Memòria justificativa de recerca

La memòria justificativa consta de les dues parts que venen a continuació:

1.- Dades bàsiques i resums
2.- Memòria del treball (informe científic)

Tots els camps són obligatoris

1.- Dades bàsiques i resums

Títol del projecte ha de sintetitzar la temàtica científica del vostre document.
Statmedia 3. Activitats on-line individualitzades d'estadística i matemàtiques als ensenyaments de Ciències Experimentals i Socials.

Dades de l'investigador responsable

Nom	Cognoms
Miguel	Calvo Llorca

Correu electrònic
mcalvo@ub.edu

Agència
de Gestió d'Ajuts
Universitaris
i de Recerca

Dades de la universitat / centre al que s'està vinculat
Departament d'Estadística, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

Número d'expedient
2007MQD00043

Paraules clau: cal que esmenteu cinc conceptes que defineixin el contingut de la vostra memòria.
TIC, Estadística, Activitats individualitzades, Aprenentatge per casos, Correcció automatitzada

Data de presentació de la justificació
14/12/2009

Nom i cognoms, i signatura del degà
o director de la facultat

Vistiplau del/de la beneficiari/ària

Resum del projecte: cal adjuntar dos resums del document, l'un en anglès i l'altre en la llengua del document, on a més s'esmenti les dades següents: les dades del lloc on s'ha fet l'estada i la durada del projecte.

Resum en la llengua del projecte (màxim 300 paraules)

El projecte Statmedia 3 ha consolidat definitivament la proposta de les assignatures Bioestadística de Biologia, Anàlisi de dades de Ciències Ambientals i d'Estadística Matemàtica de la Diplomatura renovant una part del material creat amb Statmedia 2. S'han inclòs a més Matemàtiques d'Ambientals i Introducció a la Probabilitat del Grau d'Estadística.

L'anterior MQD abastava només pràctiques mentre que aquest projecte permet una oferta diversa d'activitats individualitzades. La individualització consisteix en que cada estudiant rep una proposta de cas personalitzada amb dades diferents. Les activitats poden ser programades presencialment o no, però la clau de l'èxit de l'activitat és que l'alumne obtingui reconeixement del seu treball en l'avaluació continuada. La valoració que fan als alumnes de Statmedia és molt bo, i observem que es produeix una millora en els resultats acadèmics.

Statmedia 3 ha implicat un important esforç en la vessant informàtica del projecte, la barreja de tecnologies que utilitzem son punteres: Ajax, servlets i applets Java... Hem posat a punt un assistent on-line per dissenyar documents i planificar activitats que facilita la tasca dels professors.

La nostre participació en primera línea del procés de convergència a l'EEES ens ha permès anticipar alguns canvis, i s'ha traduït en que el claustre del Departament d'Estadística assumís que Statmedia és una metodologia essencial dels seus plans docents.

El projecte continua en un quart projecte MQD consecutiu, on desplegarem la nova tecnologia implementada. L'objectiu principal serà dotar a les assignatures dels 7 graus on participa el departament d'activitats individualitzades en forma de casos pràctics, problemes i proves diverses. La col·lecció de material emmagatzemada en la nostra biblioteca, forjada després de quasi deu anys de treball continuat, juntament amb l'experiència acumulada de com utilitzar Statmedia de la forma més eficient han començat a ser explotades en els nous graus aquest mateix curs 2009-2010.

Resum en anglès (màxim 300 paraules)

Statmedia 3 has definitely consolidated the courses on Biostatistics (Degree of Biology), Data Analysis (Degree of Environmental Sciences) and Mathematical Statistics (Degree of Statistics) and has renewed a portion of the material created with Statmedia 2. Our project includes now Mathematics (Degree of Environmental Sciences) and Introduction to Probability (Degree of Statistics).

The previous MQD covered only practice cases while this project allows a diverse range of individual activities. Individualization means that each student receives a customized proposal case with different data. Activities can be scheduled to be taught at classroom or not, but the key to the success of the activity is that students obtain recognition of their work on continuous assessment. The students' opinions in surveys regarding Statmedia are very good, and there is also an improvement in their academic results.

Statmedia 3 has involved a significant effort in programming the code of the project. The mix of cutting edge technologies we use include Ajax, Java applets and servlets. To help the teachers we have developed an on-line assistant to design documents and to plan activities.

Our participation at the forefront of the EEES convergence process has allowed us to anticipate some changes. The Department of Statistics assumes that Statmedia methodology is essential to its global teaching plans.

Resum en anglès (màxim 300 paraules) – continuació-

The project continues in a fourth consecutive MQD project where the new technology implemented will be deployed. The main objective is to provide activities to the courses on 7 degrees where our department participates. The activities will adopt the form of individual case studies, problems and various kinds of tests. The collection of material stored in our library, forged after almost ten years of continuous efforts, combined with the experience of using the most efficient way Statmedia have begun to be exploited in these new degrees courses in 2009 -2010.

2.- Memòria del treball . Redacteu el document en base a una estructura lògica d' introducció, metodologia, pla de treball i conclusions. L'informe ha de tenir una extensió màxima de 30 pàgines. Trobareu informació més detallada per a la redacció de l'informe al document *Instruccions per al lliurament de les memòries a RECERCAT* a l'apartat de recursos de la convocatòria MQD.

Memòria del projecte

Statmedia 3

2007MQD00043

Desembre 2009

Taula de continguts

1. Introducció 3
2. Finalitat i objectius plantejats 5
3. Estat del projecte a desembre de 2009 7
3.1 Millora de pràctiques existents. Manteniment i seguiment. 7
3.2 Modificació del programari de gestió. Publicació de noves activitats. 19
3.3 Incorporació de noves assignatures. Vinculació Moodle-Statmedia. 24
3.4 Resultats acadèmics. Indicadors globals. 26
4. Difusió del projecte 28
5. Conclusions. 29

1. Introducció

Aquesta memòria fa referència al projecte 2007MQD00043 desenvolupat pel grup d'innovació docent *Statmedia* de la Universitat de Barcelona durant el bienni 2008-2009. El grup està format per professors de l'àrea de coneixement d'*estadística i investigació operativa*, amb una trajectòria consolidada d'innovació en la docència de l'estadística aplicada. Les assignatures de primer i segon cicle impartides pels diferents membres del grup en els darrers disset anys donen un ventall de docència impartit a sis ensenyaments diferents. L'experiència adquirida en tots aquests àmbits ens va fer proposar una nova metodologia i la seva implementació en la convocatòria MQD del bienni 2003-2005 (codi AGAUR 2003MQD000135, amb títol abreujat *Statmedia 2*). Posteriorment, el nostre grup ha millorant progressivament aquesta primera proposta adoptant tecnologies informàtiques punteres i dissenyant nous materials docents. Volem destacar especialment el seu ús per part de molts professors del departament que no pertanyen al nostre grup d'innovació, fet que es reflecteix en l'increment del nombre d'assignatures que l'utilitzen, el nombre creixent d'activitats associades dins de cada assignatura i el total d'estudiants als que dona servei l'aplicatiu. El reconeixement extern ens arriba també pels successius MQD sol·licitats i concedits: 2005MQD00129 (bienni 2006-2007, abreujadament *Statmedia 2Pi*), 2007MQD00043 (bienni 2008-2009, *Statmedia 3,* l'ajut del que és objecte la present memòria), i finalment, en la darrera convocatòria d'enguany 2009MQD00020 (bienni 2010-2011). El nostre grup presenta per tant a hores d'ara una sòlida trajectòria en la innovació de diferents assignatures impartides per professors del departament d'Estadística de la UB.

Creiem interessant presentar un resum de quina ha estat l'evolució dels projectes, començant per *Statmedia 2,* que va canviar l'estil de les pràctiques del nostre departament. Fins aleshores consistien en problemes curts resolts amb ordinador i recolzats en paquets comercials estàndard. Amb *Statmedia 2* es varen començar a dissenyar els primers casos pràctics específics per cadascun dels ensenyaments de Geologia, Biologia i Ciències Ambientals. En automatitzar els processos de seguiment i correcció, *Statmedia 2* va permetre planificar al departament activitats relacionades amb l'avaluació continuada comportant un nombre elevat de proves i un gran nombre d'alumnes: entre els tres ensenyaments sumen més de 600 alumnes per any. Això era difícilment assolible amb la metodologia empleada a pràctiques abans de *Statmedia 2*. El fet que la plataforma hagi estat integrament programada pel nostre grup, basada en programari lliure de desenvolupament (Java) i d'explotació de recursos web (Tomcat) va permetre alliberar les pràctiques de la dependència de software propietari com Statgraphics o Spss. Va permetre doncs realitzar les pràctiques parcial o totalment fora de les aules, portant-la sense cap cost per a la institució al domicili dels alumnes.

El següent projecte, *Statmedia 2Pi,* va desenvolupar el software necessari per ***individualitzar*** els casos pràctics. La innovació consistia en que cada alumne havia de conduir el seu propi estudi, atès que les dades dels casos pràctics eren generades de forma exclusiva per a cadascun d'ells. Els alumnes podien així obtenir -i obtenien- diferents conclusions, de forma que a partir dels anys 2006 i 2007 les nostres pràctiques d'Estadística podien emular el comportament d'una assignatura realment

experimental, on cada estudiant obté els seus propis resultats. D'altre banda, amb *Statmedia 2Pi* les pràctiques van adoptar definitivament un format on una part de les tasques es realitzen abans de la classe presencial i altres després. La solució del nucli central del cas es realitza amb l'ajut del professor a les aules d'ordinador.

L'organització acadèmica de les pràctiques és veu enormement facilitada atès que *Statmedia* requereix per treballar qualsevol dels apartats de les pràctiques només tenir accés a Internet i un navegador estàndard amb màquina virtual Java. Els mecanismes de monitorització de *Statmedia* ens varen permetre comprovar l'any 2007 que la majoria dels alumnes resolien els aspectes no presencials de les pràctiques fora de la UB, sense acudir a les aules de lliure accés.

Un altre aspecte important assolit per *Statmedia 2Pi* va ser el de completar les pràctiques amb un 100% de continguts específics als tres ensenyaments originals (Biologia, Geologia, Ciències Ambientals), als quals varem afegir una assignatura de la Diplomatura d'Estadística. El nombre d'estudiants totals per any era ja de 650 aproximadament. Amb aquest nombre d'estudiants difícilment es podrien avaluar de forma continuada assignatures amb individualització dels casos pràctics. L'automatització de la correcció que fa *Statmedia* permet tractar les respostes correctes que canvien en funció de les diferents dades que subministra el servidor. El plantejament individualitzat requereix configurar acuradament el sistema de correcció, que afronta la dificultat tècnica de verificar respostes (mig centenar per pràctica) que depenen a la seva vegada de dades unívocament generades per a cada alumne. Aquest és el valor afegit més important de *Statmedia* i que cap altre campus virtuals estàndard té resolt amb aquest grau de complexitat.

Els dos èxits de *Statmedia 2Pi* (individualització i treball semi-presencial) ens varen portar a plantejar els objectius que detallem en la següent secció per *Statmedia 3*. Però en aquesta introducció cal esmentar el que ha significat en el nostre projecte la concreció del procés de convergència a l'espai europeu d'educació superior. Certament no deu ser exclusiu del nostre cas, i les previsions d'altres projectes d'innovació hauran estat alterades pels nous escenaris generats a les diferents Universitats. Però no podem deixar d'assenyalar que la reorganització dels ensenyaments de la Facultat de Biologia, de l'ensenyament d'Estadística de la Facultat d'Economia i Empresa i el de Geologia ha estat profunda, afectant de ple objectius i cronograma de *Statmedia 3*. El lector pot fer-se una idea dels canvis tenint en compte que la Facultat de Biologia ha passat de *tres* llicenciatures a *cinc* graus, i que de les tres llicenciatures anteriors a Bolonya, el nostre departament intervenia només en *dues* d'elles. A partir del curs 2009-2010 tots cinc graus utilitzaran *Statmedia* en el segon semestre de 2010. La Diplomatura d'Estadística és ara un grau conjunt amb la UPC, on destaca en la nostre planificació una nova assignatura impartida per professors de les dues Universitats, que utilitzen *Statmedia* i que ha començat a setembre de 2009. Finalment, Geologia ha reorganitzat en el nou grau les matemàtiques i l'estadística en una única assignatura anual, en lloc de les tres semestrals de l'antiga llicenciatura.

