
Analiza factorilor care determină creșterea economică

Prof. Constantin ANGHELACHE PhD (*actincon@yahoo.com*)

Bucharest University of Economic Studies / Artifex University of Bucharest

Dana Luiza GRIGORESCU PhD Student (*danaluiza2004@yahoo.com*)

Bucharest University of Economic Studies

Alexandra PETRE PhD Student (*alexandra.olteanu.s1@anaf.ro*)

Bucharest University of Economic Studies

Abstract

În acest articol autorii își propun să studieze și să găsească modalitățile prin care să pună în evidență faptul că factorii care determină creșterea economică trebuie să urmeze un ciclu de îmbunătățire permanentă. În acest sens, sunt explicați pe rând factorii capital, forța de muncă și resurse, cu interpretări care conduc la ideea că acestor factori trebuie să li se acorde atenția necesară pentru ca ei să rămână în strânsă corelație și investițiile să fie astfel direcționate în acest sens al asigurării unor proporții adecvate.

Metodologia utilizată este cea a utilizării indicatorilor statistici adecvați, a noțiunilor și conceptelor economice care pun în evidență factorii economici și relevă influența pe care fiecare dintre acești factori o are și efectul cumulativ pe care trebuie să se bazeze programarea evoluției economice într-o țară.

Tehnologia pleacă de la nevoia de înțelegere a situațiilor concrete așa încât, în final, relațiile concretizate în modele statistico-econometrice să fie cele care pot determina modalitatea de structurare a investițiilor pentru a răspunde scopului pe care îl avem, acela de dezvoltare corelată a economiei pentru a asigura macrostabilitatea. Dezechilibrul care poate să apară în factorii de producție poate produce destabilizări și, pe această cale, reducerea rezultatelor obținute.

Cuvinte cheie: *capital, forța de muncă, resurse, evoluții, factori, corelații.*

Clasificarea JEL: *C10, E10*

Introducere

În articolul Analiza factorilor care determină creșterea economică, am pornit de la faptul că aceste creșteri ale producției trebuie să se bazeze pe asigurarea factorilor de producție. În felul acesta, am explicat criteriile care stau la baza creșterii economiei pe baza creșterii factorilor de producție.

Am analizat pe rând, creșterea capitalului prin tehnologie avansată, care trebuie să stea la baza modificărilor care să asigure îmbunătățirea structurii producției în cadrul unei țări.

Forța de muncă este al doilea factor care trebuie analizat din două puncte de vedere, cantitativ și calitativ. Cantitativ, în sensul că trebuie să răspundă ocupării locurilor create prin introducerea unor tehnologii avansate dar, în același timp, calitativ că trebuie să corespundă nivelului de cunoștințe ale salariaților, performanțelor și calităților pe care le are tehnologia utilizată.

Produsul marginal al muncii este o variantă a analizei creșterii cantitative care să asigure o ocupare eficientă a locurilor create de utilajele introduse în această activitate.

Analiza, cu ușoare exemple, asigură posibilitatea de a înțelege cum această problemă a corelării factorului capital cu factorul muncă este absolut necesară pentru a putea utiliza cât mai eficient resursele financiare și materiale de care dispune economia unei țări.

Am invocat în articol unele ecuații care relevă modul în care se poate asigura această creștere, această alimentare a investițiilor pentru creșterea cantitativă și calitativă a capitalului, dar și a forței de muncă.

O problemă importantă a forței de muncă este perfecționarea acesteia, atunci când se schimbă locul de muncă, prin dobândirea de cunoștințe care să asigure concordanța între calitatea capitalului uman utilizat și cunoștințele, competențele personalului utilizat.

Ecuația cheie a contabilității creșterii este aceea care identifică și permite măsurarea celor trei surse de creștere a cantității de capital, de modificare în cantitatea de muncă, și de modificare în productivitatea totală a factorilor utilizați.

Productivitatea totală a factorilor nu este direct observabilă, dar ea se măsoară indirect, sens în care am identificat și ecuația matematică care stă la baza unei asemenea posibilități de măsurare, care este absolut necesară pentru organizarea în cele mai bune condiții a producției.

Sursele de creștere sunt diferite de la o țară la alta și, de aceea, pentru clarificarea acestei teorii, am considerat datele stabilite, într-un fel arbitrar, dar ținând seama de criteriile teoretice, care sunt în măsură să asigure această posibilitate de creștere.

Câteva cuvinte despre reziduul Solow. El explică faptul că nu întotdeauna putem ajunge la optimizarea în întregime a acestor resurse și de aceea, pe un interval de timp creșterea fiecărui factor este diferită deoarece se va evidenția și analiza structura fiecăruia și condițiile în care a fost afectat.

