

Fer estadística: una experiència col·lectiva

Antoni Gomà¹

IES "Joanot Martorell", Esplugues de Llobregat

Es dona una visió retrospectiva del llarg camí recorregut a Catalunya per tal d'aconseguir un canvi metodològic de l'ensenyament i de la concepció de l'Estadística entre el professorat de secundària, essent l'autor un dels impulsors d'aquest canvi.

1. L'estadística a l'ensenyament secundari: el passat

- ¿Per què moltes professores i molts professors troben a faltar l'estadística descriptiva (per exemple la realització de gràfics estadístics, el càlcul de mitjanes i de medianes, ...) entre els continguts de la matèria optativa d'Estadística del nou Batxillerat?
- ¿Per què moltes professores i molts professors hi troben a faltar, també, molta més insistència en el càlcul de probabilitats?

Determinades promocions de l'actual professorat de matemàtiques vam rebre una formació bàsica absolutament teòrica en la matèria d'Estadística: ens van ensenyar força càlcul de probabilitats però potser no vam aprendre què era la distribució normal ni per què la teoria de probabilitats és fonamental per a modelitzar l'estadística. En aquest fet rau, potser, la resposta a la segona pregunta i en la part central d'aquest article comentaré alguns

aspectes sobre l'actualització de la formació del professorat en aquest camp.

Ara bé, crec que la reflexió sobre aquestes preguntes ens porta a un altre context de resposta: des del meu punt de vista (que tot seguit desenvoluparé), el marc normatiu de l'ensenyament secundari ha establert (o, si més no, ha donat per fetes) unes circumstàncies anòmales per a l'ensenyament de l'estadística. Les lectores i els lectors podran constatar que la primera qüestió plantejada té molta analogia amb aquesta altra, que, a diferència d'aquella, quasi tothom considerarà una *boutade*:

¿Per què si cal treballar la geometria analítica, entre els continguts de la matèria de matemàtiques del Batxillerat no s'hi han inclòs, per exemple, la representació dels punts del pla mitjançant coordenades cartesianes, el càlcul d'àrees de polígons o les propietats fonamentals dels paral·lelograms?

El detall dels continguts d'estadística i

¹ IES "Joanot Martorell", c/Sant Mateu, 21-23. 08950-Esplugues; e-mail: agoma@pie.xtec.es

probabilitat presents en les programacions oficials del BUP i el COU (vegeu annex 1) pot ajudar a justificar el caràcter “anòmal” amb què els he qualificat i confrontar aquesta opinió amb l’afirmació que s’inclou en un informe de l’any 1986 que es comenta més avall: “l’estadística és la gran oblidada o menystinguda en el nostre currículum escolar” (sense prejudici de la geometria del regle i el compàs, diria jo!).

L’anàlisi d’aquests continguts no permet pas dir que l’estadística fos “la gran oblidada”. A la meua manera de veure dues eren les raons fonamentals perquè l’estadística fos “la gran menystinguda”. Una d’aquests raons l’hem de buscar en els mateixos continguts i l’altra en la formació prèvia del professorat.

A primer de BUP “tornàvem a començar”, com si a l’EGB no s’hagués impartit estadística (i així era, moltes vegades!) però encara era més greu el pas del BUP al COU. Les mateixes programacions suggerien que a COU -i sobretot de cara a les proves d’accés a la Universitat- calia refer el treball fet anteriorment en Estadística i Probabilitat, com si anteriorment no se n’hagués començat l’estudi (i així era, moltes vegades!). ¿Perquè, sinó, les Matemàtiques-I partien de zero en la fonamentació de la probabilitat si, seguint la programació oficial, l’any anterior s’havia d’haver estudiat fins i tot la distribució binomial i la distribució normal? ¿I perquè, sinó, quan l’any 1988 es van programar les Matemàtiques-II de COU es repetien íntegrament i textual els continguts de primer de BUP i també els de tercer de BUP si, en canvi, bona part de l’alumnat d’aquesta matèria havia cursat les matemàtiques en les anomenades “opcions mixtes” del BUP?

He començat comentant alguns aspectes de la formació bàsica, pel que fa a l’estadística, del professorat de secundària dels anys vuitanta. Aquesta és la segona raó que, juntament amb les programacions vigents aleshores,

provocava el dramàtic “estat de la qüestió” pel que fa a l’ensenyament de l’estadística : “¿Per què he d’ensenyar estadística si no m’agrada, si no en sé gaire i si l’Administració ja suposa que no l’explicaré?”

