

Mihaela RUS

Mihaela Luminița SANDU

ELEMENTE DE STATISTICĂ APLICATĂ

Ediție revizuită și adăugită

Mihaela RUS

Mihaela Luminița SANDU

ELEMENTE DE STATISTICĂ APLICATĂ

Ediție revizuită și adăugită



Copyright © 2015, **Editura Pro Universitaria**

Toate drepturile asupra prezentei ediții aparțin
Editurii Pro Universitaria

Nicio parte din acest volum nu poate fi copiată fără acordul scris al **Editurii Pro Universitaria**

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
RUS, MIHAELA

Elemente de statistică aplicată / Mihaela Rus, Mihaela Luminița Sandu. - Ed. rev. și adăug. - București : Pro Universitaria, 2015

Bibliogr.

ISBN 978-606-26-0323-6

I. Sandu, Mihaela Luminița

311

519.22

PARTEA ÎNTÂI

- ELEMENTE DE STATISTICĂ -

CUVÂNT ÎNAINTE

Statistica a devenit elementul *sine qua non* al cunoașterii în condiții de manifestare probabilistică a fenomenelor. Utilizarea statisticii permite atât descrierea fenomenelor și modelarea lor, cât și aplicarea practică a acestora, accentul punându-se atât pe prezentarea raționamentului statistic cât și a tehnicilor fundamentale de analiză a datelor experimentale.

Lucrarea de față constituie o introducere concisă și clară în statistica aplicată în științele de factură socială și economică, ca produs al faptului social. Tehnicile statistice prezentate sunt văzute ca instrumente folosite pentru a răspunde unor probleme de cercetare specifice. Cu alte cuvinte, acest material nu se adresează statisticianului profesionist, ci psihologului, economistului, și mai larg, oricărui debutant în studiul științelor omului, precum și altor persoane ale căror profesii sunt legate într-un fel sau altul de aceste științe.

Această carte conține elemente practice. Fiecare capitol își propune obiective precise și abundă de exemple și exerciții. În definitiv, este important să se stăpânească practica statisticii, să fie utilizată în activitatea de zi cu zi și nu să se facă doar speculații teoretice pe această temă.

Cartea este dedicată studenților, în special celor din anul I (și nu numai) și are ca scop inițierea acestora în demersul statistic și formarea gândirii statistice necesare înțelegerii fenomenelor de masă.

Prima parte conține pe VIII capitole, fiecare capitol divizându-se în 4 secțiuni. Prima secțiune constă în prezentarea conținutului tematic. A doua secțiune „Alegeți răspunsul corect” permite să se verifice însușirea corectă a subiectelor tratate și aprofundarea elementelor particular dificile. Secțiunea a treia

“Probleme” permite deprinderea tehnicilor de calcul statistic și a modului de interpretare statistică a fenomenelor.

A patra secțiune “Răspunsuri corecte” permite autoevaluarea, prezentând răspunsurile pentru testele prezentate în secțiunea a doua.

Partea a doua este structurată pe XVII capitole, oferind astfel posibilitatea parcurgerii pas cu pas a informațiilor prezentate dar și o privire de ansamblu asupra procedurilor de calcul din SPSS („Statistical Package for the Social Sciences”).

Carte prezintă un mod de abordare a analizei statistice folosind SPSS for Windows și este destinată studenților care doresc să analizeze date din psihologie, sociologie, criminologie, sau date similare și se dorește a fi un îndrumător pentru analiza datelor, fiind o carte completă, de sine stătătoare care satisface nevoile studenților la toate nivelele.

Ca obiective își propune să faciliteze:

- Asimilarea noțiunilor esențiale ale acestei discipline științifice și descrierea într-un mod clar și concis a unei colectivități, folosind informația din datele obținute prin observări statistice asupra fenomenelor studiate;
- Familiarizarea studenților cu limbajul și cerințele cercetării științifice, din cadrul științelor politice, psihologiei, pedagogiei, sociologiei, precum și cu procedeele informaționale de studiu și cercetare folosind Internetul.
- Se urmărește înțelegerea ideilor care stau la baza statisticii, a principiilor de organizare și analiză a datelor, precum și de evaluare statistică.

Informațiile prezentate nu sunt originale, ci ele se bazează pe afirmațiile unor specialiști în domeniu.

În speranța că lucrarea va fi utilă, mulțumim celor care vor veni cu sugestii și observații atât de necesare îmbunătățirii oricărui lucru supus perfecționării.

Autorii

I. NOȚIUNI INTRODUCTIVE

Psihologia a fost acceptată ca știință de sine stătătoare abia în sec. al XIX-lea, o dată cu accentuarea laturii ei experimentale. Astfel, s-a recurs la acumularea de observații și date, care, comparate cu celelalte științe (care aveau un statut epistemologic clar delimitat și acceptat de comunitatea științifică), apar deficitare sub aspectul interpretării lor.

Cuvântul statistică are semnificații multiple. Astfel poate să ne ducă cu gândul la indicele prețurilor de consum, la cifra medie de afaceri a unor firme, la rata șomajului, la datele publicate într-o revistă sau într-un buletin oficial etc.

Încercând să definim statistica, putem spune că *„este un corp de metode pentru a colecta, a descrie și a analiza date numerice din observații sau investigații științifice”*. (Clocotici, Stan, 2000, p.13)

Obiectul de studiu al statisticii îl constituie *„variația curentă-continuuă, în timp și spațiu și din punct de vedere calitativ, al fenomenelor de tip stochastic din orice domeniu al vieții economico-sociale sau naturale”*. (Jaba, 2002, p. 13-16)

Statistica a fost folosită pentru rezolvarea unor nevoi practice ale vieții sociale din cele mai vechi timpuri și până astăzi, o regăsim atât în primele forme de evidență a populației și bunurilor materiale cât și în rezolvarea celor mai variate și complexe probleme de conducere.