2. Finalitat i objectius plantejats

L'estat inicial del projecte va quedar descrit en la nostre sol·licitud del qual indiquem aquí un extracte:

> *Al llarg dels anys 2003 2007 hem posat a punt unes pràctiques d'Estadística per Internet fonamentades en una col·lecció pròpia de programes Java creats amb propòsit pedagògic. Tenen llicència lliure d'utilització, i inclouen tant la vessant client (applets) com servidor (servlets)... S'ha assolit un innovador plantejament individualitzat de les pràctiques, assajat a assignatures de quatre ensenyaments diferents, del qual just hem començat a explorar els seus avantatges docents.*
> *Des del punt de vista de l'estudiant, Statmedia2Pi proporciona un conjunt d'utilitats de càlcul que li permeten treballar les pràctiques sense recórrer a cap software propietari. Les pot realitzar de forma presencial o remota, segons el que hagin planificat els professors per a cada pràctica en concret. Una sessió correspon a un cas real en el context del seu ensenyament, on l'estudiant ha de decidir les tècniques a aplicar. Els formularis que omple guarden automàticament les seves traces. La construcció basada en casos pràctics és fonamental en la nostre proposta docent que tracta d'acostar l'Estadística als interessos concrets dels estudiants als quals ens adrecem: biòlegs, geòlegs, estadístics...*
> *Pel que fa als professors de pràctiques, Statmedia 2Pi és una aplicació Web que genera automàticament informes individuals o col·lectius, de pràctiques senceres i de preguntes concretes...*
>
> *Sol·licitem un projecte consecutiu per l'important esforç que representa mantenir l'actual implementació, però sobre tot per què volem ampliar Statmedia en varies direccions: creant una biblioteca de casos que varií continguts d'un any a un altre, fent-lo accessible des d'entorns comuns com Moodle. Una de les ampliacions més importants és transcendir les pràctiques i passar a ser un gestor integrat d'activitats individuals: problemes, pràctiques, avaluació continuada. Cal per això millorar facilitat i robustesa de les utilitats de gestió. Finalment, volem ampliar el ventall d'assignatures afegint Càlcul de probabilitats i Matemàtiques d'Ambientals, tècnicament més complexes..*

La finalitat última era la de millorar el rendiment acadèmic dels estudiants implicant-los activament en les activitats que supervisa el professor. Tal i com indica la nostre sol·licitud, volíem assajar la tecnologia d'individualització, que havia funcionat bé a pràctiques, a altres tipus d'activitats com poden ser sessions de problemes i formularis d'autoavaluació, en plena sintonia amb la política docent de la UB de potenciació de l'avaluació continuada.

Fent un resum dels objectius parcials i dels seus indicadors presentats en la sol·licitud, es volia aconseguir :

1. Millorar les pràctiques on ja es disposa de material. Aconseguir paulatinament una biblioteca de casos per variar continguts. L'esquema de pràctica consisteix en dissenyar JSP's corresponents a 3 fases: preparació, prèvia a l'assistència, sessió presencial (nucli central i més important), i finalment, resolució d'aspectes complementaris. Aquest objectiu porta associat els següents indicadors:
   a. Publicació de nous casos pràctics, propis de cada assignatura/ensenyament, separant 3 etapes.
   b. Manteniment del generador de dades de cada estudiant i del corrector automatitzat.
   c. Estadístiques i informes del grau de seguiment i rendiment acadèmic a pràctiques.
   d. Enquesta anònima de mesura de satisfacció dels estudiants

2. Modificar el programari de gestió per a que el professor configuri fàcilment el conjunt d'activitats que proposa als estudiants. Amb l'ajut d'un assistent automàtic s'hauran de poder carregar documents al repositori d'activitats i que *Statmedia 3* comprovi la correcció dels *tags* que amplien l'HTML estàndard. Superat aquest punt, el professor serà guiat per configurar el grau d'individualització i el calendari d'inici i final de l'activitat. Els indicadors adients d'aquest objectiu son:
   a. Modificació del motor de recollida de dades actual per gestionar diferents tipus d'activitats, no sols pràctiques.
   b. Implementació d'assistents per ajudar a planificar activitats i gestionar més fàcilment la individualització i els paràmetres del corrector.
   c. Implementació d'un analitzador sintàctic d'expressions HTML ampliades. Gestió del repositori d'activitats.
   d. Publicació per Internet de noves activitats, almenys a 3 assignatures del projecte.
   e. Enquesta anònima de satisfacció dels estudiants envers les activitats diferents de pràctiques.

3. El tercer objectiu passa per incorporar dues noves assignatures. La seva sofisticació exigeix incorporar el paquet freeware R de R al nucli del corrector. R Foundation for Statistical Computing (www.r-project.org) és el paquet freeware d'estadística més complet en l'actualitat i permetria donar una gran escalabilitat als sistema, per incloure assignatures des de primer cicle fins a màster. Els indicadors aplicables a aquest objectiu son:
   a. Integració de R.
   b. Mateixos punts 1a,...,1d, a Càlcul de Probabilitats i Matemàtiques d'Ambientals.

4. El quart objectiu té en compte el campus virtual que estudiants i professors disposen a les altres assignatures de la UB. Els indicadors adients son:
   a. Apropar al màxim la nostre interfície a la plataforma Moodle
   b. Establir passarel·les de traspàs d'informació entre Moodle i Statmedia.

5. Un objectiu final de síntesi valorat d'acord als indicadors globals següents:
   a. Presentació dels resultats acadèmics i comparació amb els anys anteriors.
   b. Difusió a nivell de congressos.

3. Estat del projecte a desembre de 2009

En aquesta secció es discuteixen els resultats d'acord als indicadors proposats en la sol·licitud pels diferents objectius concrets del projecte. La valoració es completa en les conclusions finals de l'apartat 5.

Enllaçant amb el que s'ha exposat en la introducció, el projecte *Statmedia 3* s'ha vist afectat pels canvis que implica la implantació dels nous graus del nostre entorn. Malgrat el nou grau de Biologia manté un format d'assignatura semblant al de la llicenciatura existent en presentar la sol·licitud l'any 2007, la Facultat de Biologia imparteix ara tres graus totalment nous que impliquen l'aparició de noves assignatures d'Estadística. L'altre llicenciatura existent a la Facultat, Ciències Ambientals, ha vist modificades substancialment en el grau les assignatures *Anàlisi de dades* i *Matemàtiques.* Una cosa semblant succeeix a Geologia. Finalment, el nou Grau d'Estadística interuniversitari té un pla d'estudis molt diferent al de l'antiga Diplomatura. Si hom repassa les assignatures a les que s'adreçava el projecte original pot comprovar que a resultes del procés de Bolonya 5 de les 6 assignatures han canviat, essent totes elles de primer cicle i ara impartides el primer any de grau.

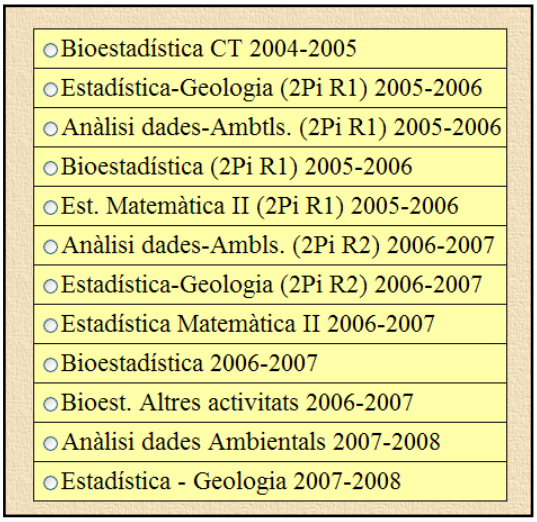
Ateses les circumstàncies creiem justificat que el nostre grup orientés els esforços cap els nous graus en el moment en que els documents Verifica a l'estiu de 2008 van estar acordats per les diferents Facultats i enviats a ANECA. Vàrem decidir deixar en segon pla les assignatures de les llicenciatures i atendre només al manteniment de les mateixes, mentre que la creació de materials nous es va reservar pels nous graus.

3.1 Millora de pràctiques existents. Manteniment i seguiment.

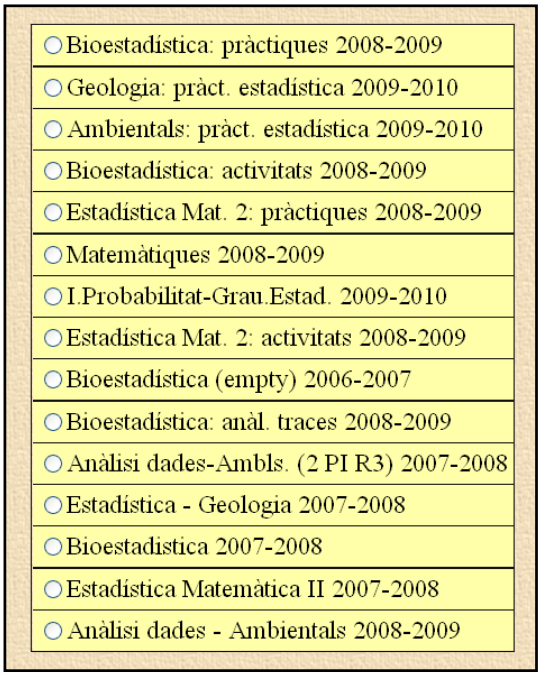
Aquest apartat té a veure amb els indicadors 1.a (*Publicació de nous casos pràctics, propis de cada assignatura/ensenyament*), 1.b (*Manteniment del generador de dades i del corrector automatitzat*) i 1.c (*Estadístiques i informes del grau de seguiment i rendiment acadèmic), 1.d* (*Enquesta anònima de mesura de satisfacció dels estudiants*).

Els alumnes dels diferents ensenyaments de la UB que utilitzen *Statmedia* accedeixen a l'aplicació amb el seu navegador d'Internet des de Moodle (campus virtual de la UB) o alternativament mitjançant una URL específica. Un cop introduït el codi personal subministrat per la UB en el moment de la matrícula, arriben al selector de pràctiques, dels quals alguns exemples es poden veure a les figures 3 i 4.

En la figura 1 es poden veure els cursos inclosos en el projecte a 2 de desembre de 2007 moment en que va acabar l'anterior MQD, mentre que a la figura 2 figuren els cursos inclosos a 7 de desembre de 2009 en acabar l'actual MQD.



