

L'APRENTATGE AUTÒNOM DEL SOFTWARE ESTADÍSTIC

Ana M. Pérez-Marín
amperez@ub.edu

Elisabeth Torrelles
etorrelles@ub.edu

Manuela Alcañiz
malcaniz@ub.edu

Universitat de Barcelona

Resum

El procés de convergència cap a l'Espai Europeu d'Educació Superior ens ha fet reflexionar, entre d'altres aspectes, sobre les competències que l'alumne ha de desenvolupar per tal d'exercir la seva professió en el futur. Una d'aquestes competències, en el cas dels estadístics, és la de ser capaç d'utilitzar de manera autònoma el software especialitzat que serà la seva futura eina de treball. En aquest estudi ens plantegem augmentar el nivell d'autonomia dels alumnes d'aplicacions informàtiques dins de la Diplomatura d'Estadística mitjançant la realització d'activitats d'autoaprenentatge. Els resultats ens permeten concloure que efectivament la realització d'aquest tipus d'activitats augmenten la capacitat de l'alumne per treballar de manera autònoma davant de l'ordinador.

Introducció

No hi ha cap dubte que la informàtica té un paper molt important en la formació d'un estadístic. En la societat del coneixement les organitzacions recopilen un gran volum d'informació en bases de dades, que només poden ser analitzades amb la utilització de l'estadística i de la informàtica. El futur professional estadístic en el dia a dia tindrà com a eina de treball un ordinador i necessitarà uns coneixements d'informàtica bastant avançats. En aquest sentit, l'objectiu principal de les assignatures d'aplicacions informàtiques de la Diplomatura d'Estadística és convertir-lo en una persona capaç de treballar de forma autònoma davant d'un ordinador. Això no implica conèixer necessàriament tots els secrets d'un programa informàtic sinó saber buscar la informació que necessiti en cada moment i que potser no recordi o que fins i tot no conegui. És a dir, ha de ser capaç de buscar informació en manuals i en la pròpia ajuda del programa i tenir flexibilitat per adaptar-se als canvis que constantment es produeixen en el món de la informàtica, amb una actitud sempre oberta i receptiva envers ells.

El nostre estudi s'enmarca dins de l'assignatura d'Aplicacions Informàtiques I de la Diplomatura d'Estadística de la Universitat de Barcelona. És una assignatura obligatòria, que es cursa en el tercer quadrimestre (o primer quadrimestre del segon curs). Té un total de 6.5 crèdits ECTS (162 hores totals de treball de les quals 58 són presencials). La docència s'organitza en dos grups d'aproximadament 25 alumnes. És molt important destacar que aquesta assignatura es diferencia de la resta d'assignatures que els alumnes cursen al llarg de la seva vida acadèmica, per diversos motius. En primer lloc, és una assignatura absolutament aplicada, que s'imparteix en les aules d'informàtica en grups reduïts. I per altra banda, el propi sistema d'avaluació implica examinar-se davant de l'ordinador, amb el nerviosisme que això provoca en els alumnes. En concret els alumnes poden triar entre fer avaluació continuada (això implica fer dues proves, una d'EXCEL i una altra d'SPSS alliberadores de matèria) o bé avaluació única (un examen al final del semestre amb continguts d'EXCEL i SPSS).

L'objectiu fonamental d'aquesta assignatura és proporcionar als futurs professionals de l'estadística els coneixements i les habilitats necessàries per a la utilització dels programes EXCEL i SPSS en la realització d'anàlisis estadístiques. Això suposa que cal saber utilitzar les instruccions del programa de manera adient per tal que efectui un

determinat procediment, i també saber interpretar els resultats que aquest proporcioni. L'experiència demostra una certa dificultat per part dels alumnes a l'hora de treballar de manera autònoma davant de l'ordinador i una certa aversió a fer servir materials d'ajut online en anglès.

En aquesta experiència ens plantejem potenciar el nivell d'autonomia de l'alumne a través de la realització d'un total de quatre activitats fonamentades en l'aprenentatge autònom que l'alumne fa un cop ja s'ha familiaritzat amb l'entorn de treball d'aquests programes. D'aquesta manera, a l'hora de presentar determinats procediments prenem com a punt de partida la següent pregunta: "imagineu que ara volem realitzar, per exemple, una anàlisi exploratòria d'aquesta base de dades, ¿com ho faríeu per trobar el comandament que permet executar aquest procediment i com l'aplicaríeu en aquest cas?" A partir d'aquest moment l'alumne ha d'intentar resoldre per si mateix aquesta qüestió utilitzant totes les eines disponibles (sistema d'ajut del programa, manuals online, tutorials, internet) i aplicar-ho directament sobre la base de dades amb la qual treballa. En definitiva, es tracta de reproduir a l'aula una situació amb la que freqüentment es trobaran el dia de demà en el món laboral.