Desigur, bugetele statelor, bugetul Uniunii Europene și al altor organizații economice, sunt importante, în sensul că acestea trebuie să asigure

sursa de investiții care să asigure, în primul rând, creșterea cercetării, inovării, dezvoltării și apoi producerea, pe baza invenției, de noi tehnologii care să asigure creșterea producției de la o perioadă de timp la alta.

De asemenea, când cererea este scăzută trebuie să avem în vedere ca nivelul producției să fie în strânsă concordanță cu cererea pieței, prețurile să fie unele accesibile, care să asigure mișcarea tehnologiei de vârf în locurile în care se produce o cantitate ridicată de producție de bunuri și servicii.

Literature review

O analiză a factorilor care determină creșterea economică pornește de la funcția de producție a lui Cobb Douglas (necesitatea valorificării a celor trei factori de producție: capital, forță de muncă și resurse). Astfel, analiza, din punct de vedere economico-statistic, se poate efectua pe baza unui sistem de indicatori bine fundamentați metodologic și expresivi, corelați asigurând o temeinică interpretare a evoluției economice. Datorită importanței sale evoluția economică a fost analizată și interpretată de o serie de autori, specialiști în acest domeniu. Astfel, Anghelache, C. și Anghel, M.G (2016) au acordat spațiu și importanță prezentării aspectelor esențiale referitoare la creșterea economică, accentul fiind pus pe sistemul de indicatori statistici utilizabili în acest domeniu. Anghelache, C. și Capanu, I.(2000) în lucrarea *Indicatorii economici utilizați pentru analiza micro și macroeconomică*, se ocupă pe larg de prezentarea și analiza indicatorilor care au efect asupra creșterii economice. Anghelache, C (2008) publică *Tratatul de statistică teoretică și economică* în care tratează pe larg toate aspectele privind variabilele care influențează dezvoltarea economică și sistemul de indicatori utilizați. De asemenea, Anghelache, C., Mitrut, C. și Voineagu, V (2013) publică o amplă lucrare în care sunt abordate în mod complex aspectele privind factorii care determină creșterea economică. O temă similară este abordată în lucrarea lor de Biji, E.M. și alții (2012). Dormbusch, R., Fischer, S. și Startz, S. (2007) fac referiri consistente cu privire la factorii care determină creșterea economică, a modului de analiză și interpretare, precum și a sistemului de indicatori statistico-economici utilizabili. Heiberger, R.M. și Holland, B. publică în 2004 o amplă lucrare în care acordă atenție acestor elemente, iar Isaic-Maniu, A., Mitrut, C. și Voineagu, V. (2003) au tratat aceste aspecte într-o lucrare de statistică, cu accent pe aspectele macroeconomice.

Metodologie, date, rezultate și discuții

Să presupunem că PIB-ul real al unei țări a crescut în medie cu aproximativ 3% pe an în ultimii 50 de ani. Ce explică această creștere? Am legat producția economiei de factorii de producție (capital și muncă) și la

tehnologia de producție. Aici dezvoltăm o tehnică numită contabilitate de creștere care împarte creșterea producției în trei surse diferite: creșteri de capital, creșteri ale forței de muncă și progrese în tehnologie. Această defalcare ne oferă o măsură a ratei schimbării tehnologice.

Mai întâi vom examina modul în care creșterile factorilor de producție contribuie la creșteri ale output-ului. Pentru a face acest lucru, începem prin a presupune că nu există nicio schimbare tehnologică, deci funcția de producție care raportează producția Y la capitalul K și munca L este constantă în timp:

$$Y = F(K, L).$$

În acest caz, valoarea producției se modifică numai din cauza volumului de capital sau schimbări de muncă.

În primul rând, vom lua în considerare modificările de capital. Dacă valoarea capitalului crește cu ΔK unități, cu cât crește cantitatea producției? Pentru a răspunde la această întrebare, trebuie să pornim de la definiția produsului marginal de capital MPK , dat de relația:

$$MPK = F(K + 1, L) - F(K, L).$$

Produsul marginal al capitalului ne spune cât de mult crește producția când majorăm capitalul cu 1 unitate. Prin urmare, atunci când capitalul crește cu ΔK unități, producția crește cu aproximativ $MPK \times \Delta K$.