Però el naixement de la matèria que ja hem comentat adreçada a alumnes de les ciències socials, va trasbalsar la situació. Passava a “ser obligatori” ensenyar estadística perquè l’alumnat se n’havia d’examinar a les PAAU i, encara que “el legislador” tenia lapsus com el de pretendre que s’expliqués “*la distribució binomial como aproximación de la normal*” és ben cert que una part de l’alumnat de lletres podia arribar a la Universitat amb un bon bagatge d’estadística (i de probabilitats com a model matemàtic per fer estadística) cosa que no succeïa, en general, amb l’alumnat de les opcions científic-tècniques i, per això, la meua opinió és que, d’aquesta manera, s’accentuava encara més el caràcter anòmal de les programacions de l’estadística al nivell secundari.

Encara que les orientacions per a les Matemàtiques-I de COU deien que “*el tema deberá dar ocasión para proponer ejercicios, tanto de motivación como de aplicación de este modelo matemático, en relación con otras disciplinas y con la vida social*” una bona part de l’alumnat es quedava amb el model de les programacions i acabava la seva formació secundària sense cap coneixement pràctic d’estadística. I alguns i algunes eren els que més haurien necessitat l’estadística; els mateixos alumnes que, uns anys abans, a l’EGB havien estat forçats a donar tanta importància al model de la teoria de conjunts... que l’havien arribat a avorrir!

2. El Seminari Permanent d’Estadística

Durant els anys 60 hi havia una creixent insatisfacció a Anglaterra i al País de Gales sobre l’estadística que s’explicava a les escoles

d'ensenyament secundari. El professorat estava descontent pel fet d'haver d'explicar una matèria per a la qual no estaven preparats. Molts estadístics professionals consideraven que l'estadística que s'ensenyava les escoles no reflectia suficientment el caràcter eminentment pràctic d'aquesta matèria i tampoc tenia en compte la dificultat de comprensió subjacent en molts conceptes de tipus estadístic, limitant-se finalment a l'aplicació rutinària d'una sèrie de fórmules.

A mitjans dels anys 80 (amb una mica de retard, doncs, amb relació al Regne Unit) una part del professorat de Catalunya feia seves les idees que acabem de transcriure. En molts centres es duïen a terme experiències de renovació didàctica en l'ensenyament de l'estadística. Tanmateix, en aquests casos, el professorat actuava més com a francirador - encara que fos en valuosos grups de treball en alguns centres - que no pas emmarcat en un pla global que incidís realment en tota la població escolar.

En aquesta situació, l'any 1986 el Consorci d'Informació i Documentació de Catalunya (CIDC) i la CIRIT van convocar unes jornades sobre "L'Estadística a l'Ensenyament i a la Societat". En la documentació d'aquestes jornades es donava a conèixer el material "*Teaching Statistics 11-16. Statistics in your world*" al pròleg del qual pertany la cita transcrita (vegeu l'Annex 2).

Paral·lelament -i ja amb "la reforma" a l'horitzó, ni que fos llunyà- el professor Carles Barceló (aleshores a l'Institut de Batxillerat "Salvador Espriu", de Salt, Gironès) va rebre un ajut de la CIRIT per a la investigació de la didàctica de l'estadística i va visitar el *Centre for Statistical Education*, a Sheffield (Anglaterra), dirigit per Peter Holmes. L'interès del seu informe pel que fa a l'ensenyament de l'estadística va impel·lir a la Direcció General de Batxillerat a publicar-lo i

trametre'l de manera generalitzada als centres d'ensenyament secundari de Catalunya.

En aquests dos fets podem trobar-hi el detonant que va portar a la creació del *Seminari Permanent d'Estadística de Catalunya* que, amb el suport de l'ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona, va estar actiu des de 1986 fins a 1991. Durant aquest període va desenvolupar una intensa tasca de debat entorn de l'ensenyament de l'estadística i va treballar per tal d'aplicar les seves conclusions com a element d'impuls i millora de la didàctica d'aquesta matèria.

Per a portar les idees del Seminari Permanent d'Estadística al terreny pràctic es va creure important avançar en dues línies fonamentals: l'elaboració de materials i l'aportació d'idees per a la formació del professorat.

Atès que l'època de constitució del Seminari va coincidir en el temps amb els primers anys d'experimentació de la reforma educativa, cap a ella es van adreçar una part dels esforços "editorials" amb la proposta de continguts adequats a cada cicle de l'ESO (i posteriorment del Batxillerat) i la redacció d'unitats didàctiques (amb la guia del professor, el material per a l'alumnat i programes didàctics per a ordinador). Ara ja han passat uns quants anys i -tot i que l'ESO ha anat fent la seva singladura per una ruta que no era ben bé l'esperada i, per altra banda, el món de la informàtica ha evolucionat d'una manera potser impensable fa dotze anys- creiem que aquests materials mantenen bona part de la seva vigència.