A més a més, cada alumne haurà de valorar en una escala de 0-10 el seu nivell d'autonomia amb l'ús del programa. El professor corregirà posteriorment les activitats i podrà comparar aquestes valoracions amb el resultat obtingut en l'activitat. La informació obtinguda al llarg del curs permetrà analitzar l'evolució del nivell d'autonomia de cada alumne i conèixer en quina mesura la realització d'aquestes activitats l'ha pogut ajudar a desenvolupar-lo. Les sessions a l'aula finalitzen amb una posada en comú i una discussió per part dels alumnes i el professor.

Aquestes activitats d'autoaprenentatge inclouen igualment un *feed-back* amb l'alumne de manera que aquest tindrà al seu abast les valoracions i comentaris que hagi fet el professor. Així, aquestes activitats constitueixen un element més de l'avaluació continuada i al mateix temps formativa de l'alumne.

Objectius

Els principals objectius d'aquest treball es concreten en que l'alumne sigui capaç de:

1. Aprendre a cercar i executar de manera autònoma procediments i comandaments propis del software estadístic.
2. Utilitzar material de suport: manuals o llibres i el propi ajut del programa.
3. Vèncer l'aversion envers la utilització de textos tècnics en anglès. La nostra impressió és que ells es senten menys preparats per treballar amb aquest tipus de texts del que realment estan.
4. Conèixer les diferents novetats que incorporen les noves versions dels programes estadístics i ser capaç de treure'n el màxim rendiment.
5. Fomentar la discussió i el debat a l'aula.

L'aprenentatge de l'estadística i la informàtica

La majoria de persones que han estudiat estadística a la universitat guarden un mal record de la manera com se'ls hi va ensenyar: Només recorden un munt de desenvolupaments matemàtics inintel·ligibles. Aquesta sensació és força generalitzada, tal i com se'n desprèn de Simon (1996), on es recull una llista de cites de professors que manifesten la seva insatisfacció envers la manera tradicional d'ensenyar l'estadística. No es pot negar, en qualsevol cas, la creixent actitud positiva envers la dedicació d'esforços per millorar l'aprenentatge de

l'estadística, la qual cosa queda de manifest pel gran nombre de publicacions sobre aquesta temàtica. La *American Statistical Association* (ASA), des de fa uns quants anys inclou la secció *Statistical Education* i publica el *Journal of Statistics Education* que tracta el tema de forma exclusiva. La revista *The American Statistician*, també de l'ASA, dedica la secció *Teacher's Corner* a aquesta temàtica. No podem deixar de mencionar igualment la revista *Teaching Statistics*, i altres publicacions que sense tractar aquest tema de manera exclusiva han inclòs números monogràfics sobre l'ensenyament i l'aprenentatge de l'estadística, com la revista *Estadística Española* en l'àmbit nacional. De tot això s'han derivat un gran nombre d'articles publicats, molts dels quals apareixen referenciats a Sahai, Khurshid i Misra (1996), una de les més valuoses fonts d'informació sobre aquest tema.

Així doncs, existeix una gran sensibilització en la comunitat acadèmica envers la importància de la problemàtica de l'ensenyament i aprenentatge de l'estadística. La investigació realitzada en aquest sentit ha analitzat les diferents estratègies utilitzades clàssicament, entre aquestes la fonamentada en els "conceptes" i no en els desenvolupaments matemàtics, els exercicis d'aprenentatge cooperatiu (Garfield, 1993), el paper de la informàtica i internet, etc. (Mills, 2003). Fins i tot la utilització de l'humor com a eina per millorar la relació entre professor i alumne, reduir l'estrès, fer la classe més interessant, ajudar a l'aprenentatge de conceptes, etc., ha estat objecte d'estudi en l'àmbit de l'aprenentatge de l'estadística (Friedman, Friedman i Amoo, 2002). El paper que juga la motivació ha estat igualment objecte d'anàlisi (Behar i Grima, 2001).