De exemplu, să presupunem că produsul marginal al capitalului este $1/5$, adică o unitatea suplimentară de capital mărește cantitatea de producție produsă cu o cincime a unei unitati. Dacă creștem suma de capital cu 10 unități, putem calcula cantitatea de output suplimentară, după cum urmează:

$$\Delta Y = MPK \times \Delta K = \frac{1/5 \text{ unități de output}}{\text{unitate de capital}} \cdot 10 \text{ unități de capital} = 2 \text{ unități de output}$$

Prin creșterea capitalului cu 10 unități, obținem încă 2 unități de produse. Astfel, folosim produsul marginal al capitalului pentru a converti modificările de capital în modificări ale producției.

Să luăm acum în considerare modificările forței de muncă. Când cantitatea de muncă crește cu ΔL unități, cu cât crește producția? Răspundem la această întrebare la fel cum am răspuns la întrebarea despre capital. Produsul marginal al muncii MPL ne spune cât de mult se modifică producția atunci când forța de muncă crește cu 1 unitate, adică:

$$MPL = F(K, L+1) - F(K, L).$$

Prin urmare, atunci când cantitatea de muncă crește cu ΔL unități, producția crește cu aproximativ $MPL \times \Delta L$.

De exemplu, să presupunem că produsul marginal al muncii este 2, adică o unitate suplimentară de muncă crește cantitatea de producție produsă cu 2 unități. Dacă vom mări cantitatea de muncă cu 10 unități, putem calcula cantitatea de producție suplimentară după cum urmează:

$$\Delta Y = 2 \text{ MPL } \Delta L = \frac{2 \text{ unități de ieșire}}{\text{unitate de muncă}} \cdot 10 \text{ unități de muncă} = 20 \text{ de unități de ieșire}$$

Prin creșterea forței de muncă cu 10 unități, obținem încă 20 de unități de producție. Astfel, folosim produsul marginal al muncii pentru a transforma modificările muncii în modificări ale producției.

Să luăm în considerare cazul în care ambii factori de producție se modifică. Să presupunem că suma de capital crește cu ΔK și cantitatea de muncă crește cu ΔL . Creșterea producției provine din două surse: mai mult capital și mai multă muncă. Putem împărți creșterea în cele două surse folosind produsele marginale ale celor două intrări:

$$\Delta Y = (MPK \times \Delta K) + (MPL \times \Delta L).$$

Primul termen dintre paranteze este creșterea producției rezultată din creștere în capital, iar al doilea termen dintre paranteze este creșterea producției rezultată din creșterea forței de muncă. Această ecuație ne arată cum să atribuim creșterii fiecăruia factorul de producție.

Vom converti această ultimă ecuație într-o formă care este mai ușor de interpretat și aplicat datelor disponibile. În primul rând, cu o oarecare rearanjare algebrică, ecuația devine:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{MPK \times K}{Y} + \frac{\Delta K}{K} + \frac{MPL \times L}{Y} \cdot \frac{\Delta L}{L}$$

Această formă a ecuației leagă rata de creștere a producției, $\Delta Y/Y$, cu rata de creștere a capitalului, $\Delta K/K$, și rata de creștere a muncii, $\Delta L/L$.

În continuare, vom stabili modalitatea de a măsura termenii din paranteze din ultima ecuație. Am prevăzut că produsul marginal al capitalului este egal cu prețul real de închiriere. Prin urmare, $MPK \times K$ este randamentul total al capitalului, și $(MPK \times K)/Y$ este cota de producție ce revine influenței capitalului. În mod similar, produsul marginal al muncii este egală cu salariul real. Prin urmare, $MPL \times L$ este creșterea totală sub influența forței de muncă, iar $(MPL \times L)/Y$ este ponderea muncii în realizarea producției. În ipoteza că

funcția de producție are randamente constante la scară, teorema lui Euler ne spune că aceste două acțiuni însumează 1. În acest caz, putem scrie:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\alpha \Delta K}{K} + \frac{(1 - \alpha) \Delta L}{L}$$

unde α este cota aferentă capitalului și $(1 - \alpha)$ este cota aferentă muncii.

Această ultimă ecuație ne oferă o formulă simplă pentru a arăta cum modificările intrărilor conduc la modificări ale ieșirii, evidențiind în special, că trebuie să ponderăm ratele de creștere ale intrărilor cu cotele factorilor.

În analiza privind sursele de creștere, am presupus că funcția de producție nu se modifică în timp. În practică, progresul tehnologic îmbunătățește funcția de producție. Pentru orice cantitate dată de intrări, putem produce mai multă producție astăzi decât am obținut în trecut. Vom extinde analiza pentru a permite evidențierea efectului progresului tehnologic. Astfel, includem efectele tehnologiei în schimbare prin scrierea producției care funcționează ca:

$$Y = AF(K, L)$$

unde A este o măsură a nivelului actual de tehnologie, numit factor total de productivitate.