Segurament aquest valor mantingut prové, en bona, del fet que el Seminari va adoptar com a seves moltes de les idees centrals de les publicacions de l'equip dirigit per Peter Holmes. Per aquesta raó un grup de treball del Seminari va emprendre la traducció i adaptació de les unitats didàctiques de la col·lecció *Statistics in your world*. L'edició ha estat a càrrec de l'ICE de la Universitat Autònoma,

amb la col·laboració del Departament d'Ensenyament i malgrat que al llarg dels deu anys que ha durat la feina ha sofert un seguit de vicissituds que seria molt llarg de detallar, finalment ha arribat a la seva conclusió. I... ¿no és sorprenent que, quan l'any 1988 es publica a Catalunya el projecte-ideari de *L'estadística en el vostre món*, redactat a principis dels anys 70, gairebé totes les idees sobre l'ensenyament de l'Estadística segueixin plenament vigents?

És per això que donar a conèixer aquestes idees -i els materials "propis" que se'n derivaven- ha estat el leitmotiv de diversos cursets sobre didàctica de l'estadística impartits en diverses ocasions en escoles d'estiu i en els plans de formació dels diversos ICE. Ara bé, com ja s'ha comentat, l'any 1988 es va implantar la matèria de Matemàtiques-II per al COU i van variar substancialment les circumstàncies de l'ensenyament de l'Estadística i, com a conseqüència, les necessitats de formació del professorat. Aquestes consideracions van impulsar els membres del Seminari Permanent a dissenyar un curs de fonamentació estadística que, al llarg dels anys, ha arribat a un ampli substrat del professorat.

3. El curs "Fonaments d'estadística amb eines informàtiques" (1988-1994)

Per a dissenyar el curs, els membres del Seminari Permanent d'Estadística van començar amb un període d'enquesta-reflexió per detectar les mancances inicials del professorat i els temes que interessaven. No hi va haver sorpreses; es van confirmar plenament les sospites ja comentades en aquest article però, alhora, es va manifestar una bona acollida per a la iniciativa de proposar el curs. Si això representava el primer pas cap a un desig mediat de canvi de la situació de l'ensenyament de l'estadística o bé era la resposta immediata a la implantació de l'Estadística al COU només el pas dels anys

ens ho podia dir.

Ara bé, els objectius d'un curs d'aquest tipus no podien de cap manera resumir-se en una frase que expressés quelcom semblant a *preparació per a impartir la matèria de Matemàtiques-II al COU*: calia anar molt més enllà.

Era imprescindible tenir ben presents les eines informàtiques que, en aquells moments, estaven ja decididament implantades als instituts (naturalment amb el maquinari i el programari propi de 1986, quan un disc dur de 20 Mb ens semblava, encara, una gran cosa). Els participants i les participants havien de fer seva la idea que l'estadística no podia limitar-se, mai, a l'aplicació rutinària d'una sèrie de fórmules; l'ús d'un programari adequat ens facilitaria els càlculs. D'aquesta manera es podia dedicar més temps a la comprensió dels conceptes i tècniques presentats i a la interpretació dels resultats obtinguts.

Amb aquest pressupòsit el curs va cristal·litzar com una col·laboració entre el Programa d'Informàtica Educativa (PIE) i el Seminari Permanent d'Estadística de l'ICE de la Universitat Autònoma. A partir dels debats del Seminari, dos dels seus membres van elaborar el material per al curs (elements de teoria i fitxes de pràctiques) i durant l'any acadèmic 1988-1989 es va impartir amb el títol *Eines informàtiques per a l'ensenyament de l'estadística*.

Tanmateix a partir de l'any següent es va passar a denominar *Fonaments d'estadística amb eines informàtiques*. Amb aquest nou títol es pretenia destacar clarament que una part fonamental dels objectius del curs es podrien reflectir com una breu introducció a l'estadística superior. Es va constatar que el curs interessava a moltes persones, professores i professors de diverses matèries, interessats en conèixer el treball estadístic en la seva

globalitat: des del disseny d'una experiència, passant per la recollida, descripció, presentació i anàlisi de dades, fins arribar a tractar temes d'inferència estadística. Per això l'èmfasi del curs es posava en *l'estadística* i no tant en *l'ensenyament de l'estadística* i, pensant en la població que el rebia (no necessàriament de formació matemàtica) no es va adoptar un punt de vista "formalista" sinó més aviat intuïtiu en la introducció dels conceptes estadístics.

El segon objectiu del curs consistia en la presentació i exercitació amb el programa *Statgraphics*, paquet estadístic que el PIE havia adoptat per a la seva distribució als instituts i que, per encàrrec del mateix PIE, estava en fase de traducció al català.