En aquest context, ja prou complex, s'emmarca l'ensenyament i aprenentatge d'aplicacions informàtiques en estadística. La informàtica, al marge de constituir una eina fonamental per a un estadístic, també juga un paper important com a mitjà per a la consolidació del propi aprenentatge de l'estadística (Nash i Quon, 1996 i Behar i Grima, 2001). Treballs realitzats al respecte, han permès constatar que l'aprenentatge de l'estadística amb la utilització de mètodes de simulació per ordinador permeten als estudiants potenciar i desenvolupar la seva pròpia manera d'entendre i assimilar els conceptes estadístics (Mills, 2003).

La complexitat de l'ensenyament de la informàtica en l'àmbit universitari es dona ja en la definició dels seus continguts. Pina i Sanchez (1997) diferencien tres nivells de formació en tecnologia de la informació: el nivell professional (pròpi dels professionals de la informàtica), el nivell introductor (bàsic o elemental) i el nivell d'ensinistrament (avançat).

En el cas particular dels estadístics, el contingut informàtic del seu currículum acadèmic no només inclou clarament elements del nivell introductor i del nivell d'ensinistrament, sinó que va una mica més enllà. La realitat ens mostra que els estadístics en el seu entorn laboral són professionals dels quals s'espera un alt domini de les eines informàtiques. No només treballen en la utilització i aplicació dels paquets estadístics comercialitzats, si no que freqüentment han de crear aplicacions que permetin la implementació de sofisticats procediments estadístics. L'objectiu (Pina i Sanchez, 1997) és utilitzar els ordinadors de forma eficient en l'entorn de treball, però, per altra banda, no es pot demanar als estadístics que siguin tan especialistes en informàtica com en la seva pròpia disciplina. En certa manera, podem dir que la formació en informàtica dels estadístics inclou elements dels tres nivells de formació en informàtica que mencionàvem abans, la qual cosa fa que la seva concreció en assignatures i programes sigui força complexa.

L'autoaprenentatge en aplicacions informàtiques

L'autoaprenentatge, com el seu propi nom indica, consisteix en aprendre per un mateix. Dels múltiples programes que es poden dissenyar per a l'autoaprenentatge, en

podríem destacar els programes d'exercitació, de resolució de problemes, simulacions i tutorials en un marc interactiu (Bartolomé, 1994), en el nostre context, el més indicat per a la consecució de l'objectiu plantejat seria el de "resolució de problemes".

Segons Bartolomé (1994)... *Aquests tipus de programes tenen una estructura senzilla quant al disseny però complexa en la seva concepció: el sistema planteja un problema al subjecte; aquest disposa de diferents recursos i ajudes per intentar resoldre'l. Per fer-ho pot buscar informació, explorar possibilitats, realitzar petits experiments, consultar bases de dades externes, fer servir les diferents ajudes que se li ofereixen, etc. Cal assenyalar que el problema per si sol no té importància. De fet pot no tenir cap relació amb el contingut de l'aprenentatge. És una excusa que desperta l'interès del subjecte i li serveix de suport per al seu treball de recerca de solucions. Aquesta mena de programes tenen per objectiu l'adquisició de coneixements profunds, per mitjà d'aspectes com l'anàlisi, la síntesi, l'aplicació i l'avaluació d'informació. Un altre objectiu és el desenvolupament d'habilitats en la recerca d'informació significativa. La teoria constructivista de l'aprenentatge fomenta aquesta mena de programes. Aquest disseny de programes per a l'aprenentatge té una gran acceptació per les seves possibilitats tot i que presenta l'inconvenient de no poder ser fàcilment sotmès a sistemes d'avaluació automatitzada; requereix l'assessorament del professor/tutor.*

Aquest tipus de plantejament s'adapta perfectament als nostres objectius. El problema plantejat a l'alumne no és més que una excusa per tal "d'obligar-lo" a desenvolupar unes habilitats de recerca d'informació i resolució de problemes de manera autònoma.

Disseny del projecte

El programa proposat per al desenvolupament d'aquest projecte, juntament amb les diferents etapes i la seva seqüència temporal, es concreten en la Taula 1.