1. Cursos implementats any 2007



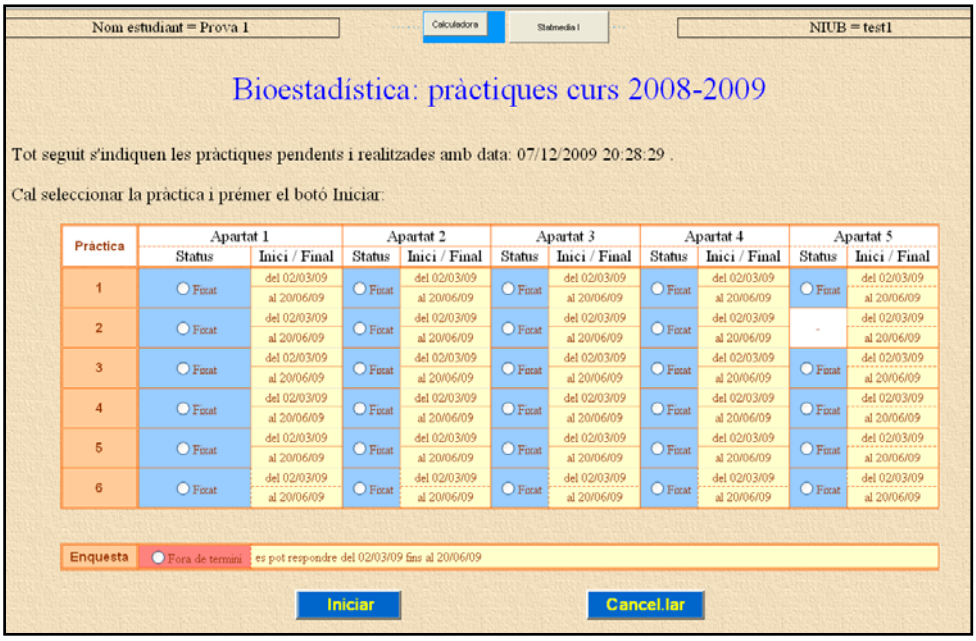
2. Cursos implementats any 2009

La figura 2 correspon en realitat a la que obtenim els gestors de *Statmedia*, que lògicament hem de poder accedir a qualsevol curs actiu. Els alumnes normalment estan matriculats a un sol dels cursos gestionats per *Statmedia,* de forma que accedeixen o bé a un quadre semblant al de la figura 2, però només amb les dues o tres activitats del seu curs, o bé directament a algun dels selectors que es poden veure a les figures 3 i 4.

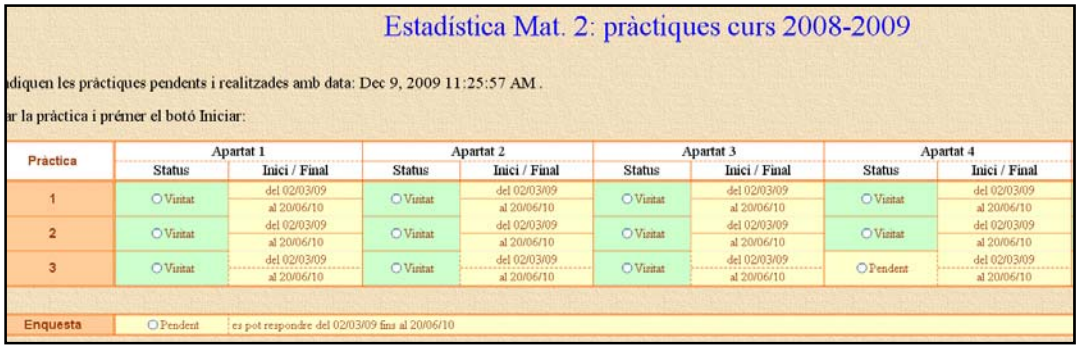
Les assignatures a les quals es refereix aquesta secció de *Millora de les pràctiques* son les que ja tenien casos prèviament dissenyats en l'anterior MQD. Per elles s'han dissenyat nous casos, emmagatzemant els anteriors per tal d'anar conformant la biblioteca d'activitats. Aquest ha estat doncs el cas de Bioestadística (1ra i 13na opció del selector de la figura 2), Estadística de Geologia (2na i 12na opció), Pràctiques d'estadística a Ambientals (3ra i 15na opcions) i Estadística Matemàtica II de la Diplomatura.

A risc de repetir en part qüestions ja exposades en informes d'anteriors MQD, sembla necessari fer un resum de com presenta qualsevol activitat *Statmedia* als estudiants. En aquest apartat 3.1 les activitats son casos associats a pràctiques, però en els apartats següents d'aquest informe les activitats (formularis de problemes, exàmens, etc.) segueixen un patró similar.

Qualsevol activitat està dividida en apartats que s'activen d'acord al calendari que estableixen els professors, de vegades tots els apartats simultàniament, d'altres en diferents dies. Les dates on un apartat pot començar a ser visitat i la data on es tanca apareixen en les columnes Inici/final a les figures 3 i 4.



3. Selector de Bioestadística.



4. Selector de Estadística Matemàtica II.

En aquestes pantalles de selecció els apartats tenen diferents status d'acord al calendari i les accions de l'estudiant. Els status poden ser: *no accessible* si la data en que s'accedeix al selector és anterior a la que l'apartat és realitzable, *pendent,* si l'estudiant encara no l'ha visitat però ja hi pot accedir, *visitat* si l'estudiant ha visualitzat al menys un cop l'apartat, i, finalment, com a *fixat* si ha acabat el període on l'estudiant pot introduir o modificar les respostes, moment que coincideix amb la fase de correcció automàtica. Apareix com a *Fora de termini* si no l'ha visitat cap cop i ha expirat el termini previst. Encara que l'apartat estigui fixat, l'estudiant pot tornar a visitar la pràctica si ho desitja.

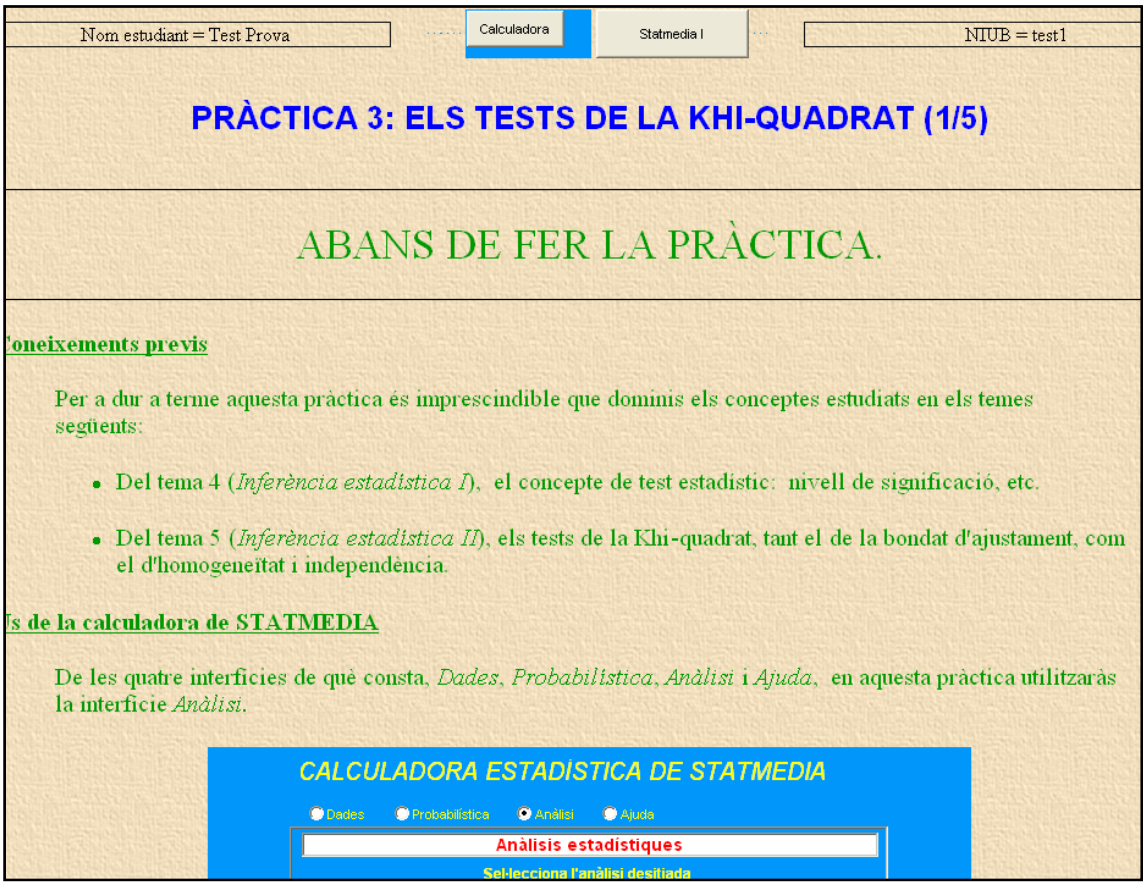
Un element a destacar en aquesta pantalla de selecció és la calculadora que incorporen tots els projectes *Statmedia*, accessible també directament a la URL http://www.ub.es/stat/GrupsInnovacio/Statmedia/cat/index.htm. La calculadora té llicència Copyleft de Creative Commons i pot ser empleada de forma lliure respectant les clàusules de reconeixement d'obra derivada, ús no comercial i compartir igual. Es poden consultar els detalls a Creative Commons.

Tornant als formularis de pràctiques, les figures 5, 6, 7, 8 i 9 il·lustren alguns dels casos proporcionats en diferents assignatures. Els elements diferenciats de *Statmedia* respecte a una pàgina HTML estàndard son:

- Preguntes (destacades en groc) que l'estudiant ha de respondre.
- *Applets* inserits en el cos del document, per tal d'ajudar a la comprensió i/o per fer càlculs específics.
- Botons de càrrega que eviten perdre temps en la introducció de dades.
- La calculadora, de fet un paquet estadístic, en el marc superior.

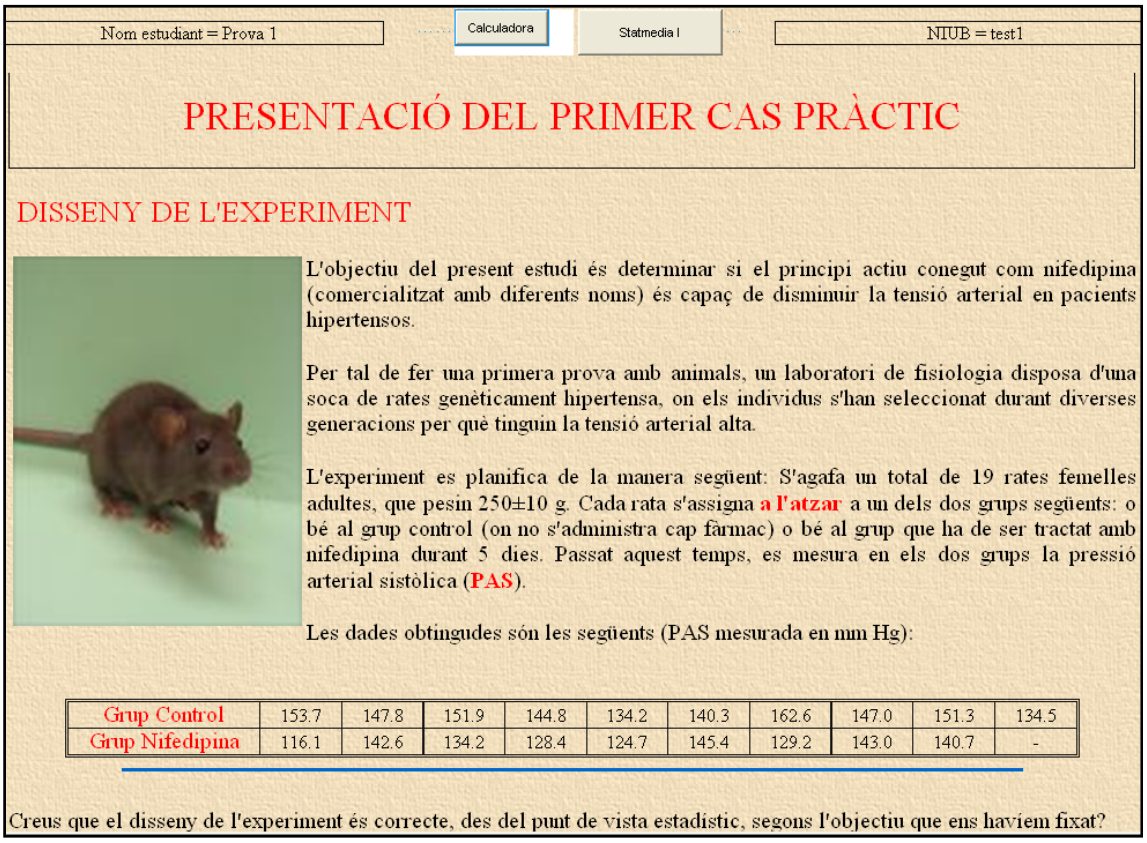
Tal i com es va especificar en la memòria de l'anterior MQD, les respostes s'emmagatzemen automàticament en una base de dades Oracle mantinguda pel Servei d'Informàtica de la UB.

