

# UTILIZAREA METODELOR ECONOMETRICE ÎN DETERMINAREA INDICATORILOR DEMOGRAFICI

*Margarita POPOVICI,  
cercetător științific, IEFS*

*Abstract. Actuellement, la typologie des méthodes économétriques utilisés par les sciences économiques est diversifiée. L'utilisation de plus en plus vaste de ces modèles au l'enquête sur les phénomènes économiques sont dus à des progrès significatifs réalisés dans l'estimation de paramètres du modèles et des tests de vérification sur laquelle se basent ces modèles. En ce sens cet article vient de souligner les principales méthodes économétriques qui sont utilisés pour déterminer les indicateurs démographiques.*

## Introducere

În prezent, tipologia metodelor econometrice utilizate de științele economice este extrem de vastă. Folosirea din ce în ce mai amplă a acestor modele la investigarea fenomenelor economice se datorează progreselor însemnate făcute în domeniul metodelor de estimare a parametrilor modelelor și al testelor de verificare pe care se fundamentează acestea și, nu în ultimul rând, al utilizării calculatoarelor electronice care permit rezolvarea operativă a celor mai complexe modele econometrice.[1]

Constatăm cu regret că, la noi în țară, un domeniu mai puțin abordat, atât teoretic, cât și practic, îl constituie metodele econometriei, în sensul restrictiv al termenului, respectiv modelele aleatoare (stochastice).

Modelele deterministe, utilizate în mod curent și de multă vreme în teoria și

practica economică din țara noastră, sunt de multe ori inadecvate pentru a explica și, mai ales, pentru a prognoza pertinent evoluția fenomenelor, proceselor sau sistemelor economice, elemente dinamice prin natura lor. Astfel, metodele econometrice presupun estimarea cantitativă a relațiilor de cauzalitate între variabile economice. Odată ce această relație este estimată se poate realiza previziunea unei variabile, numită variabilă dependentă, în funcție de variabilele care o determină, numite variabile independente (factori de influență). Pentru prima dată un model econometric a fost utilizat în prognoza de Charles Sarle (1925) pentru a previziona prețul unor produse agroalimentare. De atunci și până în prezent aceste metode au cunoscut o vastă expansiune.

### **Aplicarea metodelor econometrice și interpretarea rezultatelor**

Scopul aplicației este acela de a măsura, de a analiza din punct de vedere empiric și de a modela indicatorul Rata mortalității infantile. Acest indicator reprezintă unul din cei mai importanți indicatori ai securității demografice, care a fost prevăzut în Strategia națională în domeniul asigurării securității și ODM. Faptul se datorează, desigur, fragilității nou-născutului în fața agresiunilor mediului înconjurător, dar și a riscurilor la care acesta e supus în perioada sarcinii și în timpul nașterii, influențe care se repercutează imediat după venirea pe lume a fătului.

Reieșind din faptul că mortalitatea copiilor depinde de efectul mai multor politici și condiții, apare necesitatea de a evidenția cei mai importanți factori, care în cea mai mare măsură determină mediul acestui indicator al securității demografice.

În acest scop a fost utilizată analiza modelelor de regresie a corelației multiple, care a permis de a stabili consecutivitatea influenței factorilor selectați asupra indicatorului sus-menționat.

Pentru analiza complexă a indicatorului Rata mortalității infantile inițial evidențiem cei mai importanți factori de menire demo-socio-economică care direct sau indirect influențează asupra acestuia, inclusiv efectuăm gruparea acestora în blocurile respective ce țin de sănătatea, demografia, ocuparea forței de muncă, educația, sfera socială, ecologică, precum și indicatori economici generali. Fiecare bloc include în sine factori mai detaliați, care sunt exprimați prin indicatorii cantitativi concreți în domeniile respective.

Astfel, în analiza propriu zisă au fost evidențiate 4 blocuri, ce includ 46 factori-indicatori și se referă la următoarele domenii principale:

Blocul de indicatori privind sănătatea include în sine acei factori primordiali necesari pentru explicarea ulterioară a modelului, precum: gradul de asigurare a populației cu medici la 10 mii locuitori, ponderea vizitelor la medic cu scop profilactic, cheltuieli la 1 locuitor, precum și mortalitatea infantilă din diverse cauze etc.