Pel que respecta al contingut de les quatre activitats d'autoaprenentatge que l'alumne realitza al llarg del curs, hem de dir que respon al propi pes que tenen els dos programes informàtics en l'assignatura:

- EXCEL: 30% de la nota, 30% de les hores de classe, 1 activitat d'autoaprenentatge
- SPSS: 70% de la nota, 70% de les hores de classe, 3 activitats d'autoaprenentatge

Taula 1. Programació inicial

Data prevista	Etapa	Descripció d'activitats
Setembre (primeres dues setmanes)	Documentació	- Recopilació de referències bibliogràfiques sobre estratègies didàctiques en assignatures d'informàtica
Setembre (últimes dues setmanes)	Presentació	- Presentació del projecte a principi de curs - Intercanvi d'opinions amb els alumnes
Octubre (primera setmana)	Plantejament	- Establiment d'un calendari de treball amb els alumnes - Formació sobre l'utilització dels sistemes d'ajut dels programes
Octubre (segona setmana) – darrera	Desenvolupament	- Desenvolupament de l'activitat per part dels alumnes

setmana de novembre		<ul style="list-style-type: none"> - Presentació a classe dels resultats per part dels alumnes - Comentaris del professor en relació amb aquests resultats - Avaluació del nivell d'autonomia percebuda per cada alumne - Qüestionari sobre l'opinió dels alumnes envers aquesta activitat (a posteriori)
Primera quinzena desembre	Explotació	<ul style="list-style-type: none"> - Explotació dels resultats obtinguts amb aquest projecte i avaluació de l'eficàcia del mateix

A continuació detallem el contingut específic de cada activitat:

- Primera prova d'autoaprenentatge: EXCEL, gràfics

Com a contingut de la prova d'autoaprenentatge d'EXCEL vam triar la realització de gràfics. Els motius van ser fonamentalment dos. En primer lloc, és un procediment bastant guiat pel propi programa i que molts, a efectes pràctics, hem après de manera autònoma. En segon lloc, com a primera presa de contacte amb aquest tipus d'aprenentatge autònom, vam preferir triar un procediment més aviat senzill en comptes d'altres més sofisticats. A més a més, es correspon amb l'últim apartat del bloc dedicat a EXCEL i per tant l'alumne ha tingut temps d'adquirir una certa habilitat en l'ús del programa.

En aquesta prova l'exercici concret a realitzar consistia en reproduir una sèrie de gràfics amb unes dades que els hi donàvem, tots ells amb unes especificacions molt concretes. D'aquesta manera, l'alumne no només havia d'inserir el gràfic, sinó en moltes ocasions modificar l'aspecte per omisió per tal de reproduir el model. Un altre aspecte que ens interessava tractar en aquesta activitat era desenvolupar el propi criteri de l'alumne a l'hora de triar un tipus de representació gràfica o un altre per unes dades determinades. És per aquest motiu que en l'exercici l'alumne també havia de crear, segons el seu propi criteri, diversos gràfics que representessin dades de diferent naturalesa: sèries temporals, percentatges, mitjanes... .

- Segona activitat d'autoaprenentatge: SPSS, recodificació

Pel que respecta a les tres proves d'SPSS, igualment ens vam centrar en apartats intermitjos o inclosos en la darrera part del temari per tal de donar temps a l'alumne a familiaritzar-se amb el programa i adquirir habilitat en la seva aplicació. Aquest aspecte, era encara més important en aquest bloc, donat que generalment els alumnes no tenen cap coneixement previ d'aquest programa informàtic.

Així doncs, la segona activitat d'autoaprenentatge estava dedicada a la recodificació de variables amb SPSS. Aquest apartat ve a continuació de dos temes de caràcter introductor sobre l'SPSS (on també s'inclou la utilització de l'ajut) i de dos apartats de caràcter més general sobre la creació i transformació de variables. És a dir, en el moment de realitzar aquesta prova l'alumne ja s'havia familiaritzat amb el programa i coneixia la utilització de l'ajut i també el procés de creació i transformació de variables.

En aquest sentit, l'objectiu era que l'alumne aprengués a fer per si mateix diversos tipus de recodificació de variables. Es contemplava en aquesta activitat la recodificació de variables numèriques i cadena, tant en les mateixes com en diferents variables, així com la

recodificació automàtica. També es pretenia posar de manifest que, tot i que aquestes recodificacions es podien fer de diverses maneres, havien de buscar sempre la més curta i eficient per fer-ho.

- *Tercera activitat d'autoaprenentatge: SPSS, anàlisi descriptiva per subgrups*

La tercera activitat d'autoaprenentatge tenia com a contingut fonamental l'anàlisi descriptiva per subgrups amb SPSS. En aquests moments es pot dir que l'alumne tenia ja un coneixement bastant avançat del funcionament del programa i també una certa habilitat en la seva utilització.