Durant el període en que l'activitat està habilitada l'usuari pot tornar a visitar les pàgines i modificar les respostes. El sistema fa el seguiment del nombre de modificacions i el punt d'accés de l'usuari, distingint entre adreces IP de la UB o de fora de la UB. Aquesta informació pot ser llistada pel sistema en diferents informes, tal i com es veu en apartats posteriors.



5. Pràctica 3 Estadística matemàtica II.

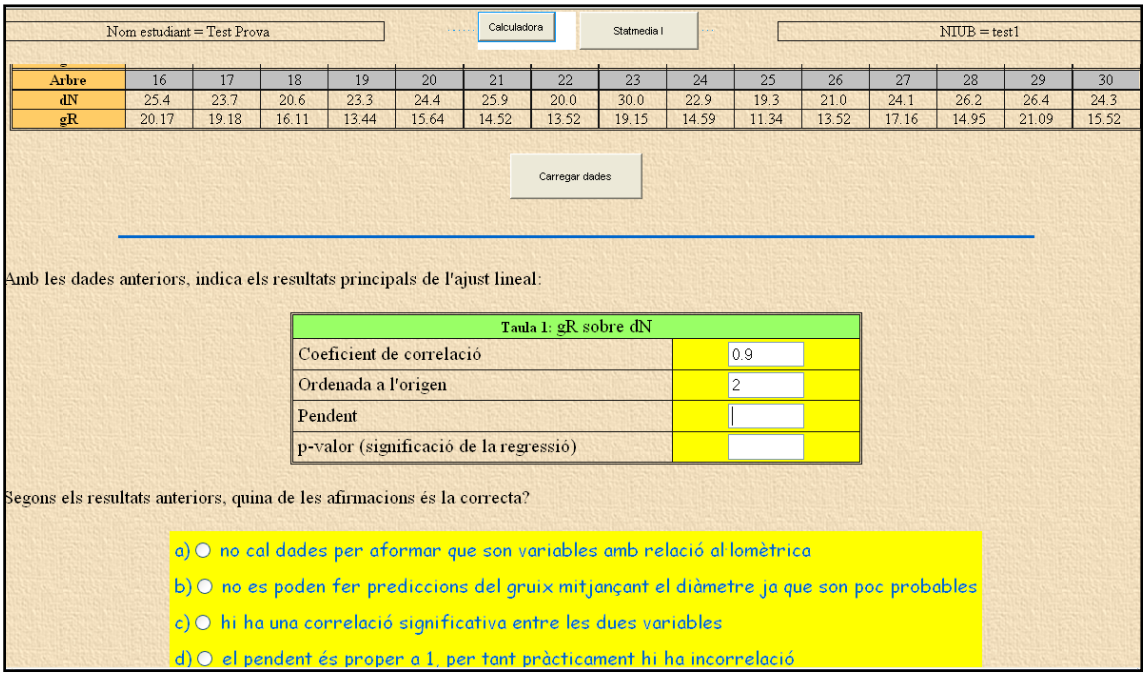
En els casos pràctics als quals es refereix aquesta secció 3.1 hem seguit el format ja establert a *Statmedia 2Pi.* El primer apartat planteja doncs el cas i indica els coneixements teòrics previs per tal de seguir la pràctica correctament. Les figures 5 i 6 en son dos exemples. Aquest primer apartat també serveix per indicar una ajuda completa dels aspectes de la calculadora necessaris per resoldre els següents apartats del cas pràctic. La majoria d'equips docents s'han decantat per treballar de forma no presencial aquesta primera secció, informant als estudiants sobre la conveniència de visitar-lo amb prou antelació.



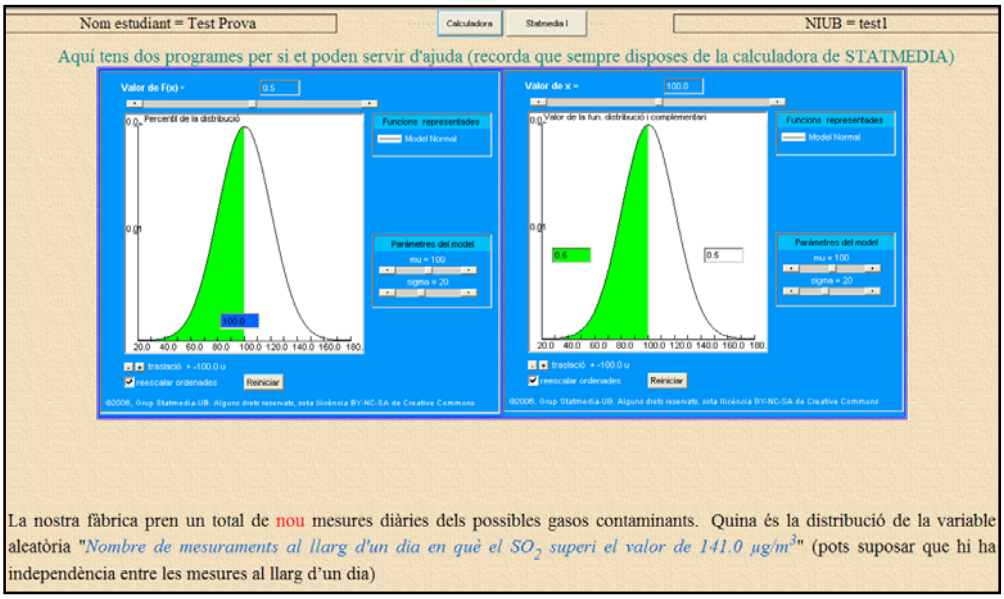
6. Pràctica 4 a Biologia. Les dades del requadre son exclusives per a cada usuari.

La figura 7 presenta la primera secció d'una pràctica d'Ambientals. Hi apareixen una pregunta de tipus test i el botó de càrrega de les dades a la calculadora. El botó de càrrega evita la introducció manual de les dades del requadre a la calculadora, per tal d'aprofitar al màxim el temps que duren les sessions presencials.

A la figura 7 també es poden observar diferents camps d'entrada (sempre quadre blanc sobre fons groc) on l'estudiant introdueix els resultats de càlculs i les conclusions estadístiques i aplicades del cas. La figura 8 presenta un parell d'applets, elements molt importants per tal de dinamitzar les sessions. Els applets son programes més específics que la calculadora, que va ser creada amb un propòsit més general. Els applets faciliten s aspectes concrets de la pràctica, o visualitzen i destaquen propietats estadístiques de les dades o dels models. En tots els projectes *Statmedia,* programes i calculadora tenen una interfície comú per tal de disminuir la corba d'aprenentatge i permetre a l'alumne concentrar-se en els aspectes no mecànics de la pràctica.



7. Pràctica de regressió a Ambientals. Preguntes test i camps oberts, sobre fons groc.



8. Exemple apartat amb applets (fons blau) inserits dins el document HTML.

Finalment, la figura 9 presenta l'aspecte d'una pantalla on l'alumne té desplegades algunes utilitats de la calculadora. Els estudiants disposen de la mateixa eina bàsica d'anàlisi a la classe magistral quan el professor planteja exemples, a les seves hores d'estudi personal i a les sessions de pràctiques quan s'ajuden amb qualsevol versió de *Statmedia* (*1, 2Pi, 3)*. La web del grup permet accedir, provar i utilitzar lliurament aquest recurs. La calculadora cobreix les necessitats dels cursos introductoris dels ensenyaments dels quals el departament té docència assignada.

9. Elements de la calculadora sobre el text de la 6na pràctica de Bioestadística.

La Taula 1 resumeix l'estat del projecte en acabar els dos anys pel que fa a l'indicador 1.a de la sol·licitud:

Ensenyament	Biologia	Ambientals	Geologia	Estadística
Assignatura	Bioestadística	Anàlisi Dades	Estadística	Estadística II
Núm. pràctiques total	6	6	6	3
Pràctiques renovades	3	2	0	2
Individualització	Sí	Sí	Sí(1)	Sí
Separació: núm. fases	Sí	Sí	Sí	Sí (2)
Específic ensenyament	Sí	Sí	Sí	Sí (3)

Taula 1. Nous casos pràctics.

Notes:
(1) malgrat la implementació està acabada, Geologia organitzava les pràctiques amb una parella d'estudiants per cada ordinador, no tenint gaire sentit la individualització.
(2) els professors varen escollir el format no presencial a les 3 fases.
(3) indica si el context del cas pràctic és específic de l'ensenyament. En el cas d'Estadística II s'escullen casos de diferents àmbits, d'acord a la formació aplicada que es vol proporcionar als diplomats.

La Taula 2 resumeix l'estat pel que fa a l'indicador 1b. de la sol·licitud. La taula presenta el promig dels 2 anys i proporciona una indicació de la important tasca de manteniment que a hores d'ara representen els compromisos docents del grup.

Ensenyament	Biologia	Ambientals	Geologia	Estadística
Assignatura	Bioestadística	Anàlisi Dades	Estadística	Estadística II
Núm. preguntes del curs	236	249	215	125
Instruccions dels datasets	194	147	-	86
Estudiants matriculats	446	74	85	24
Dts. totals generats(1)	86.524	10.878	-	2.064
Preguntes corregides (2)	71.000	15.000	13.000	3.500

Taula 2. Manteniment de les activitats.

Notes:
(1) els datasets (dts) es configuren amb instruccions per dotar d'individualització a les dades. Poden ser generadors de vectors de dades o bé funcions estadístiques individualitzades de certa complexitat. Per a cada curs cal configurar els generadors i fer una comprovació dels escenaris creats per als estudiants.
(2) no tots els alumnes matriculats responen totes les preguntes. Aquesta és una xifra arrodonida del total de preguntes corregides per any, per tant menor que el producte estudiants multiplicat per el de preguntes del curs.

La Taula 3 desglossa quans professors de les assignatures que **utilitzen** el nostre aplicatiu pertanyen al grup *Statmedia* (el primer enter de cada columna) i quants professors té en total l'assignatura (el segon enter de la columna).

Ensenyament Assignatura	Biologia Bioestadística	Ambientals Anàlisi Dades	Geologia Estadística	Estadística Estadística II
Professors teoria	3/6	1/1	0/1 (2008)	0/1
Professors pràctiques	4/20	1/2	0/2 (2008)	0/2

Taula 3. Professors que utilitzen *Statmedia*.

Destaquen els grups i/o assignatures on no hi ha cap professor del nostre grup d'innovació encarregat de la seva docència, ni a teoria ni a pràctiques. Per tant, les pràctiques son impartides molts cops per professors associats i ajudants que ***no son*** del grup *Statmedia*. El material fortament estructurat del que disposen i els informes derivats com poden ser les notes dels estudiants, el control de la participació i la presencialitat, a més de l'enquesta, permeten coordinar millor l'assignatura.

