

Ensenyar Estadística a Catalunya: una feixuga i engrescadora experiència col·lectiva

Barceló Vidal, Carles¹, i Gomà Nasarre, Antoni²

¹Càtedra "Lluís Santaló" d'Aplicacions de la Matemàtica, Universitat de Girona

carles.barcelo@udg.es <http://ima.udg.es/~cls/>

²IES "Joanot Martorell", Esplugues (Barcelona). Subdirecció General de Tecnologies de la Informació de la Conselleria d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya

agoma@pie.xtec.es <http://www.xtec.es/>

1. Antecedents

A les primeres pàgines del llibre "*Teaching Statistics 11-16*" ^[9] publicat pel *Schools Council Project on Statistical Education* podem llegir:

"Durant els anys 60 a Anglaterra i al País de Gal·les hi havia una creixent insatisfacció sobre l'estadística que s'explicava a les escoles d'ensenyament secundari. Els professors estaven descontents pel fet d'haver d'explicar una matèria per a la qual no havien estat preparats. Molts professionals de l'estadística consideraven que l'estadística que s'ensenyava a les escoles no reflectia suficientment la naturalesa eminentment pràctica d'aquesta matèria, no tenia en compte la dificultat de comprensió subjacent en molts conceptes de tipus estadístic i, finalment, es limitava 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 matemàtiques de l'ensenyament secundari a Catalunya feia també seves aquestes crítiques a l'estat de l'ensenyament de l'estadística als centres de batxillerat catalans, i actuant més com a "franc tiradors" que no pas en el marc d'un pla global d'actuació intentava buscar alternatives d'actuació. És en aquest context que, gràcies a la iniciativa del professor E. Bonet, el Consorci d'Informació i Documentació de Catalunya i la CIRIT organitzaren l'any 1986 unes jornades sobre "L'Estadística a l'ensenyament i a la societat" en el qual es va donar a conèixer el material elaborat pel *Schools Council Project on Statistical Education* ^[8,9,10] abans esmentat, sota la supervisió del Departament de Probabilitats i Estadística de la Universitat de Sheffield (Regne Unit).

Aquestes jornades, juntament amb l'estada durant un mes del professor C. Barceló en el *Centre for Statistical Education* –dirigit pel professor P. Holmes de la Universitat de Sheffield– per conèixer de primera mà l'aplicació i el desenvolupament del projecte de reforma de l'ensenyament de l'estadística a les escoles anglosaxones, varen ser els detonats de les accions posteriors encaminades a la reforma de l'ensenyament d'aquesta disciplina als centres de secundària catalans. La Direcció General de Batxillerat de la Conselleria d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya va difondre a tots els centres educatius l'informe ^[5] elaborat per C. Barceló després de la seva estada al Regne Unit, i a partir d'aquí es va crear l'any 1986 el Seminari Permanent d'Estadística de Catalunya que, amb el suport de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona, va mantenir la seva activitat fins a 1991.

Durant aquests cinc anys d'activitat del Seminari Permanent es va generar un intens debat intern sobre quins havien de ser els continguts d'Estadística que s'havien d'introduir en els currículums escolars de secundària, i quina havia de ser la metodologia que s'havia d'aplicar. En

qualsevol cas, es compartien plenament els principis inspiradors del projecte de reforma anglès i el material didàctic "*Statistics in your world*"^[10] era punt de referència constant.

2. El projecte anglès "*L'Estadística en el vostre món*"

El fet que les activitats inicials de la reforma de l'ensenyament de l'estadística als centres de secundària de Catalunya fossin fortament inspirades en la reforma duta a terme al Regne Unit en el mateix sentit, justifica que dediquem un apartat a presentar de forma esquemàtica i molt abreujada els principis inspiradors d'aquest projecte anglès^[9] i a comentar molt ràpidament el material didàctic elaborat^[10]. El que segueix, doncs, ha estat confegit a partir de transcripcions literals o adaptacions de les traduccions al català^[9,10] d'aquestes dues publicacions.

L'ensenyament de l'estadística dels 11 als 16 anys

Què és l'estadística?

L'estadística no cal considerar-la ni com una part de la matemàtica ni com un conjunt de tècniques que cal aprendre i fer servir. Qualsevol definició de l'estadística hauria de ser suficient ampla per tal d'abastar des de la feina que fa l'investigador estadístic fins la que realitzen els responsables governamentals de la confecció de les estadístiques oficials. D'aquesta manera, l'estadística apareix com una disciplina eminentment pràctica dedicada a l'obtenció i al processament de conjunts de dades amb la finalitat d'obtenir conclusions o inferències que sovint es poden fer extensives més enllà de les pròpies dades. L'estadística es preocupa d'obtenir dades que siguin correctes, el que fa que hagi de tractar tota la problemàtica relacionada amb els dissenys experimentals i l'elecció de mostres. Les dades amb què treballa són reals i procedeixen de contextos i aplicacions molt diferents (socials, comercials, mèdics, ciències físiques i ciències biològiques).