El procediment d'anàlisi descriptiva per subgrups és un dels últims apartats que s'inclouen en el temari. En el moment de realitzar aquesta activitat l'alumne havia entès a gran trets què són els "Procediments estadístics" i estava en condicions de realitzar per si sol anàlisis descriptives per diferents grups d'individus de la base de dades. De fet, l'alumne ja sabia realitzar aquest tipus d'anàlisis amb la combinació de diversos procediments, però desconeixia l'existència d'una instrucció específica que permet fer-ho de manera més ràpida i eficient. L'activitat pretenia evidenciar aquest fet i destacar la utilitat de fer servir sempre la instrucció més senzilla.

- *Quarta activitat d'autoaprenentatge: SPSS, gestió de l'output*

Finalment, la quarta activitat d'autoaprenentatge tenia com a contingut fonamental la gestió de l'output que proporciona l'SPSS. Tal i com succeïa amb els gràfics d'EXCEL, la gestió de l'output amb l'SPSS és un contingut que pot ser fàcilment après de manera autònoma per l'alumne, donades les grans facilitats que ofereix el programa.

Dintre de les activitats concretes que demanàvem en aquest exercici destaquem per una banda les que podríem anomenar "de gestió del contingut" de la finestra de resultats de l'SPSS, i d'altra banda, les més relacionades amb l'exportació de resultats a altres programes, com el format JPG, XLS o HTM. Aprendre a realitzar aquests procediments de manera autònoma constituïa l'objectiu final d'aquesta última activitat d'autoaprenentatge d'SPSS.

- *Format*

Pel que respecta al format, aquestes quatre activitats presentaven un esquema força clar i estandarditzat. Començaven amb una petita explicació sobre l'objectiu de l'activitat i unes instruccions generals per a la seva realització. Algunes d'aquestes instruccions, especialment en el cas de les activitats 2 i 3, anaven acompanyades d'un breu apunt teòric sobre el seu contingut i uns esquemes il·lustratius dels exemples proposats. Aquesta primera part, es va obviar en el cas de la primera activitat d'autoaprenentatge, la corresponent als gràfics d'EXCEL, perquè en aquell cas concret es va considerar innecessària.

Després d'aquest bloc introductor, es presentaven els diferents apartats de l'activitat a realitzar. L'ordre d'aquests apartats responia a un nivell creixent de dificultat o de particularitat, és a dir, començaven amb els més generals o més fàcils i acabaven amb els més específics o difícils.

En l'últim apartat es demanava enviar els arxius al professor (a través del dossier electrònic o, el que és el mateix, la pàgina de l'assignatura dins la web de la UB) per tal que el professor pogués fer la correcció i els comentaris corresponents.

- Acció a l'aula

Com a material de suport per a la realització de l'activitat, l'alumne disposava principalment del propi ajut del programa. Alguns alumnes també utilitzaven Internet per buscar informació que els hi permetés resoldre l'activitat. Molt aïlladament recorrien als manuals.

Durant el temps que durava la realització de la pràctica, el paper del professor era el de "guia" en l'autoaprenentatge que estava realitzant l'alumne. Aquesta tasca incloïa clarificar els aspectes de l'enunciat que no s'entenguessin i, sobretot, orientar sobre la possibilitat d'utilitzar determinades eines que els hi poguessin ajudar a resoldre l'activitat, evitant situacions en què l'alumne es pogués sentir "bloquejat" davant el problema. L'ajut en principi no havia d'anar més enllà per no desvirtuar el propi objectiu de l'activitat.

Posteriorment, un cop realitzada l'activitat fèiem un debat improvisat sobre la utilitat que n'havien tret i les estratègies utilitzades. L'opinió generalitzada era que ho trobaven útil com a eina per desenvolupar l'autoaprenentatge, tot i que en ocasions manifestaven que els hi havia faltat temps per acabar de fer l'activitat. Professor i alumnes discutien la resolució de l'activitat realitzada a classe durant la següent sessió. Igualment, posàvem a disposició dels alumnes a través del dossier electrònic un arxiu personalitzat amb una sèrie de comentaris sobre l'activitat realitzada.

Resultats

Aquesta innovació fa tres cursos que es porta a terme en aquesta assignatura. Durant aquest temps, hem anat incorporant petites variacions que han contribuït a millorar la seva posada en pràctica. En resum, els resultats globals obtinguts al llarg dels tres anys que dura aquesta innovació han estat similars. A continuació presentem els resultats corresponents al curs 2005-06 (el número de matriculats va ser de 58 alumnes, durant els següents anys aquesta xifra va disminuir).