Producția crește acum nu numai pe seama creșterilor de capital și a forței de muncă, dar și datorită creșterilor productivității totale ale factorilor. Dacă factorul total productivitatea crește cu un punct procentual și dacă intrările sunt neschimbate, atunci producția crește cu un punct procentual. Așadar schimbarea nivelului de tehnologie adaugă un alt termen la ecuația de contabilizare a creșterii economice, respectiv:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\alpha \Delta K}{K} + \frac{(1 - \alpha) \Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A}$$

Cu alte cuvinte: Creșterea output = contribuție capital + contribuție muncă + creștere total factor de productivitate.

Aceasta este ecuația cheie a contabilității creșterii, care identifică și permite măsurarea celor trei surse de creștere: modificări ale cantității de capital, modificări în cantitatea de muncă și modificări ale productivității totale a factorilor.

Deoarece productivitatea totală a factorilor nu este direct observabilă, ea este măsurată indirect. Avem date despre creșterea producției, a capitalului și a forței de muncă. De asemenea, avem date despre ponderea capitalului în producție. Din aceste date și din ecuația contabilității creșterii, putem calcula creșterea productivității totale a factorilor pentru a ne asigura că totul se adună:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\alpha \Delta K}{K} - \frac{(1 - \alpha) \Delta L}{L}$$

unde $\Delta A / A$ este modificarea ieșirii care nu rezultă direct din modificări ale intrărilor.

Astfel, creșterea productivității totale a factorilor este calculată ca rezidual, cantitatea de creștere a producției care rămâne după ce am contabilizat determinanții ai creșterii pe care îi putem măsura direct. Mărimea $\Delta A / A$ este uneori numită rezidual Solow, după Robert Solow, care a arătat cum să se facă calculul.

Productivitatea totală a factorilor se poate modifica din mai multe motive. Schimbări cel mai des apar din cauza cunoștințelor sporite despre metodele de producție, deci rezidual Solow este frecvent folosit ca măsură a progresului tehnologic. Alți factori, cum ar fi educația și reglementările guvernamentale, pot afecta factorul productivitatea totală. De exemplu, dacă cheltuielile publice mai mari cresc calitatea de educație, atunci lucrătorii pot deveni mai productivi și producția poate crește, ceea ce implică o productivitate totală mai mare a factorilor. De asemenea, dacă reglementările guvernamentale impun firmelor să achiziționeze capital pentru a reduce poluarea sau crește siguranța lucrătorilor, atunci stocul de capital poate crește fără nicio creștere în producția măsurată, ceea ce implică o productivitate totală mai mică a factorilor, factorul productivitatea totală surprinde orice modificare în relația dintre intrările măsurate și ieșirea măsurată.

Pentru clarificarea acestei teorii vom considera date stabilite în mod arbitrar.

Să presupunem că producția în sectorul de afaceri non-agricol a crescut în medie de 3,5 la sută pe an într-o perioadă dată. Din aceste 3,5 la sută, 1,3 la sută este atribuibil majorărilor stocului de capital, 1,0 la sută creșterilor forței de muncă și 1,2% creșterii productivității totale a factorilor. Aceste date arată că creșterile de capital, forța de muncă și productivitatea au contribuit aproape în mod egal la creșterea economică. Desigur, pe un interval de timp, creșterea fiecărui factor este diferită, ceea ce se va evidenția și în analiza structurală a influenței factorilor asupra creșterii economice. Acumulat de-a lungul multor ani, chiar și o mică modificare a ratei de creștere a unui factor are un efect evident asupra bunăstării economice.

Când Robert Solow și-a prezentat celebrul rezidual, scopul său a fost să facă lumină cu privire la forțele care determină progresul tehnologic și creșterea economică pe termen lung. Ulterior, economistul Edward Prescott a analizat rezidualul Solow ca măsură a schimbărilor tehnologice pe perioade

mai scurte de timp. El conchide că fluctuațiile tehnologiei sunt o sursă majoră de schimbări pe termen scurt în activitatea economică.

Precizăm că reziduul Solow fluctuează în mod substanțial. Dacă interpretarea lui Prescott este corectă, atunci putem trage concluzii că din aceste fluctuații pe termen scurt, s-a îmbunătățit succesiv tehnologia. Precizăm că reziduul Solow se mișcă simultan cu producția. Astfel, în ani când producția scade, tehnologia trebuie să se înrăutățească. În opinia lui Prescott, acesta implică faptul că recesiunile sunt determinate de șocuri adverse asupra tehnologiei. Ipoteza că șocurile tehnologice sunt forța motrice din spatele fluctuațiilor economice pe termen scurt și ipoteza complementară că politica monetară nu are rol în explicarea acestor fluctuații, este fundamentul abordării teoriei ciclului de afaceri real.