Per tant, caldria definir l'estadística com la ciència que es dedica a l'estudi i a l'anàlisi de dades. Això fa que l'estadística hagi de tractar tots els problemes derivats de la recollida, ordenació, representació, anàlisi i interpretació dels diferents tipus de dades amb les quals ens podem trobar. També ha de tractar tota la temàtica relacionada amb la formulació de prediccions i inferències, i en la presa de decisions. Tot plegat fa que el context en el qual es recullen les dades esdevé d'una importància vital i no pot ésser ignorat. El fet que qualsevol tipus de dades porti implícit la presència d'un cert grau d'incertesa fa que també es defineixi l'estadística com l'àrea del coneixement que tracta tota la problemàtica que gira al voltant de la presa de decisions davant de situacions d'incertesa. La probabilitat ens proporciona la manera de mesurar aquesta incertesa, i per aquest motiu els models probabilístics són els fonaments de gran part de la teoria estadística. Resulta, doncs, imprescindible disposar d'uns mínims coneixements de la teoria de la probabilitat si es vol profunditzar mínimament en els mètodes estadístics.

Per què ensenyar estadística dels 11 als 16 anys?

- *L'estadística és una part integral de la nostra cultura.* Vivim en un món que fa servir cada vegada més idees estadístiques tot esperant que els ciutadans les entenguin. Si volem preparar els nostres alumnes per viure en aquest món hem d'iniciar-los en el coneixement de moltes idees bàsiques: la interpretació d'enquestes, la convivència amb la incertesa, la presentació i la realització de deduccions a partir de conjunts de dades, la utilització d'estimacions encara que no siguin prou aproximades, el coneixement de la informació que ens proporcionen –i també de

la que no ens proporcionen– els valors mitjans, la informació que ens proporcionen les taules estadístiques i els pictogrames, ... Els alumnes haurien d'arribar a ser conscients que la variabilitat és un fet intrínsecament estadístic –present, p.e., en els jocs amb apostes– i que les estimacions només poden millorar-se tot incrementant el nombre d'observacions.

- *L'estudi de l'estadística ajuda a desenvolupar les habilitats numèriques bàsiques dels estudiants.*
- *L'estadística és present en el treball de moltes persones.*
- *L'estudi de l'estadística ajuda al desenvolupament personal dels alumnes.* La realització d'investigacions estadístiques ajuda l'alumne a prendre consciència dels problemes que es presenten a l'hora de buscar la veritat de les coses i de reflectir-la fidelment. Això l'ha d'ajudar a adquirir una maduresa crítica en la lectura d'informes i d'altres documents, sobretot a l'hora de valorar fins a quin punt el contingut d'aquests resulten dignes de crèdit. També el prepara per a la millor redacció d'aquests tipus d'informes. Si l'ensenyament de l'estadística es realitza amb aquest enfocament, ajudarem a incrementar el coneixement crític del alumne. També l'ajudarem en la seva maduració pel fet de tractar problemes del món en què viu i del món futur en què viurà. I possibilitarem també la creació de lligams entre el desenvolupament educatiu de l'alumne i el món dels adults.
- *L'estadística suposa una important aplicació de les matemàtiques.*
- *L'estadística és una part important de moltes matèries del currículum.* Cada vegada més hi ha la tendència a introduir aspectes quantitius en moltes matèries del currículum escolar. Els biòlegs dissenyen experiments de control que sovint comporten comparacions de tipus estadístic: estudien l'evolució temporal del creixement i d'altres fenòmens naturals, fan estimacions del nombre d'unitats de determinades poblacions amb ajuda de mostres o aplicant mètodes de captura-recaptura, etc. Els físics realitzen mesures amb la major aproximació que els és possible però fan servir la mitjana aritmètica per millorar l'aproximació tot tenint en compte la variabilitat dels resultats obtinguts en successives repeticions d'un mateix experiment. Els geògrafs utilitzen les dades dels censos de població per fer previsions sobre la duració dels recursos naturals o el creixement i l'evolució de les ciutats, etc.
- *L'ensenyament de l'estadística a l'ensenyament secundari posa els fonaments per la seva utilització en l'educació superior.*

Quin tipus d'estadística s'ha d'ensenyar?