Statistica se referă la măsurare și probabilități. Cuvântul *statistică*, provine din latinescul *„statista”* și desemna, pe vremuri, persoanele care se ocupau cu afacerile statului, care numărau populația sau alte aspecte ce ajutau statul să gestioneze mai bine politica de taxe și costurile războaielor. În perioada medievală, prin statistică, armatorii își calculau costurile echipării corăbiilor,

incluzând în calculele lor și probabilitatea ca acestea să fie atacate de pirați sau de a naufragia. (Opariuc, 2009, apud Lungu 2001).

Forma cea mai veche a statisticii moderne este statistica practică folosită în scopuri demografice, administrative și fiscale. Încă din milenii IV și III îen chinezii dispuneau de date cu privire la numărul populației, structura terenurilor și chiar utilizau tabele statistice pentru unele aspecte ale activității agricole. Recensămintele populației efectuate, începând cu anul 550 îen, de romani, greci și egipteni sunt, de asemenea, exemple pentru rădăcinile istorice ale statisticii practice (etapa prestatistică).

Dezvoltarea statelor feudale a dus la evoluția și perfecționarea evidențelor privind situația geografică, economică și politică. Se elaborează lucrări în care se prezintă detaliat situația social-economică folosind date statistice. Apare, astfel, statistica descriptivă care se ocupă de culegerea datelor despre un fenomen și cu înregistrarea acestor date.

Fondatorul Școlii descriptive și autorul primului Curs de Statistică, în 1660, a fost Herman Conring (1606-1681) profesor la Universitatea din Helmstedt. Reluând ideile lui Conring, un secol mai târziu, Gottfried Achenwall (1719-1772), profesor la Universitatea din Göttingen, *definește statistica drept o știință descriptivă folosită pentru prezentarea particularităților unui stat, introducând pentru prima oară termenul de statistică* (statistik). (Bențea, Munteanu, 2007, p. 11.)

Bazele statisticii descriptive au fost puse de către Dimitrie Cantemir prin monografia, de talie europeană, „Descriptio Moldavie”, apărută în 1716. O altă lucrare de referință poate fi considerată și „Expunere statistică asupra Moldovei” întocmită în 1782 de către un înalt funcționar al Curții de la Viena, Wenzel von Brognard.

Statistica s-a dezvoltat și s-a perfecționat odată cu dezvoltarea societății românești și în deplină concordanță cu alte științe cu care se află în permanentă legătură (Psihologia, Contabilitatea, Finanțele, Econometria, Informatica, etc.)

I.1. NOȚIUNI ȘI CONCEPTE DE BAZĂ UTILIZATE ÎN STATISTICĂ

Pentru a putea ilustra principalii termeni utilizați în statistică, încercăm să luăm în considerare situația unui cercetător psihosocial care investighează o colectivitate umană urmând criteriile:

- Mediul de proveniență a persoanelor;
- Statutul socio-economic;
- Genul biologic;
- Vârsta.

Această colectivitate poate fi numită **populație statistică**.

1. Prin **populație (colectivitate) statistică** se înțelege „totalitatea persoanelor, faptelor, etc, care constituie obiectul de interes al cercetării”. (Clocotici, Stan, 2001, p. 13). Ea reprezintă totalitatea manifestărilor sau totalitatea fenomenelor de aceeași natură (de aceeași esență calitativă, ale unui fenomen sau proces economic), care au trăsături esențial comune și care sunt supuse unui studiu statistic.

Exemple de populații statistice:

1. Colectivitatea studenților din primul an de facultate, din Centrul universitar Constanța;
2. Colectivitatea persoanelor cu vârstă egală sau mai mare de 45 de ani, din România;

Colectivitatea statistică specifică vieții economico-sociale are un caracter obiectiv, concret și finit strict determinat în timp și spațiu.

Statistica abordează colectivitățile fie static, fie dinamic. Colectivitățile statice exprimă o stare și au o anumită întindere în spațiu la un moment dat, iar

colectivitățile dinamice caracterizează un proces, o devenire în timp (înregistrarea elementelor componente făcându-se pe un interval de timp).

Exemplu: 1. Persoanele care au starea civilă „căsătorit” la sfârșitul anului curent reprezintă o colectivitate statică;

2. Colectivitatea evenimentelor de „căsătorie” din anul curent reprezintă o colectivitate dinamică.

2. Unitatea statistică reprezintă elementul constitutiv al unei colectivități statistice și este purtătorul unui nivel al fiecărei trăsături supuse observării și cercetării statistice. (Bențea, Munteanu, 2007, p. 20)

Unitățile statistice pot fi:

- statice = unitățile compun efectivul masei de fenomene existente la un moment dat. (un copil născut viu în luna mai în Constanța – unitate statică.

- dinamice = unitățile aparțin aceleiași structuri organizatorice, au același conținut, dar se produc în condiții diferite de timp (trebuie înregistrate pe perioade de timp).

- simple = elemente constitutive ale colectivității (persoana, muncitorul).

- complexe = sunt rezultatul organizării sociale și economice ale colectivității (familia, echipa, anul de studiu).

3. Inferența statistică reprezintă o decizie, o estimare, o predicție sau o generalizare privitoare la o colectivitate generală, bazată pe informațiile statistice obținute pe un eșantion. Astfel, procesul de cercetare statistică va cuprinde două etape. O primă etapă descriptivă, în care se vor colecta și prelucra date privitoare la eșantion, obținându-se indicatori statistici. În a doua etapă, etapa de inferență statistică, rezultatele se vor extinde la colectivitatea generală.