Mulți economiști consideră că reziduul Solow nu reprezintă cu exactitate schimbările în tehnologie pe perioade scurte de timp. Explicația standard a comportamentului ciclic al reziduului Solow este că rezultă din două măsurători (calcul) la intervale de timp convenite.

Sintetizând, putem aprecia, în primul rând, că în timpul recesiunilor, firmele pot continua să angajeze lucrători de care nu au nevoie, astfel încât să aibă acești lucrători la îndemână atunci când economia își va reveni.

Acest fenomen, numit teaurizare a forței de muncă, înseamnă că aportul de muncă este supraestimat în recesiune deoarece muncitorii teaurizati probabil nu muncesc la fel de mult ca în condiții normale. Ca urmare, reziduul Solow este mai ciclic decât producția disponibilă din cauza tehnologiei. Într-o recesiune, productivitatea, măsurată prin reziduul Solow, scade chiar dacă tehnologia nu s-a schimbat, ci pentru că muncitorii sunt teaurizati, așteptând sfârșitul recesiunii.

În al doilea rând, atunci când cererea este scăzută, firmele pot produce bunuri cerute pe piață. În perioadele de recesiune, lucrătorii pot efectua alte lucrări complementare care nu duc la creșterea producției.

Economiștii pot interpreta comportamentul ciclic al reziduului Solow în diverse moduri. Unii economiști indică productivitatea scăzută în recesiuni ca dovadă a șocurilor tehnologice adverse. Alții cred că productivitatea măsurată este scăzută în recesiuni, deoarece lucrătorii nu lucrează intens ca de obicei și pentru că mai mult din producția lor nu este măsurată (concretizată în bunuri).

Creșterea producției și a reziduului Solow, pe care unii economiști le interpretează ca o măsură a șocurilor tehnologice, fluctuează în funcție de producția de bunuri și servicii a economiei.

Concluzii

Elementele cuprinse în acest articol referitoare la factorii care determină creșterea economică conduc la unele concluzii pe care managerii micro sau macroeconomici trebuie să le aibă în vedere în direcționarea producției. În primul rând, factorii de producție, așa cum sunt descriși de Solow sau de Clark-Douglas în funcția lui de producție, sunt elemente esențiale cărora trebuie să li se acorde atenție în planurile de investiții, așa încât corelația care trebuie să existe între cei trei factori să fie asigurată prin ratele de investiții alocate fiecăruia dintre ei.

În al doilea rând, tehnologia de vârf este cea care poate asigura o creștere economică în sensul că noile materii prime, noile invenții și descoperiri științifice ridică noi standarde calitative pe care trebuie să le urmăm în crearea capitalului de un nivel calitativ superior așa încât în procesul de perfecționare economică să utilizăm digitalizarea, robotizarea, posibilitățile de prelucrare superioară a resurselor, posibilitățile de adecvare și înlocuire a unor resurse cu altele, astfel încât economia să-și mențină corelațiile și proporțiile care asigură macrostabilitatea fiecărei țări.

Desigur, acest proces de evoluție economică, din timp în timp, așa cum se întâmplă și în prezent, este perturbat de momente de criză economico-financiară, de resurse, de energie, de crize sanitare ș.a.m.d. Și în acest context, perfecționarea tehnologiei trebuie să asigure un element de vârf în valorificarea cât mai bună a resurselor de care dispune economia unei țări.

Bibliografie

1. Anghelache C., Anghel M.G. (2016). Bazele statisticii economice. Concepte teoretice și studii de caz, Editura Economică, București.
2. Anghelache C., Capanu I. (2000). Indicatori economici pentru analiza micro și macroeconomică, Editura Economică, București.
3. Anghelache C. (2008). Tratat de statistică teoretică și economică, Editura Economică, București.
4. Anghelache C., Mitruț C., Voineagu V. (2013). Statistică macroeconomică. Sistemul Conturilor Naționale, Editura Economică, București.
4. Biji E. et al. (2012), Statistică pentru economiști, Editura Economică, București.
5. Dornbusch R., Fischer S. and Startz R. (2007). Macroeconomie - traducere, Editura Economică, București
6. Heiberger R.M., Holland B. (2004). Statistical Analysis and Data Display, Springer, Berlin.
7. Isaic-Maniu A., Mitruț C., Voineagu V. (2003). Statistică, Editura Universitară, București.