Per tal d'acompanyar l'exposició d'alguns dels fets o conceptes es suggeria, en determinats moments, l'ús d'altres programes didàctics del programari propi del PIE i es feia referència a materials auxiliars complementaris -com és ara els vídeos d'estadística de la sèrie Universitat Oberta, de la BBC en versió catalana de TV3. Aquests aspectes del curs conformaven un tercer objectiu, ben important per al professorat que ha d'impartir estadística: facilitar eines que el puguin ajudar des del punt de vista didàctic. De fet, aquest havia estat un dels punts de partença en el disseny dels continguts!

Amb aquest plantejament el curs es va oferir durant sis cursos acadèmics, amb 15 convocatòries diferents, cosa que aporta un ampli nombre de professors assistents. En les primeres ocasions es va desenvolupar simultàniament a Barcelona, Lleida, Girona i Tarragona i això va facilitar el treball col·lectiu (un dels senyals d'identitat del curs(que es comenta més avall. Però, de fet, el curs és força especialitzat i anava minvant força el nombre d'inscrits. Com en altres cursos del PIE, es feia necessari un replantejament que permetés arribar a tot el professorat interessat.

4. Els cursos "Fonaments d'estadística i ús del programa Statgraphics" (1992-1995) i "Fonaments d'estadística i ús del programa Minitab" (1996-), impartits amb suport telemàtic (PIE)

Cap a finals de 1991, el món de la informàtica segueix el seu ritme accelerat d'evolució. L'equip dirigent del PIE creu que ha arribat el moment d'iniciar una revolució en el plantejament de la formació del professorat i prepara, per al curs 1992-1993, l'oferta de cursos impartits a distància amb suport telemàtic. Afegim-hi ara la dada que els grups-pilot de la Universitat Oberta de Catalunya van impartir-se el curs 1995-1996 i veurem el caràcter precursor i innovador dels cursos telemàtics del PIE. Crec que és molt important destacar aquesta iniciativa, valorar-la com cal -cosa que penso que la societat no coneix prou- i reconèixer que, malgrat algunes dificultats derivades de l'entorn de treball, va arribar a bon port des del primer moment.

El curs de "Fonaments d'Estadística i ús del programa Statgraphics" va ser un dels escollits per ser impartit com un curs amb suport telemàtic. Va ser necessari adaptar els continguts i es va redactar un nou material de suport, estructurat en mòduls i enfocat com un curs d'auto-estudi i auto-aprenentatge. Per les característiques dels continguts del curs, això va suposar reptes ben diversos: redactar un curs d'introducció a l'estadística superior i les fitxes de pràctiques i, alhora, com a novetat, proposar al final de cada mòdul uns exercicis que ajudessin a valorar la feina feta.

Crec que en aquesta novetat -juntament amb la possibilitat de treballar al lloc i a l'hora més convenient per cadascú- rau l'èxit dels cursos amb suport telemàtic. És cert que representen un esforç més gran a tots els nivells que no pas els cursos presencials. Però la majoria d'opinions que he sentit diuen que "val la pena", que l'intercanvi d'informació és la clau de la formació. Puc dir, com a professor-

coordinador que la intervenció dels professors-alumnes, amb el *feed-back* que això representa, m'han permès una actualització àmplia i constant de la meua formació estadística. Penso, doncs, que per a elles i ells també ha estat una bona eina de treball i dono per ben emprades les hores que hi he dedicat.

He parlat al començament d'aquest apartat del ritme amb que es mou el món de la informàtica, tant des del punt de vista del maquinari com del programari. I ambdós aspectes van influir decisivament en l'evolució del curs que es comenta. Des dels problemes en les comunicacions derivats del programari que s'emprava els primers anys (però també més endavant en el pas a Infovia primer, i a Infovia-plus, després!), passant per l'evolució dels ordinadors (que van fer que per a molts usuaris que l'any 1992 s'havien comprat "un 486" la versió del programa Statgraphics per a la qual el PIE tenia llicència no funcionés) es van haver de superar una dificultat i una altra però el curs va anar avançant i consolidant-se i es va impartir durant 3 anys al llarg dels quals el van cursar 8 grups de professors i professores, més de 150 persones.

I si passaven ràpidament els anys, més ràpidament creixia la xarxa Internet, alhora que l'entorn Windows començava a ser d'abast generalitzat i, per tant, era imprescindible reconduir les pràctiques a l'ús d'un paquet estadístic adequat a aquest entorn. El PIE va escollir com a programari estadístic per als centres de secundària el programa Minitab (crec que de manera conseqüent amb l'elecció que es fa a la Universitat des del punt de vista didàctic).

Per això, després d'una pausa d'un any per a l'adaptació de la xarxa telemàtica educativa a Internet i per a una presentació renovada dels materials del curs, a partir de l'any acadèmic 1996-1997 s'imparteix per via telemàtica el curs "D28: Fonaments d'estadística i ús del

programa Minitab". Val a dir que, comptant amb les persones que el cursaran enguany, en la seva quarta convocatòria, ja són 18 els grups de professors i professores inscrits, i que això representa més de 300 persones.