En primer lloc, destaquem que l'assistència a classe no va ser massa elevada, com es pot apreciar en la Taula 2. En aquesta taula recollim alguns estadístics descriptius de les qualificacions i dels nivells d'autonomia en cadascuna de les quatre proves d'autoaprenentatge realitzades. També es descriu la qualificació obtinguda en una prova inicial de coneixements d'informàtica que es fa als alumnes a principi de curs i que serveix per planificar les primeres sessions de classe.

Taula 2. Descripció de les qualificacions i del nivell d'autonomia

	Total de casos	Mínim	Màxim	Mitjana	Desv. típ.
Prova inicial	12	5,0	9,0	7,58	1,0840
Nota prova 1 autoaprenentatge	29	5,5	9,5	7,93	1,2080
Valoració autonomia prova 1 autoaprenentatge	29	1,0	9,0	6,31	1,7750
Nota prova 2 autoaprenentatge	23	1,0	7,5	6,35	1,4016
Valoració autonomia prova 2 autoaprenentatge	23	0,0	8,0	4,70	2,098
Nota prova 3 autoaprenentatge	16	5,0	10,0	7,89	1,8841
Valoració autonomia prova 3 autoaprenentatge	16	1,0	9,0	4,63	1,8570
Nota prova 4 autoaprenentatge	16	5,5	9,5	7,84	1,3871

Valoració autonomia prova 4 autoaprenentatge	16	1,0	8,0	5,34	2,2410
---	----	-----	-----	------	--------

Altres aspectes a destacar són:

- el número d'estudiants que van realitzar aquest tipus de proves no va arribar a la meitat dels matriculats. Això està en consonància amb els nivells habituals d'assistència a classe, que venen explicats en moltes ocasions pel fet de compaginar estudis i treball,
- també observem que els alumnes valoraven el seu nivell d'autonomia, en mitjana, per sota de la qualificació que havien obtingut en aquella prova concreta. Això és degut en part a que els hi demanàvem en tot moment que valoressin com d'autònoms se sentien en relació amb la utilització del programa, no amb la realització de la pràctica concreta d'autoaprenentatge. Per tant, tot i que van fer força bé aquestes pràctiques, percebien que eren menys autònoms del que van demostrar ser en aquella activitat concreta. Hem de mencionar igualment que aquesta tendència a valorar el nivell d'autonomia a la baixa podia ser deguda, també a la modèstia,
- les valoracions d'autonomia i qualificacions més elevades corresponien a la primera prova d'autoaprenentatge (d'EXCEL). Això posa de manifest el major coneixement i domini que, en general, presenten els alumnes en la utilització d'aquest programa,
- podem dir que per les proves 2, 3 i 4 (d'SPSS) existia una tendència globalment creixent tant en la valoració del nivell d'autonomia com en la qualificació obtinguda. També constatem que existeixen diferències significatives entre la valoració que van fer els alumnes del seu grau d'autonomia en la prova 2 i la prova 4¹. Aquestes diferències són també significatives a l'hora de comparar la qualificació obtinguda en la prova 2 i la prova 4²,
- no existien però diferències significatives en les valoracions i qualificacions obtingudes en les proves 3 i 4. Aquest resultat és absolutament coherent amb el fet que aquestes dues proves es van realitzar durant les últimes sessions del curs i amb dues setmanes de diferència. El nivell de desenvolupament d'estratègies d'autoaprenentatge no sembla que augmentés significativament durant les últimes setmanes del curs.

En la Figura 1 es mostren els gràfics de dispersió entre les qualificacions obtingudes i la valoració del grau d'autonomia per a cadascuna de les proves d'autoaprenentatge realitzades. Resulta interessant veure com determinats alumnes obtenen altes qualificacions en aquestes proves però valoren el seu nivell d'autonomia relativament baixa. La situació inversa no es dona tant freqüentment ni de manera tant accentuada.

Finalment, resumim altres resultats del seguiment del curs. En primer lloc, assenyalar que aproximadament la meitat dels alumnes va optar per fer l'avaluació continuada i per tant van realitzar les dues proves parcials. Una mica més del 25% dels alumnes només va

¹ S'accepta la hipòtesi de que la mitjana corresponent a la prova 2 és inferior a la corresponent a la prova 4, p-valor < 0.05.