L'avaluació automàtica comporta uns criteris d'avaluació homogenis en tots els grups que han estat acordats prèviament per el claustre. Una prova directe de l'excel·lent valoració que rep *Statmedia* per part dels nostres companys de departament és que fins i tot s'utilitza en assignatures que no son impartides ***per cap*** membre del grup.

Les següents taules presenten el grau de seguiment dels estudiants i el seu rendiment acadèmic a pràctiques (indicador 1.c de la sol·licitud). Les figures 10, 11 i 12 corresponen a informes que proporciona el gestor d'accessos de *Statmedia*. Un dels avantatges de la tecnologia Java i d'utilitzar un servidor Tomcat és que permeten un exhaustiu control dels logins. En el cas d'*Statmedia* proporcionen informació d'interès respecte als diferents ritmes dels estudiants a temps real durant el desenvolupament del curs.

Control Estudiants

Practica	Global	Secció 1	Secció 2	Secció 3	Secció 4	Secció 5
1	369	369	357	356	355	354
2	153	153	103	90	82	
3	323	323	320	318	316	292
4	324	324	323	321	320	296
5	319	319	318	318	318	303
6	291	291	288	288	287	267
7	110	110				

10. Assistència global a les pràctiques de Bioestadística 2008-2009. La pràctica núm. 2 no és avaluable i la 7 correspon a l'enquesta.

Nombre de visitants per dies des del dia d'inici (DDay)

Practica	Secció	DDay date	Dday	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	>=+14	Total
1	1	05/03/2009	1								1			1			366	369
	2	03/04/2009	309	36	12													357
	3	03/04/2009	291	42	23													356
	4	03/04/2009	261	62	32													355
	5	03/04/2009	243	70	41													354
2	1	29/04/2009	1	1		1	4	7	25	9	8	10	50	17	20			153
	2	08/05/2009	58	18	27													103
	3	08/05/2009	49	15	26													90
	4	08/05/2009	43	14	25													82
3	1	29/04/2009				1	3	4	45	14	9	12	200	11	24			323
	2	08/05/2009	271	19	30													320
	3	08/05/2009	266	21	31													318
	4	08/05/2009	261	20	35													316
	5	08/05/2009	219	24	49													292
4	1	11/05/2009	15	4	2	10	219	13	17	41	2	1						324
	2	15/05/2009	284	19	20													323
	3	15/05/2009	279	20	22													321
	4	15/05/2009	274	19	27													320
	5	15/05/2009	241	22	33													296
5	1	18/05/2009	20	3	4	11	211	9	16	40	1	4						319

11. Accessos el dia de la pràctica (*Dday*) i posteriors a Bioestadística 2008-2009.

Nombre de visites totals des de la UB / fora de la UB

Practica	Secció	1	2	3	4	5	6 a 10	més de 10	Total
1	1	46 / 7	16 / 11	2 / 2	0 / 1				64 / 21
	2	49 / 13	13 / 13	2 / 3	0 / 1	0 / 2			64 / 32
	3	39 / 12	9 / 9	3 / 4	0 / 5	0 / 1			51 / 31
	4	30 / 17	4 / 6	0 / 6	0 / 1	0 / 1			34 / 31
	5	28 / 18	2 / 5	0 / 3		0 / 1			30 / 27
2	1	37 / 11	17 / 10	5 / 3	0 / 1				59 / 25
	2	36 / 16	18 / 9	4 / 3		1 / 1			59 / 29
	3	34 / 19	17 / 12	5 / 4	0 / 3				56 / 38
	4	28 / 19	17 / 14	3 / 4	2 / 3				50 / 40
3	1	34 / 19	13 / 9	4 / 4	0 / 1	1 / 1			52 / 34
	2	30 / 20	17 / 8	5 / 4		0 / 2			52 / 34
	3	32 / 20	17 / 13	2 / 1	1 / 2	0 / 2			52 / 38
	4	24 / 20	14 / 10	3 / 6	1 / 3	0 / 1			42 / 40
4	1	37 / 17	16 / 8	5 / 1	1 / 0	0 / 2			59 / 28
	2	28 / 18	18 / 8	8 / 3	4 / 1	1 / 2			59 / 32
	3	34 / 17	10 / 12	8 / 5	2 / 1	3 / 0			57 / 35
	4	30 / 21	8 / 9	7 / 3	3 / 1	2 / 0			50 / 34
	5	32 / 22	6 / 8	4 / 1	3 / 0				45 / 31
5	1	42 / 13	9 / 6	3 / 2					54 / 21

12. Accessos des d'ordinadors amb ip UB i fora de la UB. Ambientals 2008-2009.

La Taula 4 presenta els resultats globals de seguiment de les pràctiques de les diferents assignatures els dos anys.

Ensenyament	Biologia	Ambientals	Geologia	Estadística
Assignatura	Bioestadística	Anàlisi Dades	Estadística	Estadística II
Matriculats 2007-2008	434	75	85	27
Pràctiques realitzades	311	64	60	18
Matriculats 2008-2009	446	75	-	21
Pràctiques realitzades	325	67	-	14

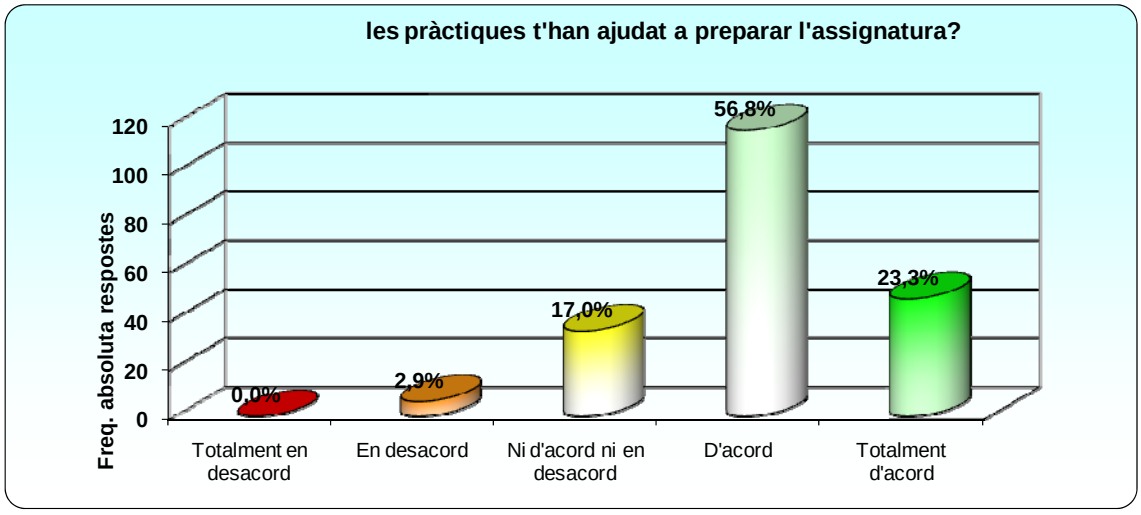
Taula 4. Llistat total matriculats / mitjana de pràctiques realitzades.

La Taula 45 presenta la mitjana de les notes sobre 10 obtingudes a les pràctiques associades a l'avaluació continuada global de l'assignatura:

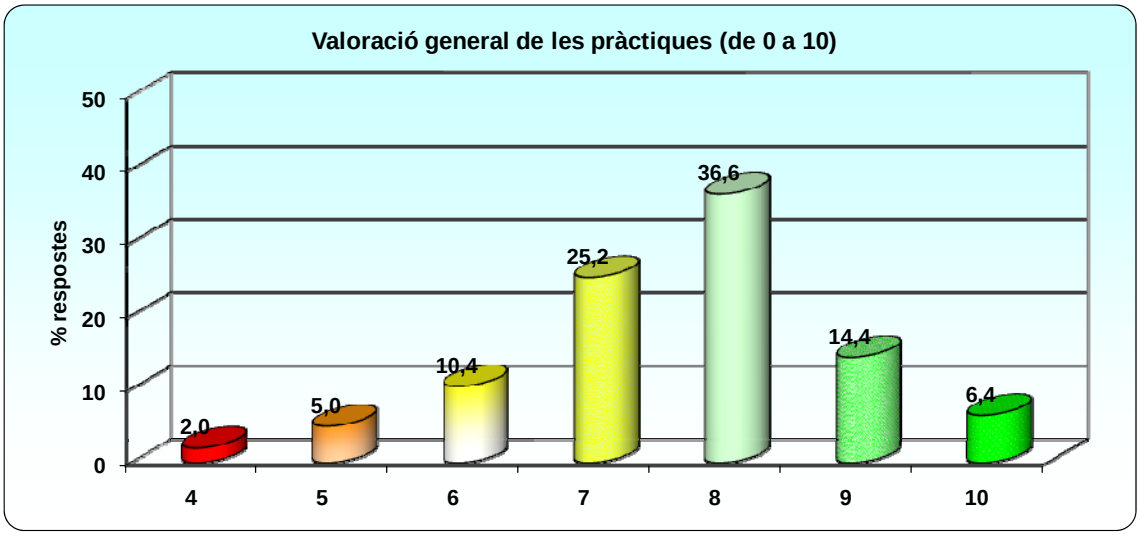
Ensenyament	Biologia	Ambientals
Assignatura	Bioestadística	Anàlisi Dades
Notes curs 2007-2008	8.20	7.20
Notes curs 2008-2009	8.41	7.52

Taula 5. Mitjana de notes de pràctiques.

Per acabar aquesta secció, els següents diagrames recullen les opinions manifestades en les enquestes de satisfacció sobre les pràctiques (indicador 1.d de la sol·licitud MQD). La nostre enquesta recull 26 ítems per cada assignatura i any, així que per tal de no allargar excessivament aquesta memòria, presentem només dos ítems fusionant les respostes de dos anys. El total d'alumnes que van respondre l'enquesta va ser de 206, aproximadament 100 per any.



13. Resultat de les enquestes dels anys 2008 i 2009: utilitat de les pràctiques.



14. Resultat de les enquestes fusionant els anys 2008 i 2009.

La conclusió del grup pel que fa als resultats d'aquesta secció és molt positiva. Malgrat els importants canvis en el nostre entorn durant els dos anys de vigència del projecte MQD degut al procés de convergència a l'EEES, el grup ha mantingut el compromís de renovació del material que ens varem plantejar. Els casos pràctics substituïts han passat a formar part d'un pool de documents emmagatzemat a la biblioteca d'activitats, i podran ser proposats, si el professor ho troba adient, per ser resolts de forma no presencial.

La feina de creació i substitució d'activitats s'ha fet sense que es ressentís la crucial tasca de suport del grup a les assignatures del departament. Aquest manteniment suposa un important volum de feina, tal i com es veu reflectit en les taules Taula 3 i Taula 4. La única excepció ha estat la Estadística de Geologia, i s'emmarca de nou en el procés de Bolonya atès que durant l'any 2008 la proposta de la Facultat de Geologia era que altres departaments foren els encarregats de la docència en el nou grau. Ens va semblar poc eficient esmerçar esforços en mantenir l'assignatura o dissenyar material específic en aquestes circumstàncies.