I si anem sumant les persones que, en les seves diverses presentacions, han participat en els cursos de "Fonaments d'Estadística i ..." del PIE, hereus directes d'aquell que l'any 1988 va dissenyar el Seminari Permanent d'Estadística de l'ICE de la UAB, ben segur que conclourem que la llavor que va plantar el Seminari ha anat fructificant.

5. Fer estadística, una tasca d'equip

He dit que, des del punt de vista del Seminari, la formació bàsica ha de contemplar el treball estadístic en la seva globalitat, contemplant-ne totes les seves fases, a saber:

- a) Disseny del treball
- b) Recollida de dades
- c) Recompte i descripció de dades (Estadística descriptiva, univariant o bivariant)
- d) El model teòric per a l'estadística (Probabilitat)
- e) Ampliació de l'abast de les conclusions (Estadística inferencial: proves i estimació)

Es va constatar que el disseny de treballs estadístics i la recollida de dades, per una banda, i l'estadística inferencial, per l'altra, quedaven força allunyades dels programes i de les aules de secundària. Intentar posar alguna base per canviar aquest fet havia de ser un dels objectius del curs que es comenta.

Per altra banda és sabut que les dades amb què es plantegen exercicis d'estadística apareixen, moltes vegades, fora de context. Per això quan alguns membres del Seminari es van plantejar la traducció de les unitats didàctiques de *L'Estadística en el vostre món* van creure

convenient una adaptació de les dades al nostre entorn. Per això, també es va procurar que els fitxers de dades sobre els quals es plantegen les pràctiques del curs tinguin aquesta característica. Però, en un i altre cas, el temps que corre i la diversitat dels centres escolars d'arreu de la geografia catalana fan que l'adequació mai sigui completa; cal una readaptació de cada usuari a les seves circumstàncies.

Hi havia alguna manera d'aconseguir dades "vives"?

Des de les primeres convocatòries del curs es va intentar respondre afirmativament a aquesta pregunta i, alhora, comprendre la importància de les primeres fases del treball estadístic. Calia *fer estadística* i fer-la entre tots i totes les participants en el curs. Per portar-ho a terme, l'equip de coordinació del curs (quan el curs era presencial i es desenvolupava paral·lelament en diverses contrades de Catalunya) proposava un tema d'estudi, tal com podeu veure a l'annex 3. El professorat participant recollia dades amb un qüestionari adequat (que calia passar a alumnes o a companys en la docència, segons els casos) i les emmagatzemava. Totes aquestes dades s'ajuntaven en un sol arxiu... i així es disposava d'una font de dades sobre la qual es podien fer estudis en les darreres sessions de treball del curs. Adoneu-vos que, per la manera de ser recollides les dades, permetien interessants exercicis de proves d'hipòtesis amb el contrast d'unes dades (les de cadascú, les de cada municipi, ...) amb unes altres o amb el conjunt de dades recollides.

Crec que aquesta tasca va ser característica del curs des del primer moment. Però a partir del segon any va succeir per una banda que el nombre de grups era reduït i concentrat geogràficament i, per l'altra, que "el treball a casa" no era preceptiu en els cursos de formació del professorat. Tot plegat, per que el treball col·lectiu va passés a un estat de

letàrgia i durant uns anys no es va proposar.

Ara bé, tot de cop, amb la instauració dels cursos amb suport telemàtic el marc on s'impartia el curs va deixar de ser una aula concreta i va passar a ser, globalment, tot Catalunya. Al mateix temps va passar a ser "preceptiu" que els participants en el curs havien d'enviar exercicis de cada mòdul i un treball final. A l'hora de decidir quin podia ser el treball a realitzar com a compendi de continguts d'un curs d'estadística hagués estat perfectament vàlid acceptar propostes individuals que treballessin les seves pròpies dades però, de seguida que l'equip de coordinació del curs telemàtic en el curs 1996-1997 va debatre el tema, va renéixer la iniciativa de la realització d'un treball col·lectiu i globalitzador de la tasca de l'estadística. Per al curs que ha de començar el novembre de 1999 l'equip de coordinació es va plantejar novament la possibilitat de propostes individuals però finalment va prevaler l'opinió absolutament favorable a la tasca al valor afegit de *fer estadística col·lectivament* per sobre de la certesa que aquest tipus de treball comporta, també, un cert grau de feina afegida.

La decisió sobre l'organització del treball ha d'anar acompanyada d'un plantejament diferent en "el nostre" curs telemàtic i en els altres, en què el treball del curs és un *treball final*. Efectivament, el desenvolupament d'un *treball estadístic col·lectiu amb aportació individual* (que així es pot descriure) requereix una estructuració en diverses fases i encara més: és imprescindible assenyalar uns terminis per al debat i per a les conclusions que convé respectar al màxim. Tot seguit s'exposa i comenta el plantejament que se'n feia en la guia del curs, al qual actualment podeu accedir en el web del PIE:

www.xtec.es/formacio/curstele/d28/index.htm.