- *Una estadística per a tothom.* Donat que l'estadística és important per a tots els ciutadans ha de formar part del currículum escolar obligatori. Ha d'estar concebuda per què sigui útil tant al ciutadà normal que deixarà l'escola als 16 anys com per a aquell que continuarà estudis més especialitzats.
- *L'estadística és una disciplina que treballa amb dades.* El treball estadístic a classe ha de procurar fonamentalment mostrar als alumnes de quina manera han de tractar els problemes que sorgeixen d'un context pràctic. Per tal que resulti útil i comprensible per a tots els alumnes, el treball no podrà ser ni massa teòric ni massa abstracte. Si l'aproximació a un determinat tema es realitza a partir de l'experimentació i de l'anàlisi de dades reals es millorarà substancialment la comprensió per part de l'alumne.

Alguns conceptes estadístics, com ara els relacionats amb la inferència, són importants, però la seva fonamentació teòrica requereix d'un substrat matemàtic superior al que posseeixen la majoria dels alumnes de secundària. En aquest cas s'han de buscar estratègies basades en simulacions, jocs, etc. per tal d'incrementar la comprensió d'aquests conceptes per part dels alumnes sense recórrer a la utilització cega de la "recepta matemàtica".

- *L'estadística és útil i ajuda a resoldre problemes reals.* L'ensenyament de l'estadística ha d'estar basat en problemes reals. Si de les dades se'n desprenen conclusions reals, encara que siguin molt simples, s'han de presentar als alumnes. Sempre que sigui possible, s'han d'utilitzar dades reals ja que aleshores serà possible extreure conclusions útils dels problemes que hagin pogut generar el conjunt de dades. La utilització de dades falses o fictícies no predisposa gaire a l'obtenció de conclusions. Més aviat, predisposa a pensar que són molt més importants les tècniques que s'utilitzen que no pas els resultats finals que se'n deriven.

Objectius bàsics de l'ensenyament de l'estadística

L'ensenyament de l'estadística d'11 a 16 anys persegueix dos objectius fonamentals:

- Arribar a conèixer i apreciar la importància del paper que juga l'estadística a la nostra societat. És a dir, conèixer la majoria de camps en què es fan servir conceptes estadístics sense oblidar el paper que juga l'estadística en altres disciplines acadèmiques.
- Mostrar l'àmbit d'aplicació de l'estadística. És a dir, tenir una idea del tipus de preguntes que es poden respondre amb l'ajuda de l'estadística i conèixer les potencialitats i les limitacions del pensament estadístic.

Aquest enfocament de l'ensenyament de l'estadística comporta que els alumnes apliquin les idees estadístiques en la major varietat possible de situacions pràctiques per tal que vagin adquirint experiència dels camps en què es pot aplicar l'estadística i dels diferents nivells de decisió estadística que es poden realitzar, sempre d'acord amb l'edat i la capacitat dels alumnes. Aquest doble objectiu es pot interpretar fàcilment a partir de la següent taula de doble entrada:

		a <i>El paper de l'estadística en l'escola i la societat</i>				
		Matemàtiques	Humanitats	Ciències	Ciències Socials	Altres
b <i>L'abast de l'Estadística</i>	Recollida de dades					
	Tabulació i representació de dades					
	Resum de dades					
	Probabilitat					
	Inferència					

La forma tradicional d'ensenyar l'estadística pren com a punts de sortida les cinc categories de conceptes indicades en les cinc files del quadre anterior. Cada categoria és tractada en tota la seva

extensió d'una forma més o menys aïllada. Una conseqüència immediata d'aquest enfocament és que les àrees d'aplicació de l'estadística juguen un paper secundari, i apareixen només en els exercicis dels alumnes gairebé com una curiositat. Per altra part, les diferents tècniques estudiades difícilment es posen en pràctica de forma simultània per tal de resoldre una determinada situació. Un altre inconvenient és que, amb aquest enfocament, en molt pocs casos l'alumne es troba amb la necessitat de prendre una decisió sobre el tipus de tècniques estadístiques que resulta millor aplicar. Tampoc té en compte l'efecte del context en les dades que està tractant i per tant no desenvolupa ni l'apreciació ni la comprensió que se suposa ha de tenir qualsevol futur ciutadà i qualsevol futur usuari de l'estadística en estudis posteriors.

Per tal de superar les deficiències d'aquest plantejament tradicional, cal prendre com punts de sortida les cinc categories que figuren en les columnes del quadre anterior. Fins allà on és possible, es pren un problema o situació que es considera interessant i a l'abast de l'alumne, i en el decurs de la seva resolució o aprofundiment es van presentant les tècniques estadístiques apropiades que es necessiten.