Pel que fa al rendiment acadèmic de les pràctiques i la valoració que en fan els estudiants als quatre ensenyaments, seguim en la línea del projecte anterior i els considerem molt bons tenint en compte que son estudiants de primer cicle i que la gran majoria no son un públic massa predisposat cap a la Estadística, amb la excepció dels estudiants de la Diplomatura. La figura 13 presenta la pregunta clau pel que fa a la valoració del projecte: els alumnes es mostren en un 80% dels casos d'acord o totalment d'acord en que el plantejament de les pràctiques resoltes amb *Statmedia* els ha ajudat a preparar l'assignatura. L'enquesta també ens ha informat amb altres ítems (dels quals no presentem figures) que els estudiants valoren molt positivament els casos pràctics, i que juntament amb el treball individualitzat, son determinants per aconseguir la seva implicació i per tant un millor aprenentatge global de l'assignatura.

3.2 Modificació del programari de gestió. Publicació de noves activitats.

Aquest apartat té a veure amb un objectiu important del projecte consistent en facilitar la tasca de creació de documents i l'assignació d'activitats als estudiants. En aquest sentit, es pretén que el professor que vulgui utilitzar *Statmedia*, sigui membre o no del grup, pugui configurar autònomament el treball que proposa als estudiants al llarg del curs. Tal i com es va indicar en la sol·licitud de l'ajut, aquest objectiu global té a veure amb dos tipus d'indicadors: el primer grup és relatiu a la implementació tècnica, el segon recull la seva concreció en aspectes purament docents.

El primer dels sots-objectius és valora mitjançant l'indicador 2.a de la sol·licitud (*Modificació del motor de recollida de dades actual per gestionar diferents tipus d'activitats, no sols pràctiques*). Per entendre el que ens vàrem proposar fa dos anys cal aclarir que *Statmedia 2Pi* gestionava només activitats equivalents a pràctiques amb ordinador. Els documents associats eren aleshores una peça unívocament associada a cada assignatura.

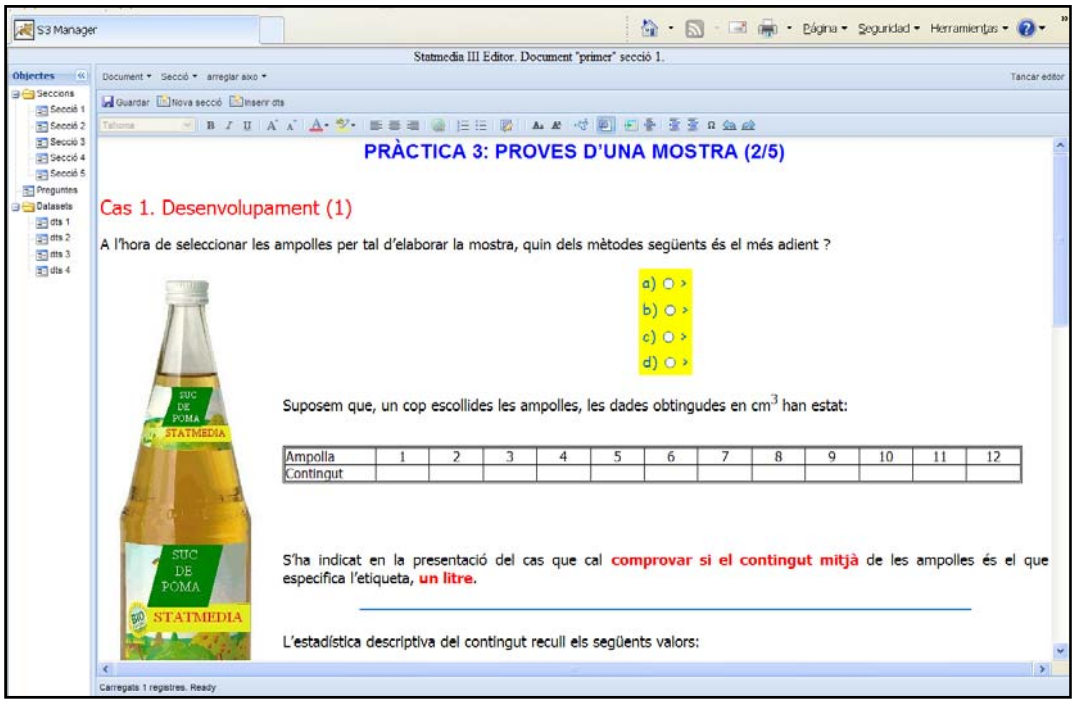
En el context d'*Statmedia* un document és un objecte complex format per al menys tres parts diferenciades: 1) el text i gràfics dels formularis HTML, 2) les instruccions dels datasets per individualitzar, 3) les dades per configurar el corrector automàtic. El plantejament de *Statmedia 3* és el de distingir entre *documents* i les diferents *activitats* que es planifiquen per cada assignatura. Dit d'una altra manera, permet que diferents cursos/graus puguin accedir i compartir un mateix enunciat de tasques sense tenir que repetir la configuració curs a curs o any a any. D'aquesta forma la biblioteca de documents es pot aprofitar molt millor, i el professor només ha d'escollir les activitats en base als documents existents, o combinant parts d'ells, i donar el corresponent calendari d'accés als seus estudiants, i d'acord a la seva petició l'activitat serà enviada i recollida via Internet. *Statmedia 3* relaciona doncs un document amb una o més activitats, mentre que per *Statmedia 2Pi* la relació era un a un.

Aquest objectiu 2.a correspon a dissenyar i posar a punt el motor que mou les dades dins el sistema *Statmedia*. Aquesta part de l'aplicatiu és essencial però *interna*, en el sentit que actua de forma transparent pels usuaris siguin professors o alumnes. Assolir l'objectiu 2.a ha obligat a tornar a programar de nou tots els *servlets* del sistema i programar moltes altres classes Java del projecte. Tal i com hem manifestat en altres memòries MQD, els imports dels ajuts que maneguem els grups d'innovació no ens permeten contractar especialistes que puguin resoldre aquestes qüestions purament informàtiques. Així doncs, els professors del grup que tenen una formació més tècnica han invertit una part molt important del seu esforç en l'anàlisi i programació de *Statmedia 3*. Hom es pot fer una idea dels canvis que ha representat en el codi dels programes si té en compte que la base de dades manegada per *Statmedia 2Pi* consistia en 6 taules relacionades, i en canvi *Statmedia 3* en manega 15, i sumen el triple de camps que la versió prèvia.

Des de la tardor de 2008 *Statmedia 3* implementa de forma efectiva aquesta estructura indexada de documents/activitats i gestiona la base de dades relacional que suporta tot el projecte, de forma que considerem que l'objectiu 2.a ha estat completat.

El segon i tercer sots-objectius tenen a veure amb el manegament directe de les activitats per part del professors: els indicadors son el 2.b (*Implementació d'assistents per ajudar a planificar activitats i gestionar més fàcilment la individualització i els paràmetres del corrector*) i 2.c (*Implementació d'un analitzador sintàctic d'expressions HTML ampliades. Gestió del repositori d'activitats*). A diferència de l'objectiu 2.a, que s'encarrega d'una part essencial de l'aplicatiu no prevista en versions anteriors de *Statmedia*, invisible als usuaris, aquesta proposta de millora de 2.b i 2.c representa una part visible de l'aplicatiu pels professors. Aquests assistents de fet es poden suplir parcialment per procediments ja implementats a *Statmedia 2Pi,* però els mecanismes de *2Pi* resulten poc àgils i sotmesos a freqüents errors en no tenir prevists mecanismes per verificar la coherència de les instruccions.

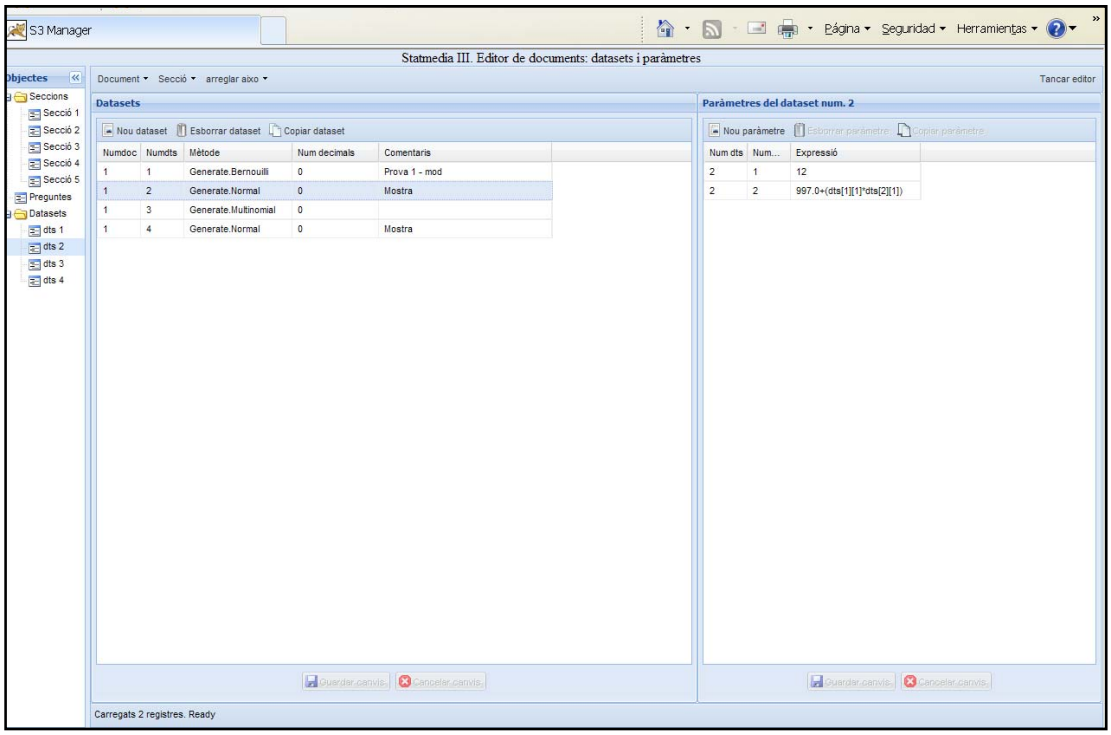
Per assolir aquests dos sots-objectius, el Dr. Miquel Calvo i el Sr. Josep Anton Sánchez Espigares varen co-dirigir el projecte de final de carrera (PFC) per l'ensenyament d'Enginyeria en Informàtica del Sr. Carlos Ruana Linares titulat *Implementació d'un mòdul de gestió visual per a Statmedia,* defensat amb èxit l'estiu de 2008 a la Facultat d'Informàtica de la Universitat Politècnica de Catalunya. El treball del Sr. Ruana va determinar la idoneïtat de la base tecnològica del gestor d'activitats i del redactor de documents, i va portar al projecte *Statmedia 3* a utilitzar també Asynchronous JavaScript And XML, o més abreujadament, Ajax. A partir del prototip presentat en el PFC del Sr. Ruana s'ha anat construint aquest darrer any un aplicatiu escrit en Ajax, que encara a hores d'ara està només parcialment funcional.



15. Pantalla del navegador amb l'assistent on-line per dissenyar documents. La finestra pral. presenta una secció HTML, a l'esquerra l'arbre de datasets i preguntes.

Les parts que son accessibles han estat assajades pels nostres becaris, de les quals es poden veure algunes pantalles de mostra en les figures 15 i 16. Cal destacar que el gestor ja s'encarrega de verificar la cohesió de les informacions introduïdes pel redactor del document, com detallem tot seguit.

És important entendre que el gestor ajuda als redactors de documents a manegar la complexitat dels objectes *Statmedia* en un entorn integrat. L'assistent permet ajustar el text HTML base, tota la gestió dels datasets, les preguntes i les correccions individualitzades. Aquesta feina es feia amb *Statmedia 2Pi* disgregada en diferents fitxers governats per una barreja de programes locals i en xarxa, sotmesa a possibles errors de sincronia en no existir un control dissenyat a tal efecte.