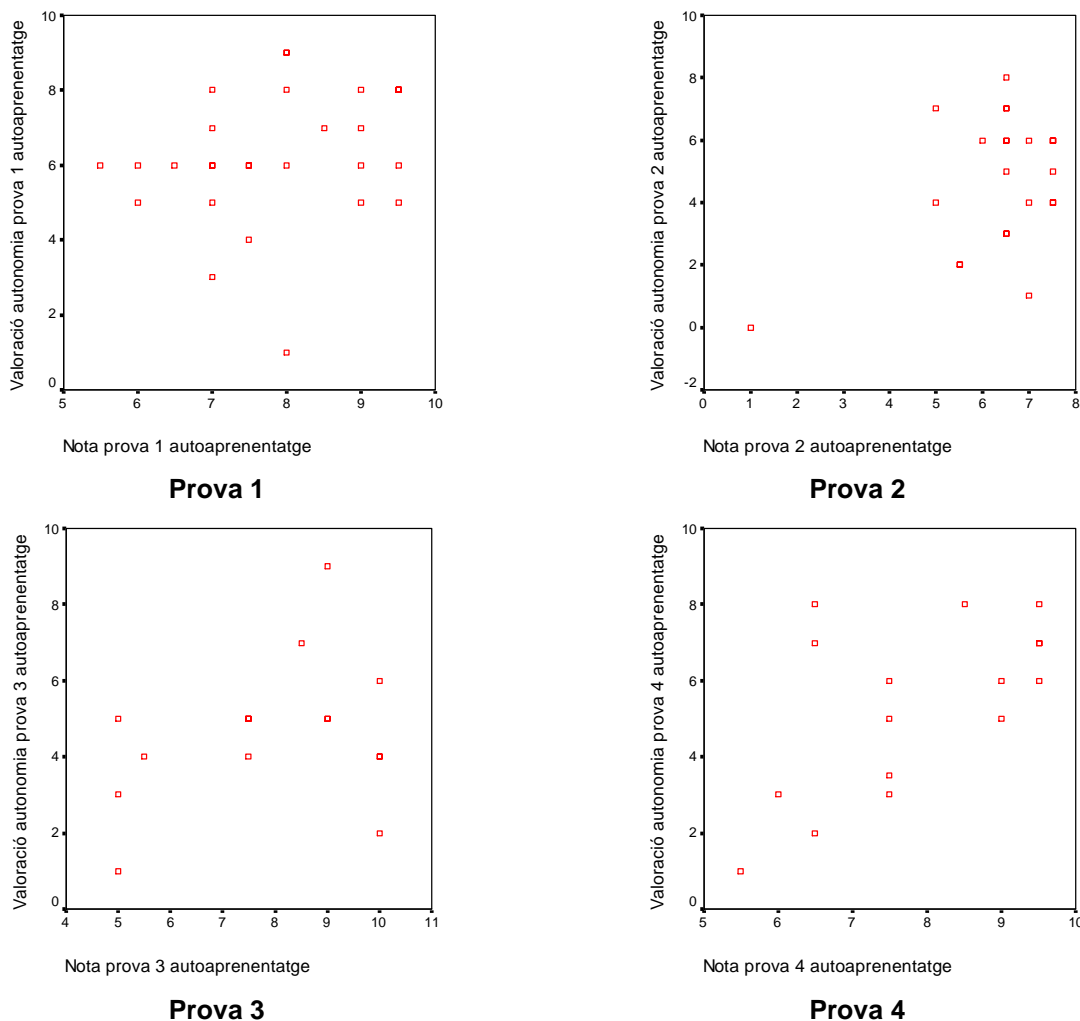
² S'accepta la hipòtesi de que la mitjana corresponent a la prova 2 és inferior a la corresponent a la prova 4, p-valor < 0.05.

realitzar una de les proves parcials, i la resta, va optar directament pel sistema d'avaluació única (examen final).

Al primer parcial es van presentar 43 persones, i la nota mitjana va ser de 4.88, mentre que al segon parcial es van presentar 33 persones i la nota mitjana va ser 3.50. No obstant, tot i que la nota mitjana del primer parcial va ser superior a la del segon parcial, s'observa un comportament asimètric en les dues variables en sentit oposat: asimetria a l'esquerra pel primer parcial (el 50% de les notes menys elevades es troba entre el 1 i el 6 aproximadament) i a la dreta pel segon parcial (el 50% de les notes més elevades es troba entre el 4 i el 8 aproximadament).

Com a resultats finals del curs, se'n desprèn la distribució que es mostra en la Taula 3. Es detecta igualment una diferència significativa entre les qualificacions finals dels alumnes que van fer les proves d'autoaprenentatge (4.84) i els que no les van fer (1.68). Cal tenir cura en la interpretació d'aquest resultat perquè la majoria d'alumnes que no van fer les proves d'autoaprenentatge tampoc assistien de manera habitual a classe, per tant, era d'esperar que les seves qualificacions fossin inferiors.