L'estadística en el currículum

L'estadística és per naturalesa una matèria inter i multidisciplinària. És interdisciplinària pel fet d'emprar uns conceptes i unes tècniques que són emprades també en altres disciplines. I és multidisciplinària pel fet que moltes disciplines utilitzen l'estadística a l'hora d'abordar determinats problemes. Fins ara molt pocs centres escolars tenen departaments específics d'estadística i molt pocs professors es consideren especialistes en estadística, tot i que molts professors han d'utilitzar tècniques estadístiques en les seves classes.

Aquesta combinació de circumstàncies no facilita la inclusió de l'estadística en el currículum escolar. El seu caràcter multidisciplinari fa que trobem l'estadística enormement repartida en moltes parts del currículum escolar, i explicada, per tant, per professors molt diferents. Això comporta que ni els alumnes ni els professors arriben mai a adquirir una visió global del paper que juga l'estadística. Per altra part, es produeix una repetició de conceptes ja que tot sovint els professors d'un seminari desconeixen el que expliquen els col·legues dels altres seminaris didàctics.

Tot i que molts professors hi poden estar interessats, sovint cap d'ells es considera un expert. Se senten incòmodes a l'hora de presentar una temàtica per a la qual no han estat preparats. De vegades ho provoca el fet que la matèria que expliquen ha evolucionat tot introduint una major quantificació de la que era present quan la van començar a explicar. Això fa que, sovint, els professors de matèries aplicades no utilitzin tots els recursos estadístics que es podrien aplicar, fet que incrementaria la comprensió de la pròpia matèria.

Els professors no especialistes tampoc s'adonen de les situacions en què seria profitós utilitzar l'estadística i, d'aquesta manera, els alumnes perden la possibilitat de tractar un tema que podria resultar interessant i, alhora, de comprovar la potència i profunditat del pensament estadístic.

Quan no hi ha departament d'estadística, aquesta és considerada com una part de les matemàtiques i es presenta com una lliçó més del currículum de matemàtiques. D'aquesta manera, l'alumne adquireix una visió molt diferent de la que hagi pogut adquirir en altres disciplines. Tot sovint, hi ha un abisme entre la forma un tant avorrida i molt tècnica amb què es presenta l'estadística a les classes de matemàtiques sense gairebé preocupar-se de les seves aplicacions a problemes reals, i la manera molt menys rigorosa amb què se sol presentar en altres disciplines a l'hora d'abordar la resolució de determinats problemes. Aquesta divergència pot venir motivada pel fet que el matemàtic no es preocupa de les aplicacions que utilitzen les tècniques que vol explicar, mentre que els professors de les altres matèries no són conscients de l'amplitud o de la limitació de

les tècniques que podria utilitzar i que li permetrien presentar millor els temes que explica. També s'hi ha d'afegir el neguit de la falta de temps que fa que molts professors, a l'hora de presentar un tema, prescindixin de les tècniques estadístiques, tot i ser conscients que aquelles ajudarien a entendre millor el tema.

En cas que els professors de diferents matèries decidissin utilitzar tècniques estadístiques, sorgiria immediatament el problema de la temporalització. ¿Com assegurar que les tècniques adients són presentades en l'ordre correcte i en el moment adequat? Els professors d'aquestes matèries necessiten saber si els seus alumnes poden entendre les tècniques estadístiques que pretenen utilitzar i, si no, quins són els treballs preliminars que han de realitzar els alumnes per aconseguir-ho. Si no és així, es corre el perill de presentar l'estadística com una col·lecció de receptes vagament compreses pels alumnes. Una manera de solucionar aquest problema seria creant en cada escola la figura del professor responsable de la supervisió de l'ensenyament de l'estadística en tot el currículum. El seu paper seria eminentment de coordinació. No es tractaria que ensenyés tota l'estadística, sinó que hauria d'assegurar que tots els alumnes tractessin les àrees d'aplicació de les tècniques estadístiques i que, les més importants, fossin presentades en el moment adequat. També hauria de ser l'assessor de tots els professors de l'escola que ensenyessin i utilitzessin l'estadística.

Les unitats didàctiques del projecte "L'Estadística en el vostre món"

El projecte anglès va culminar amb la publicació de 27 unitats didàctiques ^[10] especialment dissenyades per a ser utilitzades pels professors de secundària a les seves aules. Aquestes unitats ser prèviament experimentades amb alumnes de diferents edats: les del nivell 1, amb alumnes de 11 a 12 anys; les del nivell 2, amb alumnes de 12 a 13 anys; les del nivell 3, amb alumnes de 13 a 14 anys; i les del nivell 4, amb alumnes de 14 a 15 anys. Tot i això, les unitats didàctiques poden utilitzar-se amb molta flexibilitat per a un ventall molt ampli d'edats dels alumnes. A més, cada unitat didàctica dirigida a l'alumne es va acompanyar amb una guia explicativa per al professor.

