^f = \frac{\sum x_A f_A}{\sum x_A f_B} \text{ și } I_{A/B}^f = \frac{\sum x_B f_A}{\sum x_B f_B}$$

**În cazul factorului calitativ neînsumabil** ponderea se face cu  $f_A$  sau cu  $f_B$  și indicele de grup care exprimă variația factorului calitativ în spații diferite devine:

$$I_{A/B}^x = \frac{\sum x_A f_A}{\sum x_B f_A} \text{ și } I_{A/B}^x = \frac{\sum x_A f_B}{\sum x_B f_B}$$

Rezultă că indicii factoriali sunt ponderați cu frecvențe specifice unităților teritoriale. În aceste condiții nu se asigură reversibilitatea factorilor. Pentru a se stabili o relație între fenomenul complex și factorii corespunzători se folosește un sistem de ponderare propus de Fischer, care are la bază media geometrică a celor două variabile de ponderare.

Indicii de grup:

$$I_{A/B}^f = \sqrt{\frac{\sum x_A f_A}{\sum x_A f_B} \cdot \frac{\sum x_B f_A}{\sum x_B f_B}}, \text{ pentru factorul cantitativ.}$$

---


$$I_{A/B}^x = \sqrt{\frac{\sum x_A f_A}{\sum x_B f_A} \cdot \frac{\sum x_A f_B}{\sum x_B f_B}}, \text{ pentru factorul calitativ.}$$

Atât indicii ca raport a două medii, cât și indicii teritoriali agregați, fac obiectul cercetărilor în profil de spațiu, dar mai ales în comparațiile internaționale.

De remarcă că pornind de la dinamica diferențială a indicatorilor în analizele regionale, se acordă un interes deosebit prognozelor în profil teritorial. La elaborarea tehnicilor de prognoză prin extrapolare se pun câteva întrebări: În cât timp nivelul indicatorului se poate dubla sau tripla? Care va fi perioada de timp necesară ca o unitate teritorială să ajungă din urmă altă unitate teritorială sau chiar să o devanseze? Ce ritm trebuie impus pentru a se ajunge la un anumit nivel?

La o parte din aceste întrebări răspund **Coefficienții de devansare** care se calculează, fie pentru două unități teritoriale, fie pentru două variabile care compun o colectivitate, pentru a urmări evoluția lor în timp.

Dacă notăm cu  $I_A$ , indicele cronologic stabilit pentru unitatea teritorială A, și cu  $I_B$ , indicele cronologic determinat pentru unitatea teritorială B, *coeficientul de devansare* devine:

$$I_{A/B}^y = \frac{I_A}{I_B}$$

Raportând două dinamici ale aceluiași fenomen (o dinamică în spațiul A și o dinamică în spațiul B), coeficientul de devansare arată de câte ori crește mai repede nivelul unității raportate față de evoluția nivelului unității constituite ca bază de raportare.

La o parte din întrebări, răspunde tehnica de extrapolare în profil teritorial. Când se cunoaște ritmul mediu anual de dezvoltare a unei unități teritoriale, se pune problema să se calculeze după câți ani (perioadă de timp), fenomenul s-ar modifica de un număr de ori, sau de câte ori se va modifica fenomenul după un timp dat, în ambele cazuri păstrându-se aceleași condiții de dezvoltare. Dacă se presupune o relație de progresie geometrică între termenii seriei statistice de spațiu și dacă se cunoaște indicele mediu de creștere, se apelează la relația:

$$\bar{I}^T = K$$

$\bar{I}$  - indicele mediu de creștere în timp a fenomenului;

T - numărul de ani după care se va produce schimbarea de K ori;

---

$K$  – coeficientul de schimbare a fenomenului după trecerea celor „ $t$ ” ani [de exemplu fenomenul se va dubla ( $K=2$ ), se va tripla ( $K=3$ ) etc.]