Primera fase: Elecció del tema.

La primera tasca d'un treball estadístic - no

sempre fàcil - és l'elecció del tema que es vol tractar i els aspectes fonamentals de l'estudi així com una acurada selecció de la població a què es referirà l'estudi. Durant els primers anys es pensava que aquesta tasca es podia fer en una pàgina de debat oberta però aquest sistema va resultar poc operatiu i per això les propostes es fan a l'equip de coordinació, en un missatge tancat. Quan ha acabat el termini es valoren les propostes rebudes i es decideix el tema.. Podeu conèixer els temes triats en altres ocasions en l'annex 3.

Segona fase: Elaboració del qüestionari.

L'equip de coordinació del curs fa públic el tema decidit per a l'estudi i els seus grans apartats. En aquest moment cal procedir a l'elaboració detallada del qüestionari. El material del curs inclou una documentació orientativa per al disseny de qüestionaris i es demana que cada participant en el curs redacti concretament algun ítem per al qüestionari que posteriorment servirà per a la recollida de dades. Després del contrast i la posada en comú que faran els coordinadors, aquests redactaran una enquesta definitiva que s'envia al professorat participant que, d'aquesta manera, ha pogut reflexionar a fons sobre la fase de preparació d'un estudi estadístic.

Tercera fase: Recollida de dades i projecte d'estudi.

Cada participant en el curs haurà de seleccionar una mostra adequada i recollirà diverses respostes al qüestionari, que emmagatzemarà en un fitxer informàtic (actualment en suport Minitab) i que trametrà com a una part imprescindible del treball. Tot i que, explícitament, no es treballa el tema de la selecció de la mostra, l'experiència dels diversos anys ensenya que aquesta fase és molt més operativa, eficaç i representativa en els casos d'estudis adreçats a l'alumnat que no aquells altres en què la població és el conjunt dels docents. Simultàniament en el temps cada

participant elabora un projecte d'anàlisi estadística a la vista dels aspectes tractats a l'enquesta i el proposa al seu coordinador del grup perquè en valori la consistència. És habitual que les instruccions incloguin la necessitat de dedicar diversos apartats de l'estudi a tots els camps de l'estadística treballats al llarg del curs. I si tothom comença, naturalment, per l'estadística descriptiva i la realització de gràfics i també en la majoria dels casos cadascú s'autoproposa estudis de relacions entre variables, en canvi sovint s'ha d'insistir molt perquè s'arribi als aspectes inferencials (d'estimacions o de contrastos d'hipòtesis).

Fase final: Realització de l'anàlisi estadística.

Després que totes les respostes recollides hagin estat ajuntades en un mateix arxiu (tasca que duen a terme els coordinadors), aquest arxiu global es pot recuperar per via telemàtica i és aquesta font de dades, que abasta l'àmbit territorial de tot Catalunya, la que serveix per a l'anàlisi estadística que fa cada participant en el curs, individualment, com a treball final del curs.

Ja s'ha dit que la feina que requereix aquest plantejament del treball (mirant-ho des de tots dos punts de vista, des de la coordinació i des dels participants en el curs) és intensa. Però també s'ha dit que la valoració que n'han fet els equips de coordinació (amb l'excepció, potser, del poc aprofundiment en temes d'inferència o en el poc rigor de les conclusions o comentaris als elements d'anàlisi descriptiva) és radicalment positiva... i per això un any en què les circumstàncies van impedir dur a terme el treball col·lectiu va semblar que faltava quelcom!

6. L'estadística a l'ensenyament secundari, a Catalunya: el futur

A la meua manera de veure dues eren les raons

fonamentals perquè l'estadística fos "la gran menystinguda"... (1986)

¿Tenim encara raons per pensar que l'estadística segueix menystinguda a les nostres aules de secundària? ¿Han variat -cap a bé- les dues raons que permetien sustentar aquella afirmació?

Tot i que crec que la selecció de continguts d'estadística i probabilitat de l'ESO és correcta, no em veig amb cor de donar una resposta concloent a la primera pregunta perquè el professorat de l'ensenyament secundari públic està submergit en una època de desencís. És molt àmplia l'opinió que si no hi ha un canvi radical en el plantejament de l'ESO potser d'ací un temps ja ens estarem preguntant si no és ben cert que tot apunta que la possibilitat real d'un ensenyament de qualitat ha estat menystingut a les nostres aules.