D'acord amb els principis inspiradors de la reforma que impulsava el projecte anglès, cada unitat didàctica gira al voltant d'una determinada situació real, mes o menys propera a l'alumne, a partir de la qual es van introduint els diferents conceptes estadístics. En la guia del professor que acompanya la unitat s'especifiquen els prerequisitis necessaris per abordar la unitat i es detallen els conceptes nous que s'introdueixen. Alhora, es donen indicacions molt precises sobre la manera de presentar la unitat als alumnes i les dificultats que es poden presentar.

Tot aquest material va ser traduït al català, i adaptat a l'entorn i als interessos dels alumnes de Catalunya ^[10]. Els títols de les unitats didàctiques de la versió catalana són els següents:

- *Nivell 1, 11-12 anys.* 1.- Treure un cinc. 2.- La loteria de la classe. 3.- Coneguem la nostra classe. 4.- Jocs d'atzar. 5.- La pràctica ens ajuda a millorar. 6.- Plou o fa sol. 7.- Lleure i diversió. 8.- Taules estadístiques.
- *Nivell 2, 12-13 anys.* 9.- Autors anònims. 10.- Gool! 11.- No és cert tot el que es veu. 12.- Jocs de fira. 13.- Què en penseu de ...? 14.- Mesures.
- *Nivell 3, 13-14 anys.* 15.- Més i més cotxes. 16.- Quants n'hi ha? 17.- Control de qualitat. 18.- Piràmides de població. 19.- Dibuixos que enganyen. 20.- Enquestes d'opinió.

- *Nivell 4, 14-15 anys.* 21.- Margarina o mantega? 22.- Quantifiquem el futur. 23.- Censos de població. 24.- Mostres aleatòries. 25.- L'índex de preus al consum. 26.- Tabac i salut. 27.- A igual treball, igual sou.

Tal com donen a entendre els títols de les unitats didàctiques, és la situació a analitzar i no la tècnica estadística a introduir la que juga el paper principal en totes i cadascuna de les unitats didàctiques.

3. Activitats del Seminari Permanent d'Estadística de Catalunya (1986-1991)

El Seminari Permanent d'Estadística creat l'any 1986 va veure de seguida que per portar a la pràctica les seves idees de reforma de l'ensenyament de l'estadística al nivell educatiu de secundària, calia avançar en dues direccions: 1) En l'elaboració de material didàctic específic per a l'ensenyament de l'estadística; 2) I en la formació específica del professorat de matemàtiques de secundària en l'àmbit de l'estadística i la seva didàctica.

Atès que l'època de constitució del Seminari va coincidir en el temps amb els primers anys de l'experimentació de la reforma educativa a Catalunya, cap a ella es van adreçar una part dels esforços "editorials" del Seminari. Es varen elaborar propostes de continguts d'estadística adequats a cada cicle de l'ESO i del batxillerat ^[2,3,4]. Es varen redactar unitats didàctiques que, a més del material per l'alumne, s'acompanyaven amb la corresponent guia pel professor i, en alguns casos, amb programes didàctics per a ordinador ^[1,6,7,11] que es distribuïen des del Programa d'Informàtica Educativa (PIE) depenent del Departament d'Ensenyament. 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 15 anys– creiem que aquells primers materials mantenen bona part de la seva vigència.

Paral·lelament, un grup de treball del Seminari Permanent d'Estadística va emprendre la traducció i adaptació al català de les unitats didàctiques del projecte anglès "*Statistics in your world*" ^[10] i del llibre "*Teaching Statistics 11-16*" ^[9]. L'edició va anar a càrrec de l'ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona amb la col·laboració del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. Les moltes vicissituds que es van haver de superar han fet que la feina s'allargués gairebé deu anys. Però malgrat això, gairebé totes les idees i principis inspiradors de l'ensenyament de l'estadística que es recullen en aquestes traduccions segueixen plenament vigents.

És per això que donar a conèixer aquestes idees –i els materials "propis" que se'n derivaven– va ser el "leimotiv" dels molts cursets sobre didàctica de l'estadística impartits per professors del Seminari Permanent en diferents escoles d'estiu i en el marc dels plans de formació organitzats pels diferents ICE de les universitats catalanes.

