

PREFAȚĂ LA EDIȚIA A II-A

În prima ediție a acestei lucrări spuneam că “«Biostatistică pentru începători» nu este o compilație, o carte scrisă după cărți. Este rezultatul a peste 20 de ani de experiență în statistica aplicată în biologie și medicină, a peste 10 ani de experiență didactică, inclusiv de pedagogia adultului, și a diverse schimburi de experiență cu cadre didactice sau cercetători din Europa și SUA”. Prezenta ediție primește, în plus, contribuția adusă de experiența de peste 40 de ani a profesorului american de biostatistică J. Wanzer Drane din Departamentul de Biostatistică de la "Norman J. Arnold School of Public Health" din cadrul “University of South Carolina”.

Lucrarea acoperă elementele de biostatistică cuprinse în programele celor mai bune universități europene și americane, susținând astfel sistemul de credite transferabile [23].

Cui se adresează acest volum

Volumul de față este dedicat studenților în biologie, ecologie, biochimie, medicină, farmacie, agronomie, cât și specialiștilor în aceste domenii. El poate fi însă interesant pentru orice specialist care lucrează cu date, indiferent de natura lor.

Ceea ce îl diferențiază în mod pregnant de alte lucrări de acest gen este aspectul preponderent formativ de gândire statistică față de simpla instruire în rețete de prelucrare a datelor. Exprimându-mă metaforic, “noi nu oferim doar câțiva pești, ci învățăm studentul primii pași în pescuit, pentru ca apoi, singur sau alături de profesioniști să procure toți peștii de care are nevoie”. De aceea, această lucrare trebuie studiată, simpla lectură nefiind suficientă.

Prezentul volum I se adresează în primul rând studenților anului I, biologie ai Universității din București. Aceștia pot beneficia astfel, de o pregătire formativă în statistica descriptivă și una informativă doar, în cea inductivă. Din păcate, în actualul plan de învățământ, în anii următori nu se mai dezvoltă suficient elementele de gândire și practică biostatistică care le-ar crește competitivitatea pe piața muncii.

În al doilea rând, acest volum, alături de volumul II, poate constitui nucleul de bază al formării studenților de la specializarea ecologie. Pentru aceștia se adaugă și cartea de lucrări practice asociată [13]. Eficacitatea acestor instrumente a fost probată, după cum rezultă din cuvântul înainte dar și din relativ buna pregătire a actualilor doctoranzi în ecologie care au beneficiat de 4-6 semestre de lucru cu aceste instrumente și sistemul prezentat în anexa 4.

În al treilea rând, studenții facultăților de medicină nu au decât de câștigat dacă utilizează fie numai acest volum, fie ambele volume. Multe exemple sunt din domeniul medical, fiind utile atât medicilor cât și biologilor care s-au orientat către biologia medicală. Volumul prezent conține, printre altele, o tratare originală și larg accesibilă a “filozofiei” testelor biomedicale.

Studenții specializării “biochimie” din Facultatea de Biologie beneficiază de un curs de matematică și unul de probabilități și statistică matematică, dar sunt lipsiți de cele mai utile aspecte în viitoarea meserie – statistica și biostatistica (pentru aceste diferențieri a se vedea capitolul introductiv).

Recomand călduros tuturor celor care urmează să studieze acest volum în cadrul sistemului prezentat în anexa 4, să înceapă studiul cu anexa respectivă.

Globalizare înseamnă armonizarea diverselor școli

Din totdeauna știința a avut un caracter universal. Cu toate acestea, în cadrul fiecărui domeniu al științei, au existat, există și vor mai exista diverse “școli”. Acestea aduc nuanțe de diferențiere care, adesea, determină evoluția disciplinei respective. Școlile ascund în spatele lor adevărate sisteme de gândire și acțiune specifice națiunilor, personalităților și timpurilor istorice.

La acest început de mileniu tendința esențială care s-a conturat este globalizarea. Evoluția tehnologică centrată în jurul rețelelor mondiale de calculatoare (a INTERNET-ului), împreună cu alte procese, produce *nolens, volens* globalizare. Acesta nu înseamnă însă uniformizare, ci, armonizarea diferențelor în interes global.

Gândind sincer în acest mod, am constatat că, în această perioadă de tranziție, nu este posibil să se consolideze în România o atât de necesară *școală de biostatistică* și, cu atât mai puțin, una de biomatematică. Tinerii cu formație de bază matematică-informatică sau inginerească care au talent și interes pentru aplicațiile statisticii sau matematicii în biologie-ecologie au o plasare, pe piața muncii în țările dezvoltate, extrem de atractivă și sigură pentru o mare perioadă de timp. În contrast, aici, cercetarea și mai ales învățământul superior nu le asigură nici măcar condițiile minimale de existență. Spun acest lucru în cunoștință de cauză: în timp, am pierdut prin emigrare toți asistenții cu care am lucrat.