Este cunoscut că unitățile teritoriale evoluează cu niveluri și ritmuri de dezvoltare diferite. În această situație se pune problema de a afla când va ajunge din urmă o unitate de spațiu sau alta, considerând că evoluția lor se va face în progresie geometrică, cu rația egală cu indicele mediu de creștere.

Există nivelurile absolute  $y_A$  și  $y_B$  pentru momentul de calcul ( $y_A < y_B$ ), și indicii medii de creștere pentru cele două unități teritoriale  $I_A$  și  $I_B$  ( $I_A > I_B$ ).

De asemenea  $y'_A$  și  $y'_B$  nivelul fenomenului din momentul final  $t$ . Urmează ca cele două nivele absolute  $y'_A$  și  $y'_B$  să aibă aceeași dimensiune la momentul final  $t$ ,  $y'_A = y'_B$ .

Între  $y$  și  $y'$  există relațiile:

$$y'_A = y_A \cdot I_A^t$$

$$\text{și } y'_B = y_B \cdot I_B^t / y_A I_A^t = y_B \bar{I}_B^t$$

(cele două unități teritoriale vor avea același nivel absolut).

Aplicând logaritmul în relație, rezultă:

$$\log y'_A + t \log \bar{I}_A = \log y_B + t \log \bar{I}_B$$

$$t = \frac{\log y'_A - \log y_B}{\log \bar{I}_A - \log \bar{I}_B}$$

$t$  reprezintă orizontul de timp când cele două nivele absolute ale unităților teritoriale se vor egala.

Dacă  $t$  este prea mare (orizontul de timp fiind îndepărtat) se apelează la estimarea ritmului mediu necesar pentru acea unitate de spațiu rămasă în urmă din punct de vedere al dezvoltării.

Dacă unitatea A își propune recuperarea decalajului față de unitatea B, rezultă:

$$\log \bar{I}_A = \log \bar{I}_B + \frac{1}{t} (\log y_B - \log y_A)$$

Estimarea ritmului mediu pentru unitatea de spațiu rămasă în urmă este corelată cu alți factori de decizie din unitatea teritorială, unde se va aprecia cât de rapidă trebuie să fie creșterea, având în vedere efortul economic necesar pentru o astfel de creștere.

---

### Concluzie

Cu privire la indicii teritoriali s-a încercat să se scoată în evidență anumite particularități specifice din analizele comparative în profil teritorial. Principiile generale de alcătuire a indicilor rămân valabile și pentru importantul domeniu al comparațiilor teritoriale/de spațiu.

### Bibliografie selectivă

- Andrei, T., (2003), Statistică și econometrie, Editura Economică, București
- Băcescu-Cărbunaru, A., (2009), Statistică- Bazele statisticii, Editura Universitară, București
- Băcescu-Cărbunaru, A., (2009), Statistică macroeconomică, Editura Universitară, București
- Bădița, M., (2001), Statistică aplicată în economie, Editura Luceafărul, București
- Biji, E., Wagner, P., Lilea, E., Vătui, M., (1999), Statistică, Editura Didactică și Pedagogică, București
- Biji, E., M., Lilea, E., Anghelache, C., (2002), Tratat de statistică, Editura Economică, București
- Isaic-Maniu, Al., Statistică, (2006), Editura Universitară, București
- Isaic-Maniu, Al., (coord), (2003), Dicționar de statistică generală, Editura Economică, București
- Mark, L. Berenson, David, M. Levine, Timothy, C. Krehbiel, (2012), Basic Business statistics: concepts and applications, twelfth edition, Pearson
- Țițan, E., Ghiță, S., Cărbunaru-Băcescu, A., (2000), Bazele statisticii, Editura Meteora Press, București
- Vătui, M., Voineagu, V., Lilea, E., Goschin, Z., Isaic-Maniu, I., Danciu, A., Todose, D., (2006), Statistică- Teorie și aplicații, Editura A.S.E., București