Blocul de indicatori principali demografici ce se răsfrâng direct sau indirect asupra procesului demografic și care determină în mare măsură nivelul ratei mortalității infantile. Astfel din cei mai importanți factori cu influență majoră asupra indicatorului putem menționa: ponderea copiilor născuți în afara căsătoriei, asigurarea cu locuințe a populației, suprafața locuibilă (m<sup>2</sup> pe cap de locuitor), rata natalității (la 1000 locuitori), etc.

Blocul de indicatori privind mediul ecologic cuprinde cei mai importanți factori care considerăm că influențează asupra indicatorului Rata mortalității infantile, așa cum ar fi: apa livrată populației pe cap de locuitor (mii m<sup>3</sup>), consumul apei potabile pe cap de locuitor, (mii m<sup>3</sup>), transportarea gunoierului menajer, pe cap de locuitor (mii tone), etc.

Blocul indicatorilor economici se referă la următorii indicatori: volumul de servicii cu plată prestate populației, pe 1 locuitor (lei), volumul producției (mil. lei), vânzările de mărfuri cu amănuntul, pe 1 locuitor, (lei) etc.

În procesul de selectare a celor mai semnificativi factori necesari pentru modelarea indicatorului Rata mortalității infantile au fost utilizate următoarele etape:

1. analiza statistică comparativă a informației inițiale;
2. evaluarea calității de repartizare a informației;
3. evaluarea corelației dintre factorii incluși în analiza acestui indicator pe baza criteriilor stabilite;
4. analiza factorială care constă în excluderea din totalitatea factorilor a acelor factori care în cea mai mare măsură caracterizează acest fenomen;
5. metoda logistică;
6. determinarea modelului.

Evaluarea calitativă a formei de repartizare a datelor statistice obținute s-a efectuat în baza folosirii software-ului SPSS. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) este unul dintre cele mai accesibile software-uri, folosit de organizații comerciale, guvernamentale și academice pentru a rezolva probleme legate de afaceri și probleme referitoare la cercetare, în cazul când apare necesitatea de a analiza interdependența factorilor care au diferite unități de măsură și de a determina efectul cantitativ din influența factorilor asupra variabilei analizate.

Astfel, evaluarea calitativă a distribuției datelor a fost determinată prin coraportul mărimii devierii standard la mărimea medie a indicatorului. Distribuția este simetrică dacă indicatorul în cauză este mai mic decât 30%. În rezultat s-a obținut că din totalul de 46 factori incluși în cercetare, doar 21,7% au o distribuție simetrică, restul datelor urmând o distribuție asimetrică. Astfel de devieri putem menționa la următorii indicatori: Apa livrată populației (mii m<sup>3</sup>), Volumul producției (mil. lei), Investiții în capital fix (în prețuri curente, mil. lei), Volumul de servicii cu plată prestate populației (pe 1 locuitor, lei). Această asimetrie se explică prin faptul că selecția datelor în unele cazuri este eterogenă.

Scopul ulterior al cercetării constă în măsurarea interacțiunii dintre factori asupra indicatorului Rata mortalității infantile determinat sub aspect teritorial.

În rezultatul calculărilor a fost obținută matricea care caracterizează interacțiunea factorilor și caracteristicile definitive. În acest context a fost utilizată corelația parametrică Pearson și corelația neparametrică Spearman (Tabelul 1).

Pentru a determina dacă rezultatul obținut este într-adevăr semnificativ a fost utilizat un criteriu de semnificație (nivelul – p). De regulă, rezultatul  $p \leq 0,05$  este o limită acceptabilă de semnificație statistică, totodată trebuie luat în considerare faptul că acest nivel include o probabilitate destul de mare de eroare (5%). Rezultatele obținute în matricea de corelație la nivel de  $p \leq 0,01$  de obicei se examinează ca fiind veridice, iar rezultatele cu nivelul de  $p \leq 0,005$  sau  $p \leq 0,0001$  ca rezultate veridice destul de înalte.

Scopul principal al analizei matricei de corelație a factorilor constă în reducerea numărului de variabilelor și determinarea legăturilor reciproce dintre variabile.

În analiza matricei de corelație a fost inclus setul inițial de 46 factori cu influență directă sau indirectă asupra indicatorului Rata mortalității infantile. Totodată acest set de indicatori este excesiv informațional și nu caracterizează totalmente acest indicator. Reieșind din aceasta în procesul de analiză a matricei de corelație a fost pusă sarcina de a evidenția un număr neînsemnat de factori din setul inițial. Astfel, în calitate de prag limită a fost determinat coeficientul de corelație în cuantumul 0,6.