16. Pantalla del navegador amb l'assistent on-line, mostrant ara datasets i paràmetres. A l'esquerra apareix l'arbre de seccions i preguntes del document.

L'equip encarregat de la programació de *Statmedia 3* segueix treballant en aquests dos objectius, que han de facilitar enormement la tasca de creació de documents i la gestió d'activitats.

El balanç és que estan madurs tant la base tècnica com els objectes principals de JavaScript i que és una realitat l'edició directa contra el servidor amb l'assistent que es presenta en les figures 15 i 16. D'altre banda, no estem en condicions de passar a règim d'explotació, per tant considerem que els objectius 2.b i 2.c estan parcialment assolits.

Els dos darrers sots-objectius d'aquesta secció es refereixen a la implementació d'activitats diverses, que des del punt de vista docent son diferents de les pràctiques a les que es referia la secció 3.1. Sempre sota la cobertura tecnològica de *Statmedia 3,* la nostre sol·licitud referia els indicadors 2.d (*Publicació per Internet de noves activitats, almenys a 3 assignatures del projecte*) i 2.e (*Enquesta anònima de satisfacció dels estudiants envers les activitats diferents de pràctiques*).

Les assignatures on s'han assajat aquestes noves activitats es detallen a la Taula 6:

Ensenyament	Biologia	Grau Estadística	Dip. Estadística
Assignatura	Bioestadística	Introducció probabilitat	Estadística II
Problemes on-line	Sí	Sí	Sí
Pràctiques auto-avaluatives	Sí(1)	Sí	-
Exàmens	-	Sí	-

Taula 6. Llistat d'activitats a les assignatures vinculades al projecte.

Nota: (1) les pràctiques estan lligades al projecte REDICE, un projecte conjunt amb el grup JavaOptics de la Facultat de Física de la Ub. La tecnologia comú dels dos grups permet abordar l'anàlisi de les traces, és a dir, estudiar el detall de qualsevol operació que realitza l'alumne (seleccions, entrada d'opcions, moviments de ratolí ...). Podem analitzar així les diferents formes en que els alumnes duen a terme la tasca de resoldre un problema complex.

A Biologia i a la Diplomatura d'Estadística totes les activitats han estat planificades de forma no presencial, mentre que al Grau d'Estadística els exàmens i els problemes ho han estat de forma presencial. En aquest ensenyament, i per aquestes dues darreres activitats, la seva realització té repercussió en la nota d'avaluació continuada.

La resposta dels estudiants ha variat precisament en funció de si l'activitat proposada computa en la nota final. Al grau d'Estadística, que s'està cursant per primer cop mentre redactem aquesta memòria, la resposta està sent molt satisfactòria. En canvi va ser minoritària en els altres dos ensenyaments, per la qual cosa les enquestes no tenen gaire validesa estadística. Això no ha estat una sorpresa per nosaltres, en la nostre memòria de l'anterior MQD havíem observat que la participació dels estudiants, almenys pel que fa a les nostres assignatures, no canvia gaire pel fet de que l'activitat sigui presencial o no presencial, però sí varia substancialment quan *no* comptabilitzen en l'avaluació continuada. Un altre exemple del mateix comportament el podem observar quan comparem la participació dels estudiants en dues pràctiques no presencials del mateix ensenyament i curs: la pràctica 2 de Biologia, globalment no avaluable, i la 6 globalment avaluable. A la figura 10 es pot comprovar que la pràctica 2 presenta només un 30% d'accessos respecte a les altres, mentre que la 6 disminueix només una mica. El control de sessions de *Statmedia* permet constatar que els estudiants actuen de forma semblant en parts d'una mateixa secció, o, fins i tot en preguntes individuals, en quan se'ls informa que son no avaluables.

Control Estudiants

Practica	Global	Secció 1	Secció 2	Secció 3	Secció 4
1	5	5	4	3	3
2	25	25	25	25	20
3	32	32	31	31	31
4					
5					

17. Seguiment activitats a *Introducció a la probabilitat*. Les activitats s'estan duen a terme en el moment de redactar aquest informe i per tant el quadre no és definitiu.

L'experiència del curs 2008-09 ha servit per convèncer al claustre de professors del departament sobre els avantatges de proposar activitats amb el nostre sistema. Hem mostrat que per que siguin efectives han d'anar vinculades a la nota de l'avaluació continuada. Aquesta proposta ja està consolidada: en el curs 2009-10 s'està aplicant en el primer quadrimestre al nou grau d'Estadística, com veiem a la figura 17, i s'aplicarà al llarg del segon a les noves assignatures d'Estadística de Biologia, de Biotecnologia, de Bioquímica, de Ciències Biomèdiques i de Ciències Ambientals.

3.3 Incorporació de noves assignatures. Vinculació Moodle-Statmedia.

Aquest apartat inclou dos objectius de la nostre sol·licitud: incorporar al projecte les assignatures *Càlcul de Probabilitats* de la Diplomatura d'Estadística i *Matemàtiques d'Ambientals.* Com a segon objectiu, apropar al màxim la nostre interfície a la plataforma *Moodle*, el campus virtual de la UB.

En consonància al que s'ha exposat en la introducció d'aquesta memòria, arran de la posada en marxa del grau d'Estadística vàrem decidir l'any 2008 que resultava molt més eficient atendre ja directament l'assignatura anàloga del Grau, que s'anomena ara *Introducció a la Probabilitat*, en lloc de Càlcul de Probabilitats.

La Taula 7 desglossa les intervencions fetes a les dues assignatures:

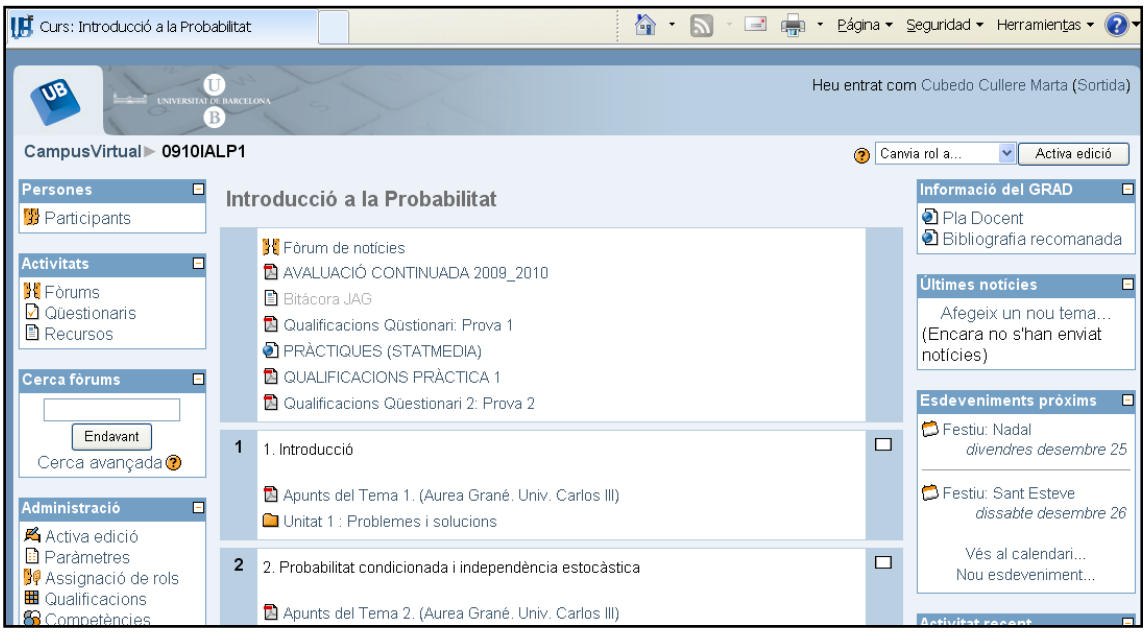
Ensenyament	Grau Estadística	Ciències Ambientals
Assignatura	Introducció Probabilitat	Matemàtiques
Problemes on-line	Sí	Sí
Casos pràctics auto-avaluatius	Sí	Sí
Exàmens	Sí	No
Associat a avaluació continua	Sí	No

Taula 7. Implementació d'activitats a noves assignatures

Seguint encara dins el primer objectiu, la nostre sol·licitud preveia incorporar el paquet R al nucli del corrector de *Statmedia* per poder manegar la complexitat dels objectes matemàtics d'aquestes dues assignatures. Finalment hem pogut resoldre la correcció de les assignatures en fase d'explotació sense necessitar integrar el paquet. Aquesta solució és només provisional, mentre fem evolucionar com a primera prioritat el gestor exposat en la secció anterior i recordant l'escassetat de recursos que tenim per abordar simultàniament masses innovacions tecnològiques. Val a dir que a nivell de prototip sí que hem assajat la integració de R, que ens ha portat a utilitzar experimentalment el paquet JRI (*Java to R Interface*). Aquest es pot obtenir a la següent URL http://www.rforge.net/rJava/.

Pel que fa a la interacció amb Moodle, les característiques del nostre aplicatiu permeten una còmode transició dels estudiants d'un a l'altre entorn, atès que la validació dins la UB de Moodle i la de Statmedia es basa en una mateixa certificació centralitzada pel servei d'Informàtica de la UB. La figura 18 en és un exemple, en clicar sobre l'enllaç l'estudiant arriba a una pantalla de selecció semblant a les figures 3 o 4. Un altre forma d'enllaçar Moodle i *Statmedia* és enllaçar directament l'activitat sense passar pel selector.

En un principi havíem considerat la possibilitat d'establir passarel·les directes de traspàs d'informació entre Moodle i *Statmedia*, per exemple, abocar les notes de l'activitat com a nota d'una tasca de Moodle. La UB va recollir aquesta necessitat del nostre projecte i semblants d'altres grups d'innovació, i té un equip treballant la definició d'un protocol basat en XML amb la idea d'obtenir un plugin de Moodle que reculli evidències d'aplicatius externs a Moodle. Tan bon punt estigui funcional, els nostre servlets podran ser adaptats per proporcionar l'informació requerida.



18. Vista de Moodle. El 5er ítem de la llista de temes enllaça directament amb *Statmedia*.

Les conclusions d'aquest apartat son que s'han pogut incloure amb èxit dins del projecte *Statmedia 3* les assignatures de Matemàtiques d'Ambientals i Introducció la Probabilitat. Ara caldrà seguir per elles la mateixa trajectòria que les assignatures originals de *Statmedia 2*, afegint paulatinament noves activitats. La integració R-Statmedia podrà permetre en un futur sens dubte un salt important del nivell estadístic en el tipus d'activitats que gestionem, però hem pogut esquivar de moment el problema tècnic i no és tant urgent aquesta part del projecte com la d'acabar el gestor d'activitats que exposàvem en la secció anterior. D'altre banda, la integració amb Moodle és prou funcional com per que els alumnes no apreciïn a efectes pràctics un canvi d'aplicatiu, i si bé alguns automatismes com el retorn de notes son en principi desitjables, el professor pot recollir sense massa esforç els resultats de l'avaluació de *Statmedia* i portar-los amb un arxiu cap al campus virtual. En resum, estem força satisfets dels resultats d'aquests dos sots-objectius consistents en la incorporació de noves assignatures i la vinculació amb Moodle.