Formarea de biostatisticieni din licențiați în biologie-ecologie

Biostatistica, spre deosebire de biomatematică, poate fi susținută și cu ajutorul unor specialiști de formație agronomică, bio-ecologică sau medicală. Condiția de bază este ca aceștia să aibă o temeinică educație de gândire statistică și de practică biostatistică alături de un biostatistician autentic. Evident, la aceasta se adaugă, talentul strict necesar. Aceste afirmații se probează prin mai multe exemple românești. Este suficient să amintesc cazul doctorului (în medicină) Marc Steinbach care a format, mulți ani în urmă, o valoroasă școală de biostatistică și a scris excelenta carte de biostatistică notată [29] în lista de referințe. Un caz analog, relativ mai recent, este cel al Prof. Dr. Dan Enăchescu și exemplele pot continua.

Am subliniat mai sus cuvântul “educație” pentru că nu este suficientă o simplă instruire, cum adeseori se întâmplă. Mai grav, această instruire nu se face în statistică și cu atât mai puțin în biostatistică, ci în cu totul alt domeniu, relativ inaccesibil biologilor și medicilor - statistica matematică. (Deosebirile esențiale dintre aceste domenii, adesea confundate, sunt explicitate în capitolul introductiv al acestei noi ediții.)

Masterat și doctorat în SUA pentru licențiați în biologie-ecologie

Predând cursuri de bio și ecostatistică la Facultatea de Biologie a Universității București, încă din 1990, am început să construiesc un sistem de formare a unor viitori ecologi sau biologi care să poată deveni fie atât de necesarii biostatisticieni cu formația de bază biologică, fie biologi sau ecologi capabili să colaboreze cu biostatisticienii. Acest sistem este descris în anexa 4, prezenta ediție fiind parte a sa. Deoarece în momentul actual la noi în țară nu există o formă organizată, de masterat și de doctorat în biostatistică pentru licențiați în biologie, am ales soluția cooperării internaționale cu universități din SUA. Procesul s-a

desfășurat în patru etape. Mai întâi am beneficiat de interesul profesorului J. W. Drane, care a cunoscut la fața locului începuturile sistemului. Apoi, am avut prilejul să vizitez SUA unde am studiat sistemul de lucru american. În cea de-a treia fază, cu sprijinul d-lui profesor am reușit să trimit la master primii 4 studenți. Recent a început faza a patra, când sunt acceptați sau chiar primiți inclusiv cu asigurarea finanțării, licențiați în ecologie, la diverse alte universități americane. Toate acestea solicită un nivel ridicat al pregătirii statistice și abilități practice în biostatistică.

Cu acest prilej absolvenții noștri au dovedit o pregătire de valoare nu numai în biostatistică ci și în disciplinele ecologice sau biologice, fiind admiși și la masterat și în igiena mediului sau biologie, precum și la doctorat în biologie. Performanțele acestora sunt descrise în detaliu în cuvântul înainte semnat de Prof. Drane.

În opinia mea, singura modalitate de reducere a decalajului față de țările avansate este aceea de a forma tineri români în structurile din aceste țări, pentru ca apoi, aceștia să fie atrași înapoi pentru a moderniza domeniile în care s-au specializat. Deoarece este posibil ca o parte din cei plecați să nu mai revină, numărul acestora trebuie să fie cât mai mare. În plus, consider că este fundamental ca stagiul lor în afară să fie de minimum 5-7 ani pentru a-și însuși mai ales mentalitatea necesară în economia de piață și democrația pe care dorim să le construim.

Rostul și structura acestei noi ediții

Integrarea euro-atlantică presupune alinierea la sistemul de valori occidental, la anumite aspecte legislative fundamentale, la particularități esențiale ale sistemului de învățământ și multe altele. Planurile de învățământ, programele analitice, manualele și sistemele de evaluare și notare trebuie să se apropie într-o proporție mai mare.

În cazul manualelor o soluție ar putea fi traducerea integrală a unor cărți de succes americane sau din Europa de Vest. Această cale ar fi de ales dacă aici lucrurile ar porni de la zero sau dacă ceea ce s-a construit până acum nu prezintă o valoare de luat în seamă chiar de către școlile cele mai avansate. De aceea, m-am simțit apreciat și totodată onorat de atenția și timpul pe care mi l-a alocat d-l Prof. Drane acceptând să colaboreze la această nouă ediție. Cu generozitatea caracteristică, a afirmat în cuvântul înainte că am lucrat împreună doar pe o parte din text, fără a specifica că a fost tratată partea esențială a lucrării, inclusiv noua structură.