Aquestes iniciatives, juntament amb la instauració de la matèria de "Matemàtiques-II" al COU amb continguts d'estadística, varen fer que finalment cristal·litzés una col·laboració estable entre el PIE i el Seminari Permanent per a l'elaboració d'un curs dirigit als professors de secundària per introduir-los en els principis bàsics de l'estadística amb l'ajuda dels recursos informàtics. Aquest curs es va iniciar de forma experimental l'any acadèmic 1988-89 i es va consolidar l'any següent sota el títol "*Fonaments d'estadística amb eines informàtiques*". El curs es va oferir a més de 500 professors, durant sis anys acadèmics, amb 15 convocatòries diferents repartides arreu del territori català

En el curs "*Fonaments...*" s'abordava 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 aspectes relacionats amb la inferència estadística. Per aquest motiu l'èmfasi del curs es posava més en *l'estadística* i no tant en *l'ensenyament de l'estadística*. El fet que part del professorat que assistia al curs no fos especialista en matemàtiques va aconsellar presentar els conceptes estadístics de forma més intuïtiva que no pas formal. Per tal que els participants del curs executessin de forma efectiva totes les fases pròpies del treball estadístic es proposava en cada convocatòria un tema d'estudi que comportava el treball col·lectiu de tots els professors. Aquests recollien en els seus centres educatius les dades de l'estudi a partir d'un qüestionari –que es passava als alumnes o als companys en la docència– i que prèviament s'havia elaborat i discutit col·lectivament entre tots els participants. Les dades s'aplegaven en un únic arxiu i tot seguit cada participant elaborava el seu treball estadístic com a culminació del curs. La diversitat de procedència de les dades permetia en molts de casos contrastar hipòtesis inicialment insospitades (En un annex final es detallen els diferents temes tractats en els treballs estadístics proposats en les diferents edicions del curs).

El curs "*Fonaments...*" es recolzava en el programa informàtic *Statgraphics*, que era el paquet estadístic que el PIE havia decidit traduir al català i distribuir a tots els instituts de Catalunya. Alhora, les exposicions del curs s'acompanyaven també amb l'ús d'altres programes informàtics didàctics del programari propi del PIE ^[1,6,7,11] i d'altres recursos audiovisuals, com són els vídeos d'estadística de la sèrie Universitat Oberta de la BBC, traduïts al català per TV3.

4. El curs telemàtic "*Fonaments d'estadística i ús del programa MINITAB*"

Posteriorment es van adaptar els continguts del curs "*Fonaments...*" i es va redactar un nou material didàctic enfocat com un curs d'auto-estudi i auto-aprenentatge i, a partir del curs 1992-1993, s'imparteix també com un curs amb suport telemàtic a càrrec del PIE.

A partir del 1996 i fins avui el curs telemàtic utilitza les facilitats de la xarxa Internet i s'imparteix amb el nom "*Fonaments d'estadística i ús del programa MINITAB*". Es pot trobar més informació a l'adreça:

<http://www.xtec.es/formacio/curstele/d28>

El paquet estadístic *Statgraphics* ha estat substituït pel paquet *MINITAB*, traduït també al català. Tot i el canvi del suport informàtic, l'estructura global del curs i els principis en els quals es fonamenta continuen essent els mateixos que els inicials.

Aquest, doncs, serà l'onzè curs de formació per via telemàtica i, al llarg dels deu cursos acadèmics anteriors s'hi han inscrit més de 700 professors, dels quals l'han acabat al voltant de 450.

5. L'estat actual de l'ensenyament de l'Estadística a Catalunya

L'Estadística a l'ESO

Els continguts d'Estadística i el tractament de l'atzar i la probabilitat que figuren en el desplegament curricular de l'ESO a Catalunya són, essencialment, els mateixos que apareixen al Reial Decret que fixa els mínims comuns per tot l'estat espanyol. Per aquesta raó, ens limitarem en aquest apartat a comentar algunes circumstàncies que afecten les Matemàtiques en general i, més en particular, l'ensenyament de l'Estadística als centres de secundària de Catalunya.

La principal d'aquestes consideracions rau en el fet que a Catalunya, en el desplegament de l'ESO, les Matemàtiques només tenien assignades inicialment l'equivalent de dues hores setmanals, una menys que a la resta d'Espanya. Aquesta distribució horària és evidentment del tot insuficient i, com ha passat tantes vegades en plans d'estudis anteriors, els continguts d'Estadística en el millor dels casos s'impartien amb pressa i, per tant, malament perquè les presses no permeten *fer estadística*, que és el que convé en aquest nivell escolar. La introducció del tractament de l'atzar i les nocions fonamentals de probabilitat –i potser el mateix podríem dir de la geometria, de les funcions, de la resolució de problemes, etc.– pateixen del mateix mal.