I pel que fa al batxillerat i a la matèria que ens ocupa, ¿com cal valorar el fet que l'estadística s'hagi "disgregat" de les matemàtiques? Potser "conceptualment" la idea és ben correcta perquè l'estadística es pot veure com una ciència pròpia que en molts casos fa servir eines matemàtiques i que s'aplica a gairebé tots els camps de l'anàlisi de la realitat. Tanmateix la decisió és sorprenent perquè no sembla que estigui d'acord amb la legislació del batxillerat LOGSE preceptiva per a tot Espanya i perquè, en la pràctica, com que l'estadística passa a ser optativa ens podem trobar amb alumnes que no la podran cursar per raons d'organització dels centres. I aquest fet és greu. I ho és tan per a l'alumnat de les opcions científic-tècniques com per a aquelles i aquells que han optat per les ciències socials.

¿Voleu dir que no seria convenient que qualsevol persona que acabi la seva formació de nivell secundari post-obligatori tingui un coneixement d'estadística que l'ajudi a interpretar els missatges dels mitjans de comunicació social? La meua opinió és

afirmativa i, essent així, crec que l'estadística tindria un lloc més encertat en el batxillerat com a matèria de formació comuna que no pas com a optativa i que, amb aquest plantejament, els continguts proposats són els adequats. Ara bé, crec que en aquesta matèria convindria mantenir l'avantatge que representa que no estigui inclosa en l'examen de les PAAU perquè així es pot fer un treball més actualitzat (i, per tant, a l'aula d'informàtica amb aprofitament constant i decidit del programari a l'abast) i, segurament, es poden aprofitar amb caràcter didàctic moltes idees del curs dissenyat en el seu moment pel Seminari Permanent d'Estadística que hem comentat llargament.

Annex 1

Continguts d'Estadística i probabilitats al BUP i el COU

Ordre de desplegament del BUP (BOE 22-3-75)

1º de BUP: ... (Combinatoria). Probabilidad. ... Variable estadística. Gráficos estadísticos. Medidas de posición central y dispersión.

3º de BUP: ... Variable aleatoria. Distribución binomial y normal. ... Distribuciones bidimensionales. Rectas de regresión. Correlación.

Ordre de desplegament del COU (BOE 17-3-78)

COU: Ampliación del cálculo de probabilidades (cuatro semanas)

El alumno deberá profundizar las nociones de probabilidad estableciendo una axiomática de esta teoría, en conexión con el álgebra de sucesos, llegando a obtener la noción de espacio de probabilidad. Conviene llegar hasta el teorema de Bayes como primer ejemplo de inferencia estadística (sic).

Ordre de modificació del COU (BOE 29-1-88)

COU (Matemáticas - II)

Elementos de probabilidad y estadística (tiempo estimado, 9 semanas)

Estadística

Terminología: población, muestra... El porqué de las muestras. Cómo debe ser una muestra. Manejo de tablas. Significado. Gráficas estadísticas. Parámetros estadísticos. Significado y cálculo: media y desviación típica, varianza. Mediana, cuartiles y centiles.

Distribuciones bidimensionales

Correlación. Significado. Cálculo del coeficiente de correlación e interpretación. Regresión lineal.

Probabilidad

Azar y probabilidad. Leyes de la probabilidad. Asignación de probabilidades "a priori" y "a posteriori". Experiencias compuestas. Probabilidad condicionada. Cálculo de probabilidades sencillas.

Distribuciones de probabilidades discretas

¿Qué es una distribución de probabilidad? Parámetros μ y σ en una distribución de probabilidad. Algunos ejemplos sencillos. Somera descripción de la distribución binomial. Aplicaciones. Fórmulas para la obtención de μ y σ .

Distribuciones de probabilidad continuas

Peculiaridades de las distribuciones de variable continua. Ley de distribución normal. Descripción y cálculo de probabilidades con el uso de tablas. La binomial como aproximación a la normal (sic). Test de normalidad.

Annex 2

Referències sobre ensenyament de l'Estadística relacionades amb el treball del Seminari Permanent d'Estadística (ICE de la UAB)

- Holmes, P i altres. *Statistics in schools 11-16: a review*. Report of the Schools Council Statistical Education Project. Schools Council Working Paper 1969. Edited by Daphne Turner, Methuen Educational, London 1981.
- Holmes, P i altres. *Statistics in your world. Teaching Statistics 11-16*. Published for the Schools Council by Fouslham Educational. England 1980.
- Barceló, C. *Investigació dels aspectes didàctics i metodològics relacionats amb l'ensenyament de l'Estadística en el nivell escolar secundari comprès entre els 14 i els 16 anys*. Memòria per a un ajut de la CIRIT per a estades de curta durada a l'estranger amb motius d'estudis i recerca. Tramesa per la Direcció General de Batxillerat del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya als centres de batxillerat (Novembre de 1986).
- Alsinet, J., Barceló, C., Gomà, A. (Seminari Permanent d'Estadística). *Fem Estadística*. Materials per a la didàctica de l'estadística, presentats al Premi Barcanova de la Renovació Pedagògica (1987), amb menció especial per part del Jurat.
- Barceló, C. *Estadística*. Programa didàctic per a ordinador (entorn MS-DOS) publicat en el primer Mostrari de Programes Didàctics. Programa d'Informàtica