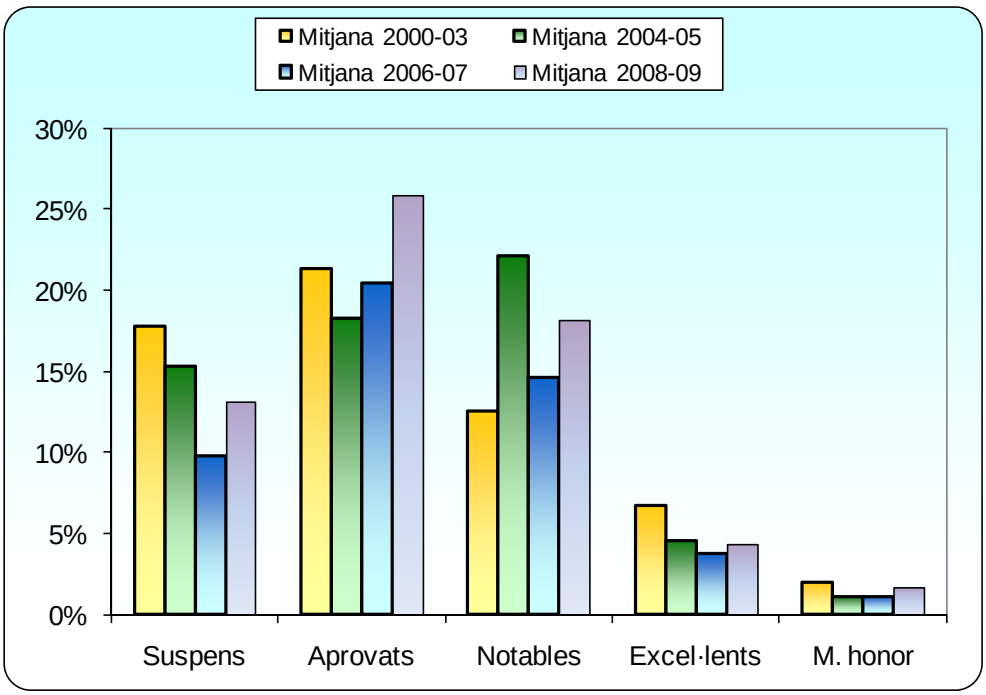
3.4 Resultats acadèmics. Indicadors globals.

Aquest apartat té com a objectiu valorar el projecte d'acord al indicador quantitatiu 5.a (*Presentació dels resultats acadèmics i comparació amb els anys anteriors)*.

A la secció 3.1 s'han mostrat les taules Taula 4 i Taula 5 amb l'assistència a pràctiques i les notes associades, i ha quedat acreditada la bona acceptació de la metodologia per part dels alumnes i dels professors aliens al grup, així com les bones notes dels estudiants en les avaluacions directes de *Statmedia*. En aquesta secció es recullen els efectes sobre el rendiment acadèmic global de l'assignatura.

Com a estadístics som conscients que des del punt de vista del disseny experimental fora ideal per a determinar l'eficàcia de la nostre metodologia haver impartit grups amb i sense *Statmedia*, i haver pogut aïllar els altres factors que afecten els resultats com poden ser l'efecte dels diferents professors, de l'any, dels grups de matins o tarda, etc. Però aquest plantejament purament experimental no és factible a nivell docent a risc de crear greuges comparatius: la proposta de mantenir en alguns grups *Statmedia* i suprimir-la en d'altres seria molt difícilment acceptada tant per professors com per alumnes. Per això varem optar ja fa temps analitzar els resultats per la via indirecta de reunir els grups d'una mateixa assignatura i comparar els resultats amb els d'anys anteriors.

Una de les sèries històriques més llarga és la de Biologia, i a més és la que té grandària de mostra més abundant. Atès que els resultats de les altres assignatures i conclusions que se'n deriven son semblants, la escollim aquí com a representativa de totes elles.



19. Resultats abans de *Statmedia* (2000-03), amb *St 2* (04-05), *St2Pi* (06-07) i *St3* (08-09).

La figura 19 compara la nota final de la primera convocatòria de Bioestadística, nota que s'obté en sumar les notes parcials de teoria i practiques. En el darrer bienni també es sumen les notes de les altres activitats. Les quantitats representades en la figura no son absolutes, sinó percentatges respecte al total de matriculats. El nombre de matriculats ha anat variant al llarg dels anys entre un màxim de 480 i un mínim de 420 alumnes i per això els percentatges ajuden a una millor comparació. Les barres de colors diferents corresponen a agrupacions per blocs d'anys. S'han agrupat calculant la mitjana dels resultats dels següents grups d'anys: 2000 a 2003 (abans d'implementar cap *Statmedia*, en groc,), 2004-2005 (*Statmedia* 2, sense individualitzar, en verd), 2006-2007 (*Statmedia* 2Pi, en blau) i 2008-2009 (*Statmedia* 3, morat). La segona convocatòria es comporta de forma semblant a la primera, amb menys alumnes avaluats, lògicament.

D'acord al que s'havia detectat en l'anterior MQD, s'observa al llarg dels 10 anys un augment gradual dels alumnes que superen l'assignatura (aprovats, notables, excel·lents i MH) en primera convocatòria. La xifra de *no presentats,* inclosa implícitament en el gràfic, baixa progressivament amb l'entrada dels projectes *Statmedia*, de l'ordre d'un 6%, i només va repuntar lleugerament l'any 2006. L'augment del nombre de presentats en els dos darrers anys explica el nombre de suspensos del darrer bienni, compensat amb escreix pels increments d'aprovats, notables, etc.

Valorem molt positivament aquests resultats. L'assignatura està ubicada en el segon quadrimestre d'un any complicat pels estudiants en totes les assignatures. La nostre disciplina, juntament amb Matemàtiques, és per ells segurament la menys atractiva a priori de les 12 que tenen en el primer curs de Biologia. És ben conegut, a més, que les darreres promocions d'estudiants de batxillerat estan poc formades justament en els aspectes formals i mecànics de les matemàtiques en les que es basa la Estadística. Malgrat tots aquests handicaps, mantenim unes taxes de presentats de l'ordre de les que tenen les altres assignatures de primer amb contingut purament biològic. En la primera convocatòria, on la majoria d'estudiants opta per l'avaluació continuada, aquesta quantitat és del 63% el darrer any front al 55% del principi de la dècada. La xifra arriba al 73% el darrer any si se sumen les dues convocatòries. Atribuïm aquests bons resultats acadèmics a la millora que aporta el nostre projecte.

Com a conclusió pel que fa a l'indicador 5.a podem dir que els resultats acadèmics globals consoliden la tendència apuntada en l'anterior MQD l'any 2007 i representen una millora pel que fa al nombre d'estudiants que assoleixen els nivells bàsics de coneixement (aprovats i notables). L'assistència i els resultats de les pràctiques son difícilment millorables.

4. Difusió del projecte

Aquest apartat fa referència al indicadors 5.b *(Difusió a nivell de congressos i publicacions).* El nostre grup ha presentat en diferents congressos nacionals i internacionals l'estat de desenvolupament dels projectes. La seva evolució des de l'any 2000 s'ha publicat recentment al butlletí de la Societat Espanyola d'Estadística, article convidat explícitament pels editors, la qual cosa ha permès difondre per una altre canal el nostre treball.

Tot seguit es detallen les principals aportacions:

1. "L'evolució dels projectes Statmedia cap a un entorn d'activitats individualitzades d'estadística i matemàtiques". Reverter, F.; Vegas, E.;Arcas, A.; Calvo, M.; Carmona, F.; Cubedo, M.; Miñarro, A.; Sánchez, J.A. Actes V Congrés Internacional 'Docència Universitària i Innovació' (2008).

2. "Statmedia, curs multimèdia d'Estadística", M. Calvo et al. (2008) Edicions UB. ISBN: 978-84-475-3332-9.

3. "Statmedia: un entorno de actividades individualizadas de estadística y matemáticas", Miñarro, Antonio; Arcas, Antoni; Calvo, Miquel, publicat electrònicament en el marc del projecte *Proyecto Mathematical E-Learning (MEL)* (http://cimanet.uoc.edu/mel).

4. "Líneas de investigación en docencia de la óptica en la Universidad de Barcelona: evaluación del aprendizaje en base al análisis automático de trazas", A. Carnicer, M. Calvo, A. Clop, J. Cuadros, J. Mas, I. Juvells, A. Miñarro i X. De Pedro. Comunicació a la IX Reunión Nacional de Óptica (2009). Comunicació conjunta amb el grup d'innovació JavaOptics (UB).

5. "Statmedia Projects in Statistical Education". A. Arcas, A. Miñarro, M. Calvo (2009) Boletín de Estadística e Investigación Operativa.Vol. 25, No. 1,pp. 42-56

Es pot comprovar doncs que s'han complert els objectius de l'indicador 5.b pel que fa a la difusió dels projectes *Statmedia*.

5. Conclusions.

Statmedia 3 ha representat pel nostre grup d'innovació docent poder consolidar definitivament la proposta docent de les assignatures d'Estadística de Biologia, d'Anàlisi de Dades de Ciències Ambientals i d'Estadística Matemàtica II de la Diplomatura. Hem pogut aportar millores en dues noves assignatures, Matemàtiques de Ciències Ambientals i Introducció a la Probabilitat del Grau d'Estadística.

D'altre banda, hem pogut demostrar que es pot ampliar la proposta de l'anterior projecte consistent només en pràctiques individualitzades a l'oferta més general d'activitats individualitzades. Aquestes activitats poden ser programades a les assignatures en qualsevol dels formats presencial, semi-presencial o no presencial, però és clau de l'èxit de l'activitat proposada que l'alumne tingui un reconeixement pel seu treball en la nota de l'avaluació continuada.

Statmedia 3 ha implicat un important esforç en la vessant informàtica del projecte, semblant al salt tecnològic que va representar en el seu moment passar del curs on-line *Statmedia 1* a les pràctiques de *Statmedia 2*. La barreja de tecnologies que utilitzem son punteres, com és el cas d'Ajax. No hem completat algunes de les fites que ens havíem marcat pel fet que hem de ser els mateixos professors els que tenim que anar desenvolupant l'aplicatiu, atenent al mateix temps el manteniment de les assignatures i la creació de noves activitats. La part de l'aplicatiu més urgent que ens cal acabar és sens dubte l'assistent de documents i d'activitats, una eina que considerem molt important poder completar en el següent bienni, i què per sort tenim molt avançada.

Tots els professors universitaris preocupats per la docència hem viscut dos anys especialment intensos pel que fa al disseny i planificació dels nous estudis de grau. Els membres del grup *Statmedia* han estat especialment implicats en aquesta etapa de canvi, formant part de comissions promotores de graus universitaris i inter-universitaris, sent membres actius de consells d'estudis, i contribuint directament en la redacció dels documents de verificació dels graus per enviar a ANECA.

Aquesta participació en primera línea del procés de convergència a l'Espai Europeu d'Educació Superior ens ha permès anticipar el que havia de ser la següent etapa del projecte. Tota aquesta activitat s'ha traduït en definitiva en que el claustre en ple del Departament d'Estadística assumeix que Statmedia forma part metodològica essencial dels plans docents dels diferents ensenyaments on participa.

El projecte *Statmedia 3* continua en un quart projecte MQD consecutiu. Desplegarem la nova tecnologia implementada aquests dos darrers anys, completant els aspectes que han quedat pendents, però l'objectiu principal serà ara dotar a totes les noves assignatures del graus d'activitats individualitzades en forma de casos pràctics, problemes i proves diverses.

La col·lecció de material emmagatzemada en la nostre biblioteca d'activitats, forjada després de quasi deu anys de treball continuat, juntament amb l'experiència acumulada de com utilitzar la metodologia de *Statmedia* de la forma més eficient possible als diferents ensenyaments i assignatures, ja han començat a ser explotades en els nous graus aquest mateix curs 2009-2010.

Barcelona, 14 de desembre de 2009

Dr. Miquel Calvo Llorca
Professor titular d'Estadística de la UB
Coordinador del grup consolidat Statmedia

V.I.P.
Dr. Joaquin Gutiérrez Fruitós
Degà de Biologia