

INFORME FINAL DEL PROJECTE 2012PID-UB/092

TÍTOL DEL PROJECTE: Avaluació formativa continua de l'assignatura Dissenys de Recerca.
Reducció de l'efecte de l'ansietat a les matemàtiques sobre el rendiment acadèmic

RESPONSABLE: Núñez Peña, María Isabel

PARTICIPANTS: Bono Cabré, Roser; Suárez Pellicioni, Macarena; Arnau Gras, Jaume

FACULTAT: Facultat de Psicologia. Universitat de Barcelona.

PERIODE: 01/09/2012 a 17/02/2015

RESUM: L'objectiu d'aquest projecte va ser implementar i avaluar un nou sistema d'avaluació formativa continua a l'assignatura Dissenys de Recerca, assignatura obligatòria del grau de Psicologia. Amb aquest sistema els estudiants realitzaven una sèrie de proves al llarg del semestre de les quals rebien *feedback* amb l'objectiu de que corregissin els seus errors i aprenguessin d'ells. Esperàvem que aquest sistema fos especialment útil per aquells estudiants amb un elevat nivell d'ansietat a les matemàtiques, els quals tenen més problemes per superar l'assignatura. Un total de 166 estudiants van participar en aquest estudi durant el curs 2012-2013. Per tal d'avaluar l'impacte del sistema disposàvem de tres evidències d'avaluació dels aprenentatges dels estudiants, les seves respostes a un qüestionari per tal de conèixer la seva opinió sobre el nou sistema i el seu nivell d'ansietat a les matemàtiques. Els resultats van mostrar una correlació positiva entre l'assistència a les classes de *feedback* i les notes dels estudiants. La correlació entre l'ansietat a les matemàtiques i el rendiment a l'assignatura no va ser significativa. Aquesta absència de relació suggereix que el fet de donar *feedback* dels errors als estudiants podria haver contribuït a reduir l'impacte negatiu de l'ansietat matemàtica en el rendiment dels estudiants.

PARAULES CLAU: avaluació formativa, feedback dels errors, ansietat a les matemàtiques

1. INTRODUCCIÓ

L'Espai Europeu d'Educació Superior ha suposat una reflexió i una transformació profunda del sistema d'ensenyament-aprenentatge que pretén l'adquisició de competències per part dels estudiants. Dintre d'aquest context, un element especialment rellevant és el sistema d'avaluació d'aquestes competències. L'objectiu de l'avaluació és valorar la qualitat de l'aprenentatge adquirit pels estudiants, fet que fa molt important que el docent elabori de forma adequada les proves d'avaluació i que, en el moment d'elaborar-les, no perdi de vista quines són les competències que l'alumne haurà d'haver adquirit al llarg del curs i quins són els objectius d'aprenentatge. De fet, el docent haurà de pensar no només en formes d'avaluar els coneixements teòrics sinó també habilitats i destreses i, sempre que sigui possible, actituds i valors.

Les Normes Reguladores de l'Avaluació i de la Qualificació dels Aprenentatges de la Universitat de Barcelona aprovades pel Consell Social el 6 de juliol de 2006, expressen en l'article 10 que *com a norma general, l'avaluació serà continuada* i en l'article 12 indiquen que *en cas que un estudiant manifesti que no pot complir amb els requisits de l'avaluació continuada, tindrà dret a una avaluació única*. L'objectiu del present projecte docent va ser implementar un nou sistema d'avaluació formativa continua a l'assignatura Dissenys de Recerca, una assignatura obligatòria del grau de Psicologia de la Universitat de Barcelona. Una definició clara i compartida de l'avaluació formativa és la proposada per Dunn i Mulvenon (2009). D'acord amb aquests autors l'avaluació formativa és *un ventall de procediments d'avaluació, formals i informals, integrats en el procés d'ensenyament-aprenentatge i orientats a modificar i millorar l'aprenentatge i comprensió dels alumnes*. En la mateixa línia, Melmer, Burmaster i James (2008) defineixen l'avaluació formativa com el *procés utilitzat pel professorat i l'alumnat durant el període d'ensenyament-aprenentatge que aporta la informació necessària (feedback) per anar ajustant el procés de manera que els alumnes*

puguin assolir els objectius proposats. D'acord amb les definicions anteriors un element clau de l'avaluació formativa està en aportar *feedback* als estudiants durant el procés d'ensenyament-aprenentatge per tal de millorar els resultats finals. L'objectiu d'aquest tipus d'avaluació no és en principi qualificar sinó ajudar a aprendre, condicionar l'estudi intel·ligent i corregir els errors a temps (Morales-Vallejo, 2010).

L'assignatura Dissenys de recerca és difícil per a la major part dels estudiants del grau de Psicologia degut al seu elevat contingut estadístic, fet que fa que hi hagi un gran nombre de suspesos i de no presentats. En un estudi previ, que vam portar a terme durant el curs 2010-2011, el nostre grup d'innovació docent va comprovar que la majoria dels estudiants suspesos tenien una elevada ansietat a les matemàtiques, així com actituds i sentiments negatius envers aquesta matèria (Núñez-Peña, Suárez-Pellicioni i Bono, 2013). Considerem que aquest fet pot ser degut a que l'ansietat a les matemàtiques dels alumnes en situació d'examen podria provocar un deteriorament en el seu rendiment acadèmic. Fins ara, a l'assignatura Dissenys de recerca havíem portat a terme una avaluació continua que no tenia caràcter formatiu i la nostra intenció va ser implementar durant el curs 2012-2013 un sistema d'avaluació formativa continua que ajudés a minimitzar els efectes negatius de l'ansietat a les matemàtiques.