Figura 1. Qualificació i nivell d'autonomia



Taula 3. Resultats del curs

	Freqüència	%
Aprovat	17	29,3
Excel·lent	1	1,7
Matrícula d'Honor	1	1,7
Notable	4	6,9
Suspens	18	31
No presentat	17	29,4
Total	58	100

Conclusions

Com a conclusió final podem dir que la realització d'aquestes activitats ha ajudat a l'alumne a desenvolupar estratègies per ser capaç d'utilitzar autònomament les eines informàtiques aplicades en estadística. Això ha quedat reflectit en la creixent tendència observada en les qualificacions obtingudes en les diferents proves d'autoaprenentatge realitzades i en els nivells d'autonomia percebuts pels alumnes.

Un fet si més no curiós que hem observar és que la valoració del nivell d'autonomia que els alumnes fan es generalment inferior a la qualificació obtinguda en la prova d'autoaprenentatge corresponent. Tal i com hem assenyalat abans, dues poden ser les explicacions: els hi demanem en cada activitat que valorin com d'autònoms se senten en relació amb la utilització del programa, no amb la realització de la pràctica concreta d'autoaprenentatge. Per tant, tot i que fan força bé aquestes pràctiques, aquest resultat indica que els alumnes perceben que són menys autònoms en la utilització del programa del que han demostrat ser-ho en aquella activitat concreta. Aquesta tendència a valorar el nivell d'autonomia a la baixa també pot ser deguda en part a la modèstia.

D'altra banda, també hem observat que el programa informàtic on els alumnes presenten menys dificultats per aprendre de manera autònoma és l'EXCEL, degut fonamentalment al fet que molts d'ells ja l'havien fet servir en algunes ocasions i, per tant, se senten bastant familiaritzats amb el seu entorn de treball.

Per contra, amb l'SPSS presenten més dificultats per aprendre autònomament, si més no al principi, degut a que és un programa no tan conegut per ells com l'EXCEL i a més a més és bastant més sofisticat tant en el seu funcionament com en el funcionament del mòdul d'ajut a l'usuari. No obstant això, amb les proves realitzades hem aconseguit augmentar aquest nivell d'autonomia en la utilització de l'SPSS, obtenint nivells propers als corresponents a l'EXCEL.

Bibliografia

Bartolomé, A. R. (1994). *Recursos tecnològics per a la docència universitària*. Publicacions de la Universitat de Barcelona.

Behar, R. i Grima, P (2001). Mil y una dimensiones del aprendizaje de la estadística. *Estadística Española*, 43, 148, 189-207.

Friedman, H. H., Friedman, L. W. i Amoo, T. (2002). Using Humor in the Introductory Statistics Course. *Journal of Statistics Education*, 10, 3.

Garfield, J. i Gal, I (Eds) (1999). Assessment and statistics education: current challenges and directions. *International Statistical Review*, 67, 1.

Gary, S. (1998). Learning statistics by doing statistics. *Journal of Statistics Education*, 6, 3.

Mills, D. M. (2003). A theoretical framework for teaching statistics. *Teaching Statistics*, 25, 2, 56-58.ç

Nash, J. C. i Quon, T. K. (1996). Issues in Teaching Statistical Thinking with Spreadsheets. *Journal of Statistics Education*, 4, 1.

Pina, A. i Sánchez, P. J. (1998) "Consideraciones en la enseñanza de la informática para estudios universitarios de Ciencias Sociales: propuestas de currículum y metodología", Actas del XIV Congreso de Estudios Vascos.

Sahai, H., Behar, R. i Ojeda, M. M. (1998). Un replanteamiento del problema de la educación estadística: perspectiva desde el aprendizaje. *Biometrical Education: problems, experiences and solutions*.

Sahai, H. A., Khurshid, S. i Misra, Ch. (1996). A second bibliography on the teaching of probability and statistics. *Journal of Statistics Education*, 4, 3.

Simon, J. L. (1996). *Resampling: A better way to teach (and do) statistics*. Recuperat a http://www.juliansimon.org/writings/Resampling_Statistics/.

Qüestions i/o consideracions per al debat

- L'autoaprenentatge pot ser l'estratègia didàctica principal en assignatures d'informàtica més enllà del seu paper com a eina per augmentar l'autonomia de l'alumne?
- Quines altres estratègies poden ajudar igualment a augmentar aquest nivell d'autonomia?