La normativa indicava que amb les dues hores setmanals s'havien d'assolir els continguts que assenyala el decret de mínims –cosa que ja s'ha comentat que és del tot impossible– i que l'aprenentatge dels alumnes s'havia de completar en la franja de *crèdits variables*. La realitat, però, és sovint molt diferent: la franja de crèdits variables s'utilitza per poder assolir els continguts mínims i, fet i fet, resulta impossible *fer matemàtiques* de veritat.

Ara bé, com que aquesta necessitat de poder *fer matemàtiques* –i, en particular, estadística– s'ha constatat de manera general, les disposicions que estableixen el marc curricular estan canviant últimament per tal d'augmentar la franja horària destinada a les Matemàtiques comunes. Així a Catalunya s'implanten tres hores setmanals però, alhora, en moltes altres zones de l'estat espanyol ja se n'estan fent quatre.

I per això, els problemes continuen. I encara més quan l'ampliació horària s'ha fet a partir d'una reducció de les hores de crèdits variables i, d'aquesta manera, s'han limitat les possibilitats d'experiències didàctiques innovadores. A més, no és cap secret que bona part del professorat de secundària *fuig de l'estadística*. Llavors, pel que ja s'ha comentat amb anterioritat, la franja de crèdits variables es fa servir, en bona part, per assolir millor els continguts comuns i per reforçar-los. No creiem que sigui especialment significativa –més aviat al contrari– la proporció de crèdits variables destinats a l'Estadística i la Probabilitat.

L'Estadística al batxillerat

Objectivament, *el disseny curricular de les Matemàtiques del batxillerat a Catalunya no compleix el decret de mínims de l'estat espanyol*. La justificació d'aquesta afirmació, que alguns poden considerar agosarada, la trobem, essencialment, en el tractament dels continguts d'Estadística i Probabilitat que, sorprenentment, han desaparegut de les Matemàtiques del batxillerat, tant en les modalitats tecnològica i científica com en la modalitat humanística i de ciències socials. Sembla difícil imaginar un curs de "*Matemàtiques aplicades a les Ciències Socials*" sense continguts d'estadística. Però això és el que està passant als centres de secundària de Catalunya.

Les autoritats acadèmiques a Catalunya argumenten la supressió de continguts d'Estadística i Probabilitat de les matèries de Matemàtiques dient que, donat que la formació en Estadística ha de ser d'abast general, convé oferir-la com una matèria optativa per totes les modalitats. Ara bé, com que les Matemàtiques del batxillerat a Catalunya tenen també, com a l'ESO, menys hores assignades que a la resta d'Espanya, s'acaba per suprimir els continguts d'Estadística de les matèries de modalitat.

És cert que el fet que l'Estadística es presenti com una optativa i que aquesta matèria no entri a les PAAU, té un avantatge molt clar: es pot fer un disseny curricular interessant i flexible. Interessant i actual perquè permet que l'alumnat tingui com una de les seves eines de treball imprescindible l'ordinador i l'ús del programari estadístic. Flexible perquè marca com a línia directriu del desenvolupament de la matèria la realització d'un treball estadístic en totes les seves fases. I, amb aquestes consideracions bàsiques, adopta el que en podríem dir un punt de vista

estadístic per damunt del *probabilístic*, i desenvolupa tots els continguts presents en el disseny curricular del batxillerat a Espanya .

Ara bé, el caràcter optatiu de l'Estadística té, segurament, més inconvenients que avantatges. Per una banda la flexibilitat en l'organització de la matèria i la constatació del baix nivell de coneixements amb què arriben els alumnes de l'ESO, fan que hi hagi centres on bona part de la matèria es dedica bàsicament a refer els continguts de l'ESO –estadística descriptiva– fins a altres en què l'èmfasi de la matèria es posa en la probabilitat, sense lligar-la amb l'estadística, repetint d'aquesta manera l'error de les Matemàtiques de l'antic COU de ciències. I, per l'altra banda, donat que no tots els centres poden oferir l'Estadística com a matèria optativa, ens allunyem del principi segons el qual *la formació en estadística ha de ser d'abast de tothom*. Si analitzem per què en alguns centres no s'imparteix Estadística donaríem dues raons fonamentals: la primera, els condicionants administratius i pressupostaris que condicionen la plantilla assignada als centres, que no contempla de manera clara l'oferta d'optatives; i la segona, l'escassa formació estadística del professorat.

Aquesta situació "irregular" de l'ensenyament de l'Estadística en l'ESO i en el batxillerat dels centres escolars de Catalunya coincideix amb una disminució significativa els darrers anys de la inscripció al curs telemàtic "*Fonaments d'estadística i ús del programa MINITAB*". Potser és només una coincidència fortuïta però molt ens temem que la situació descrita hagi pogut contribuir a disminuir entre el professorat de secundària la consciència de la necessitat de tenir una formació estadística bàsica.