Coeficienții de corelație a indicatorului Rata mortalității infantile sunt prezentați în Tabelul 1.

Reieșind din analiza datelor prezentate în Tabelul 1, variabilele cu semnificație principală care influențează asupra Ratei mortalității infantile sunt așa factori cum este Mortalitatea infantilă de la unele afecțiuni în perioada perinatală (coeficientul corelației 0,556), ceea ce sugerează că între indicator și factorul de influență există o corelație directă, moderată, valoarea coeficientului fiind în intervalul (0,5 și 0,7), Mortalitatea infantilă de la malformații congenitale (coeficientul corelației 0,486) – corelație slabă,

Mortalitatea infantilă de la bolile aparatului respirator (coeficientul corelației 0,429) – corelație slabă.

**Tabelul 1. Evaluarea semnificației factorilor care influențează asupra indicatorului Rata mortalității infantile**

Indicator/factor	Semnificația coeficienților de corelare pară	
	Corelația parametrică Pearson	Corelația neparametrică Spearman
1	2	3
SAN06_1 Mortalitatea infantilă de la bolile infecțioase și parazitare, la 1000 născuți-vii	0,182(**)	0,181(**)
SAN06_2 Mortalitatea infantilă de la bolile aparatului respirator, la 1000 născuți-vii	0,429(**)	0,369(**)
SAN06_3 Mortalitatea infantilă de la unele afecțiuni în perioada perinatală, la 1000 născuți-vii	0,556(**)	0,544(**)
SAN06_4 Mortalitatea infantilă de la malformații congenitale, la 1000 născuți-vii	0,486(**)	0,435(**)
SAN06_5 Mortalitatea infantilă de la leziuni traumatiche și otrăviri, la 1000 născuți-vii	0,240(**)	0,229(**)
SAN10 Cheltuieli la 1 locuitor, lei	-0,172(*)	-0,204(**)
SOCI08 Salariul nominal mediu lunar al unui salariat în economie în profil teritorial	-0,166(*)	-0,201(**)
ECOL01 Apa livrată populației, mii m3	-0,149(*)	-0,112
ECON07 Vânzările de mărfuri cu amănuntul, pe 1 locuitor, lei	-0,201(**)	-0,238(**)

Sursa: prelucrat de autor după calculele cerc.șt.M.Vremiș

În cele ce urmează analiza caracteristicilor necesare a acestora a demonstrat că mulți factori incluși sunt ne semnificativi.

Astfel, din 46 de factori inițial incluși în analiză, în urma prelucrării cu ajutorul pachetului SPSS au rămas spre analiza ulterioară 19 factori. Aceasta se explică prin eliminarea pas cu pas a celei mai slabe variabile, sau factor cu influența cea mai mică asupra Ratei mortalității infantile sau conform criteriilor stabilite mai sus. Dat fiind faptul că și acești factori sunt excesivi pentru construirea modelului, a fost efectuată, suplimentar prin analiza logistică selectarea factorilor în rezultatul căreia modelarea indicatorului Rata mortalității infantile a fost efectuată în baza a 9 factori-indicatori definitivi, în baza cărora sunt calculate 5 modele prin intermediul excluderii factorilor caracteristicile cărora nu corespund criteriilor „signification” și t-Student.

Dat fiind faptul că nu toți factorii corespund criteriilor stabilite – nivelul de semnificație și corelația dintre factori, s-au evidențiat cei mai importanți factori și a fost selectat un model ca fiind definitiv, acesta are următoarea expresie:

$$Y = 1,692 + 1,036x_1 + 0,924x_2 + 0,986x_3 + 0,882x_4 + 0,817x_5 \quad (1)$$

unde:

Y –Rata mortalității infantile;

Mortalitatea infantilă pe principalele clase ale cauzelor de deces:

x1 – boli infecțioase și parazitare, la 1000 născuți-vii;

x2 – boli ale aparatului respirator, la 1000 născuți-vii;

x3 – afecțiuni în perioada perinatală, la 1000 născuți-vii;

x4 – malformații congenitale, la 1000 născuți-vii;

x5 – leziuni traumatice și îmbolnăviri, la 1000 născuți-vii.