În privința noii structuri, am hotărât să separăm în două volume cele două capitole ale statisticii: cea descriptivă în acest volum și cea inductivă, în volumul II. În acest mod statistica descriptivă este tratată mai explicit, cu mai multe exemple și cu multe clarificări și simplificări ale expunerii.

Ce este nou în volumul I

Introducerea este profund restructurată subliniindu-se accepția cea mai recentă pentru termeni de bază ca “biostatistică”, “biomatematică”, “biometrie”. Totodată este subliniată deosebirea profundă dintre biostatistică, statistică și statistica matematică.

Capitolul 2, dedicat conceptelor statistice de bază este mai bine clarificat.

Partea cea mai dezvoltată, *capitolul 3*, beneficiază de mai multe exemple ilustrative, dintre care amintim “piramida vârstelor” care este extrem de importantă pentru cultura generală și alegerea viitoarei cariere. Cei ce vizează meseria de profesor pot estima care le vor fi șansele.

Tot în capitolul 3 este adăugat conceptul de distribuție de frecvențe procentuale cumulate, concept util pentru calculul rapid al centilelor. Cuartilele au o nouă prezentare, preluată din [13], iar decilele și centilele beneficiază de o prezentare mai detaliată, incluzând și scale de clasificare construite pe baza lor, conform celor mai recente practici antropometrice [14]. Proprietatea de aditivitate a variației este explicată mai simplu și mai concis, deschizând astfel mai bine calea înțelegerii viitoare a analizei varianței. Pentru formulele de calcul ale dispersiei am introdus un grafic original care “spune mult” cititorului interesat de acestea. Distribuția normală este tratată mai clar iar, pentru uniformizarea tratării tuturor distribuțiilor care se vor studia în volumul II, am construit un nou tabel – vezi anexa 1 – în care sunt date ariile la dreapta, în locul celor la stânga. La “tratarea cantitativă a unei variabile calitative” am introdus justificarea acestui mod de tratare. Testele binare sunt abordate mai riguros și mai clar, fiind însoțite de mai multe exemple de biologie medicală.

Capitolele 4, 5 și 6 se referă la tratarea simultană a două dimensiuni, două ranguri, respectiv, două variabile calitative. Formează, deci, partea de statistică descriptivă bivariată.

Capitolul 4 prezintă subiectul mai concis și mai explicit. Sunt păstrate mai puține forme elementare de dependență iar termenul de “metateoremă” a fost corectat prin cel de “postulat”. Paragraful dedicat aplicării postulatului, fiind foarte important, a fost explicat mult mai bine. Am renunțat la prezentarea modalităților de reprezentare grafică manuală cu ajutorul hârtiei logaritmice. De asemenea, nu am mai prezentat în detaliu conceptul mai dificil și mai “delicat” de “indice sau raport de corelație”, deși disocierile originale din prima ediție rămân extrem de importante. Coeficientul de determinație este mai bine explicat.

Capitolele 5 și 6 nu conțin modificări semnificative. Statistica multivariată depășește nivelul de începător și nu este abordată în acest cadru. *Lista de referințe* este actualizată și redactată mai riguros.

Anexa 1 conține α -cuantile superioare (nu inferioare ca în prima ediție) ale distribuției normale standard, iar *anexa 2*, valori ale funcției $-F \cdot \log_2 F$, ca în prima ediție.

În această ediție am adăugat anexele 3 și 4. *Anexa 3* – intitulată “Performanță, sisteme de notare și reguli de promovare” - se adresează celor mai largi categorii de public, în special profesorilor, elevilor, studenților și celor cu capacitate de decizie în învățământ. Personal o recomand studenților noștri care aspiră să devină profesori. Este bine să fie citită înaintea studierii cărții, apoi să fie studiată după asimilarea volumului. *Anexa 4* – denumită “Sistemul de lucru și de promovare asociat manualului” este dedicată celor ce urmează să studieze acest volum ca manual universitar în cadrul sistemului de lucru pe care îl utilizez. Pentru înțelegerea rațiunilor pentru care procedez astfel, este indicat să citească în prealabil anexa 3, cuvântul înainte și prefața.

Mulțumiri

Construcția acestui sistem care include și prezentul volum a fost posibilă datorită Prof. A. Vădineanu care a fondat specializarea “ecologie” din cadrul Facultății de Biologie a Universității din București. Structura modernă a acestei specializări, în care statistica, ecostatistica, ecologia numerică și informatica, dar și matematica au un rol important mi-au permis aceste realizări. Desigur, rezultatele au fost relativ proporționale cu timpul de contact direct cu studenții, ce mi-a fost alocat pentru fiecare promoție (de la 6 la 2 semestre). Spun acest lucru pentru că, din nefericire, alături de atât de necesarele elemente de continuitate au existat și multe fluctuații inutile sau chiar păguboase pentru studenți, cadre didactice și

prestigiul instituției. Din fericire însă, începând cu acest an universitar se revine către vechea structură care a produs performanțe, inclusiv cele recunoscute pe piața educațională liberă (pentru unele dintre acestea a se vedea cuvântul înainte).