Fractal

- Educativa del Departament d'Ensenyament (1987)
- Alsinet, J., Barceló, C., Gomà, A. (Seminari Permanent d'Estadística). *Mitjmed* (Interpretació de la mitjana i la mediana). *Desvtip*. (Interpretació de la desviació tipus o estàndard). *Correql*. (Correlació i regressió lineal). Boles (L'atzar). *Mostres* (Estimació d'una mitjana). Programes didàctics per a ordinador (entorn MS-DOS) premiats en el primer Concurs de Software Didàctic convocat pel Programa d'Informàtica Educativa del Departament d'Ensenyament (1987).
- Alsinet, J., Barceló, C., Gomà, A. (Seminari Permanent d'Estadística). *Estadística i probabilitat 1* (primer cicle d'ESO), *Estadística i probabilitat 2* (segon cicle d'ESO), *Estadística i probabilitat 3* (Batxillerat). Materials didàctics presentats i seleccionats en els concursos públics organitzats pel Programa Experimental de Reforma Educativa, convocats respectivament els anys 1989, 1990 i 1991. Publicats pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.
- Hurtado, F. (Seminari Permanent d'Estadística). *Artidat. Mostreig i generació de llistes univariants de dades estadístiques*. Programa didàctic per a ordinador (entorn MS-DOS) publicat pel PIE (1990).
- Barceló, C., Gomà, A. (Seminari Permanent d'Estadística). *Desvtip*. Versió 2. Comparació de distribucions. Programes didàctics per a ordinador (entorn MS-DOS) publicats pel PIE (1991) com a material complementari del curs Estadística amb eines informàtiques.
- L'Estadística en el vostre món*. Traducció de l'obra ja comentada de l'equip encapçalat per Peter Holmes, a càrrec de C. Barceló, F. Borrell, A. Pol, E. Saguer. Publicació de l'ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona. (1990, nivells 1 i 2; 1991, nivell 3; 1996, Quart nivell; 1998, Projecte)

sobre percepció visual". Enquesta realitzada a una mostra d'alumnes de secundària. Curs 1990-91.

En cursos telemàtics:

4. "La valoració que fem els docents de la nostra tasca i la nostra professió", adreçat a docents de l'ensenyament públic o de l'ensenyament privat i també a d'altres temporalment fora de la docència. Curs 19992-1993.
5. "Estudi d'algunes característiques sociològiques, d'hàbits, d'aficions...i la seva possible influència en el rendiment escolar", adreçat a alumnes de la franja 12-16. Curs 1993-1994.
6. "El veritable ús del català a Catalunya... dins i fora de l'aula", adreçat a alumnes de la franja 12-16. Curs 1994-1995.
7. "Coneixement que té l'alumnat de secundària sobre les calculadores i les eines informàtiques i telemàtiques". adreçat a una població estadística implícita en el títol: l'alumnat de secundària de Catalunya (12-18). Curs 1997-1998.
8. Com que cada vegada amb més insistència en els darrers anys apareixia com a proposta de tema gairebé única la preocupació del professorat davant la implantació del nou sistema educatiu, per aquesta raó durant el curs 1998-1999 es va plantejar una revisió del treball realitzat 6 anys abans.
9. "Docents, com valoreu la nostra feina?". L'enquesta s'adreçava a professionals de l'ensenyament no universitari (preferiblement de l'ensenyament secundari) i es tractava de posar una èmfasi especial en el contrast de valoracions entre l'any 1993 i l'any 1999, època d'implantació del nou sistema educatiu.

Annex 3

Treballs realitzats col·lectivament en el marc dels cursos "Fonaments d'estadística i ..." (PIE/Seminari Permanent d'Estadística)

En cursos presencials, amb temes predeterminats i molt concrets:

1. "Contrast de les qualificacions". Enquesta realitzada sobre una mostra del professorat de matemàtiques per analitzar la coherència o la diversitat (aquesta va ser la dramàtica conclusió) de les valoracions atorgades (en l'escala de 0 a 10) a algunes preguntes seleccionades en diversos exàmens. Curs 1988-89.
2. "Estimació del percentatge d'alumnes esquerrans a Catalunya". Curs 1989-90.
3. "Estètica de les proporcions bàsiques i altres estudis



Cox, Gertrude Mary
13/1/1900-17/10/1978
Nascuda a Iowa (USA)