Evaluarea influenței factorilor care sunt incluși în model se exprimă prin Coeficientul de regresie care în acest caz constituie 0,936 sau acești 5 factori care sunt incluși în model explică 93,6% din totalitatea variației asupra indicatorului Rata mortalității infantile, o mică parte având-o alți factori. Aceasta denotă faptul că este posibil de a efectua proiectări viitoare asupra acestui indicator potrivit modelului propus.

Pentru a înțelege mai bine semnificația factorilor incluși în model vom face exemplificări prin date reale (Tabelul 2)

**Tabelul 2. Caracteristica factorială a indicatorului Rata mortalității infantile pe anii 2007-2009**

	Rata			Ponderea decedaților, %		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
X1 – boli ale organelor de respirație	1,8	1,7	1,6	15,9	14,4	13,2
X2 – anomalii congenitale	2,8	3,8	3,3	25,2	32,1	27
X3 – stări care apar în perioada perinatală	3,9	4,4	4,9	34,8	37,6	40,8
				75,9	84,1	81,0
RMI	11,3	12,2	12,1			

Analizând tabelul de mai sus, constatăm că, în anul 2009, 81% dintre copiii decedați au decedat anume din cauza celor 3 factori incluși în modelul nostru.

Mai jos se reflectă un exemplu privind utilizarea în practică a modelului obținut pentru determinarea preventivă a indicatorului Rata mortalității infantile pe anul 2009.

**Tabelul 3. Aplicarea în practică a modelului propus**

		Efectiv în anii		Variante posibile		
		2007	2008	I variantă	II variantă	
X1 - Boli ale organelor respiratorii	X3	1,8	1,7	1,7	1,5	I variantă YRMI=0,872+1,266*1,70+0,898*3,6+1,355*3,9=11,54
X2 - Anomalii congenitale	X4	2,8	3,8	3,6	2,5	
X3 - Stări care apar în perioada perinatală	X5	3,9	4,4	3,9	5,0	II variantă YRMI=0,872+1,266*1,5+0,898*2,5+ + 1,355*5,0=11,79
Rata mortalității infantile	YRMI	11,3	12,2	11,54	11,79	

Astfel, observăm că au fost luate 2 variante:

Prima variantă este bazată pe presupunerea că se vor schimba factorii X2 și X3 și anume mortalitatea infantilă din cauza anomaliilor congenitale și a stărilor care apar în perioada perinatală. Înlocuind factorii în modelul propus obținem o Rată a mortalității infantile de 11,54.

A doua variantă are la bază modificarea tuturor celor 3 factori incluși în model, și anume, micșorarea esențială a factorilor X1 și X2, și mărirea factorului X3. În acest caz Rata mortalității infantile va fi 11,79.

### **Concluzii**

Reieșind din cele expuse, se recomandă utilizarea modelelor lineare în activitatea practică autorităților publice, inclusiv Ministerului Muncii, Protecției Sociale și Familiei, Ministerului Sănătății. Așadar, modelul propus se dovedește a fi un model liniar simplu, un model care reflectă toate caracteristicile necesare pentru utilizarea în practică și care nu cere careva calcule suplimentare. Acest model va da posibilitatea de a măsura cantitativ influența factorului respectiv.

Din investigațiile efectuate, precum și rezultatele obținute considerăm că pentru diminuarea ratei mortalității copiilor este necesar de a crește accesul la serviciile de sănătate prin adoptarea unui pachet de servicii accesibile copiilor până la 1 an, inclusiv la medicamentele esențiale în tratarea unor boli, precum și promovarea unor politici alimentare corecte.

Așa ori altfel se solicită acțiuni urgente întreprinse nu doar prin implicarea statului, dar și a societății în ansamblu. Sunt necesare măsuri complexe, care ar cuprinde diverse domenii ale vieții sociale: sistemul de ocrotire a sănătății, protecția muncii, medicina preventivă, protecția mediului ambiant, controlul privind calitatea produselor alimentare și a apei potabile.

### **Bibliografie**

1. Dormont B., Introduction à l'économetrie, Editura Montchrestien, Paris, 1999
2. Cărbureanu M., O metodă de analiză factorială aplicată în domeniul dezvoltării, Analele Universității "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, Seria Economie, Nr.1/2010