Tot profesorului Vădineanu îi revine meritul de a fi investit în tehnică de calcul încă din “vremuri” când încă nu erau la modă modernele PC-uri. Rețeaua de HC-uri și cea de IBM-PC donație UNESCO, au constituit suportul hardware pentru sistemul computerizat de examinare (vezi anexa 4) pe care l-am proiectat și l-am aplicat la peste 1000 de studenți. Tot aceste rețele m-au ajutat să formez din punct de vedere informatic studenții – ecologi în special -, unii dintre aceștia atingând performanțe informatice extrem de utile azi Departamentului de Ecologie.

Mulțumesc, totodată, colegilor mei, cadre didactice și de cercetare, în special din Catedra de Ecologie, care au înțeles importanța formării gândirii statistice și a acomodării cu calculatorul. Mulți au văzut în vest că, munca dusă aici de către aproape un singur om este asigurată acolo de mult mai multe persoane. Toți colegii de catedră au înțeles că sistemul de tutoriat descris în cuvântul înainte și anexa 4 este în interesul studenților care sunt antrenați ca tutori, al studenților asistați de tutori și, nu în ultimul rând, chiar al colegilor de catedră. Aceștia beneficiază, astfel, de studenți mai activi, mai disciplinați, cu mai multă inițiativă și responsabilitate, cu abilități organizatorice și cu o gândire statistică și cantitativ-structurală mai bine exersată. Unii dintre acești colegi au făcut, alături de mine, concesii de orar pentru a putea permite studenților să exercite tutoriatul fără a afecta celelalte obligații profesionale.


Obiectivul cel mai greu de realizat, dar și cel mai important în mediul nostru actual este menținerea și consolidarea unui sistem. Sprijinul moral precum și cel logistic cel mai consistent pentru susținerea continuă a sistemului de lucru care include și acest volum a venit din partea colegului Dan Manoleli care, prin proiecte europene a reușit cel mai bine să asigure în mod continuu un sistem de echipamente, servicii și cadre instituționale, care produce o largă polarizare.

Colegului Dan Cogălniceanu îi mulțumesc pentru posibilitatea de acces la INTERNET. Acesta nu ar funcționa fără administrarea asigurată de Florin Bodescu, fostul meu student ce mi-a oferit satisfacția de a aprofunda abilitățile informatice în care l-am inițiat și format.

Realizarea sistemului de lucru din care face parte acest volum nu ar fost posibilă fără colaborarea între colegi divers specializați. Fiecare dintre noi a insistat mai mult - conform oportunităților propriei specialități și a personalității sale, adică a sistemului propriu de valori și motivațional - pe anumite aspecte necesare unui colectiv: obținerea de granturi și echipamente, efectuarea și publicarea de studii și cercetări științifice, editarea de carte didactică universitară, perfecționarea activității didactice, instruirea specială a “vârfulor”, dezvoltarea de software educațional etc. Nu trebuie uitat că în această perioadă un cadru didactic din sistemul nostru este remunerat de cca. 35 de ori mai puțin decât în vest, cu un salariu la limita supraviețuirii, deși efortul făcut este aproximativ același. Unele compensări materiale pot apărea numai prin gestiuni de granturi, celelalte activități enumerate mai sus fiind practic nerecunoscute social, deși au efecte esențiale asupra calității procesului de învățământ. O oarecare excepție este reprezentată de numărul de articole științifice, care contribuie la promovarea didactică, celelalte aspecte pur didactice fiind aproape complet desconsiderate.

În sfârșit, dar nu în ultimul rând, împreună cu Prof. Drane, mulțumim fostului nostru student în etape diferite, Alexandru Petrișor, care a avut o contribuție majoră la constituirea acestei noi ediții, prin traducerea primei ediții în engleză. Promptitudinea, seriozitatea și chiar spiritul de inițiativă cu care a răspuns acestei sarcini sunt semnele alinierii la mentalitatea de acolo și de care avem atâta nevoie aici.

Semne utilizate în redactare:

- plasate înaintea titlului unui paragraf:
 - + indică o porțiune de text mai tehnică care se poate ignora, cel puțin la o primă lectură.
 - indică un subiect care nu face parte din categoria subiectelor în care este inserat.
- plasate în colțul din dreapta sus al unei figuri:
 -  indică un desen realizat exact, printr-un program de calculator proiectat de către primul autor, în mod special pentru figura respectivă.

Liviu Dragomirescu