En qualsevol cas, cal continuar treballant des de totes les instàncies per aconseguir recuperar per l'ensenyament de l'Estadística a Catalunya els principis pels quals molts professors hi varen esmerçar tants esforços i il·lusions.

Referències

- [1] Alsinet, J., Barceló, C. i Gomà, A. (1987), *MITJMED* (Interpretació de la mitjana i la mediana). *DESVTIP*. (Interpretació de la desviació tipus o estàndard). *CORREGL*. (Correlació i regressió lineal). *BOLES* (L'atzar). *MOSTRES* (Estimació d'una mitjana). Programes didàctics per a ordinador. Programa d'Informàtica Educativa del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- [2] Alsinet, J., Barceló, C. i Gomà, A. (1989), *Estadística i probabilitat 1* (1r cicle d'ESO). Materials didàctics. Programa Experimental de Reforma Educativa. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- [3] Alsinet, J., Barceló, C. i Gomà, A. (1990), *Estadística i probabilitat 2* (segon cicle d'ESO). Materials didàctics. Programa Experimental de Reforma Educativa. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- [4] Alsinet, J., Barceló, C. i Gomà, A. (1991), *Estadística i probabilitat 3* (Batxillerat). Materials didàctics. Programa Experimental de Reforma Educativa. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- [5] Barceló, C. (1986a), *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*. Direcció General de Batxillerat del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- [6] Barceló, C. (1986b), *ESTADÍSTICA*. Programa didàctic per a ordinador. Programa d'Informàtica Educativa del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.

- [7] Barceló, C. i Gomà, A. (1991), *DESVTIP. Versió 2. Comparació de distribucions*. Programes didàctics per a ordinador. Programa d'Informàtica Educativa del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- [8] Holmes, P. i altres (1981), *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.
- [9] Holmes, P. i altres (1980a), *Teaching Statistics 11-16*. Published for the Schools Council by Fouslham Educational, England. Traducció i adaptació a la llengua catalana a càrrec de Barceló, C., Borrell, F., Pol, A. i Sagner, E., *L'ensenyament de l'estadística dels 11 als 16 anys*. (1998), Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- [10] Holmes, P. i altres (1980b), *Statistics in your world*. Published for the Schools Council by Fouslham Educational, England. Traducció i adaptació a la llengua catalana a càrrec de Barceló, C., Borrell, F., Pol, A. i Sagner, E., *L'Estadística en el vostre món* (1990, 1991, 1996), Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- [11] Hurtado, F. (1990), *ARTIDAT. Mostreig i generació de llistes univariants de dades estadístiques*. Programa didàctic per a ordinador. Programa d'Informàtica Educativa del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.

Annex Treballs col·lectius realitzats en el marc dels cursos "Fonaments d'Estadística i ..."

- En cursos presencials:
 1. *"Contrast de qualificacions"*, (1988-89). Enquesta realitzada sobre una mostra de professors de matemàtiques per analitzar la coherència o la diversitat de les puntuacions atorgades pels professors a les respostes donades per diferents alumnes a tres problemes de matemàtiques.
 2. *"Estimació del percentatge d'alumnes esquerrans a Catalunya"* (1989-90).
 3. *"Estètica de les proporcions bàsiques i altres estudis sobre percepció visual."* (1990-91). Enquesta realitzada a una mostra d'alumnes de secundària.

- En cursos telemàtics:
 4. *"La valoració que fem els docents de la nostra tasca i la nostra professió"*, (1992-93).
 5. *"Estudi d'algunes característiques sociològiques, d'hàbits, d'afeccions...i la seva possible influència en el rendiment escolar"*, (1993-94). L'enquesta es va realitzar amb alumnes de 12 a 16 anys.
 6. *"El veritable ús del català a Catalunya... dins i fora de l'aula"*, (1994-95). L'enquesta es va realitzar amb alumnes de 12 a 16 anys.
 7. *"Coneixement que té l'alumnat de secundària sobre les calculadores i les eines informàtiques i telemàtiques"*, (1997-98). L'enquesta es va realitzar amb alumnes de 12 a 18 anys.
 8. *"Docents, com valorem la nostra feina?"*, (1999-00). L'enquesta s'adreçà a professionals de l'ensenyament no universitari, preferiblement de l'ensenyament secundari. Els resultats es varen comparar amb els de l'enquesta feta sobre el mateix tema el curs 1992-93, curs d'implantació del nou sistema educatiu.