De cara a elaborar els materials per a dur a terme aquesta avaluació formativa vam consultar els treballs de molts investigadors en l'àmbit de la docència que han estudiat el tipus d'estratègies més adients per assolir els objectius docents de matèries de caire matemàtic-estadístic. Les principals conclusions que presenten aquests autors són les següents: (1) Resulten més efectius els cursos basats en la realització d'activitats que els de caire teòric (Becker, 1996; Shaughnessy, 1977); (2) Destaquen la importància de proporcionar *feedback* a l'estudiant sobre els seus errors; (3) L'ús de programes i eines informàtiques permet a l'estudiant, d'una banda, interactuar amb les dades i, d'altra, poder visualitzar conceptes complexos (Marasinghe, Meeker, Cook i Shin, 1996; Rubin, Rosebery, Bruce i DuMouchel, 1988; Weissglass i Cummings, 1991); (4) L'aprenentatge es veu afavorit per un model

constructivista i basat en el descobriment, que afavoreix el treball en grups petits i la construcció individual de conceptes, enfront de l'exposició passiva dels mateixos (von Glasserfeld, 1987); (5) Les investigacions recolzen l'ús de dades reals (Garfield, 1995); i (6) És útil l'obtenció de dades per part del propi alumne (Garfield, 1995; Scitutto, 1995).

Tenint en compte les conclusions anteriors vam elaborar una sèrie d'activitats per desenvolupar a la nostra assignatura, per tal que l'alumnat assolís els objectius d'aprenentatge, i una sèrie de materials que ens permetéssim dur a terme l'avaluació formativa dels estudiants, de manera continuada al llarg de tot el curs.

Gran part dels estudiants de l'ensenyament de psicologia provenen de l'itinerari humanístic i social, amb escàs contingut matemàtic. Un aspecte a destacar és que, en un estudi previ (Núñez-Peña et al., 2013), varem trobar, precisament, que els estudiants amb una qualificació de notable o excel·lent en l'assignatura de Dissenys de recerca procedien majoritàriament dels batxillerats científic i tecnològic, mentre que els estudiants suspesos provenien, principalment, dels batxillerats humanístic i social, $\chi^2 = 4,63$, $p = 0,09$. A més, els alumnes que accedien a la universitat des dels batxillerats humanístic i social mostraren una major ansietat cap a les matemàtiques que aquells que havien accedit des dels batxillerats científic i tecnològic ($t(169) = 7,03$, $p < 0,001$). Per tant, era important tenir en consideració que en el nostre ensenyament hi ha un elevat nombre d'estudiants amb ansietat cap a les matemàtiques i que aquest tret té una repercussió en la nota de l'assignatura. És per això que en aquest projecte van proposar un sistema d'avaluació formativa útil per a l'estudiant, en general, i pels estudiants amb ansietat a les matemàtiques, en particular, perquè aquests poguessin ser avaluats sense la tensió inherent a la situació d'examen i anar aprenent dels seus errors al llarg del curs.

2. ACTUACIÓ D'INNOVACIÓ DOCENT

a. Context d'aplicació

Aquest projecte es va dur a terme a la Facultat de Psicologia de la Universitat de Barcelona durant el curs 2012-2013, dins del context de l'assignatura Dissenys de recerca. Es tracta d'una assignatura obligatòria de quart semestre del grau de Psicologia.

b. Objectius

L'objectiu d'aquest projecte va ser implementar un nou sistema d'avaluació formativa continua a l'assignatura Dissenys de Recerca. Amb aquest sistema preteníem que els estudiants realitzessin una sèrie de proves al llarg del semestre, tan de tipus teòric com pràctic, de les que rebessin un *feedback* personalitzat. Aquest nou sistema d'avaluació permetria als estudiants corregir els seus errors i a l'hora aprendre d'ells. Esperàvem que aquest sistema fos útil per a tots els estudiants però, especialment, per aquells que tenien un nivell elevat d'ansietat a les matemàtiques, els quals havíem detectat que eren els que tenien més problemes per superar la nostra assignatura. Aquests estudiants tenen problemes per demostrar les seves competències en el sistema d'avaluació tradicional per la tensió inherent als exàmens, per la qual cosa esperàvem que l'avaluació formativa els permetés mostrar les competències reals que havien assolit al llarg del curs.

c. Metodologia

Per tal d'assolir l'objectiu d'aquest projecte, el nostre pla de treball es va desglossar en tres fases.

Fase 1: Elaboració de materials. Aquesta fase es va dur a terme des de setembre de 2012 fins a gener de 2013. Els materials consistien en una sèrie de proves, teòriques i pràctiques, que

els estudiants havien de realitzar al llarg del curs i que formarien part de l'avaluació formativa.

En total vam treballar amb quatre tipus de proves.

1. En primer lloc van preparar proves breus que els estudiants haurien de contestar al final de cada classe teòrica (*one minute papers*). En aquestes proves recollirien informació sobre el grau de comprensió de la sessió teòrica, i ens servirien per poder aclarir, en una sessió posterior, els aspectes que haguessin quedat confusos. Aquestes proves breus estan disponibles al web de l'assignatura (www.ub.edu/disin).
2. En segon lloc, vam utilitzar proves de resposta oberta que s'havien de realitzar en grups petits a les sessions de problemes. En aquestes classes els estudiants van treballar amb casos pràctics elaborats a partir d'investigacions reals publicades en diferents àmbits de la psicologia i van resoldre qüestions de tipus metodològic, com indicar el tipus de disseny de recerca utilitzat, identificar les variables independent i dependent, etc. Al final de la classe, els estudiants lliuraven aquestes proves i es dedicava una part de la següent sessió a comentar els resultats, per tal que l'alumne sàpigues els errors que havia comés. Aquest resultat es van penjar al web de l'assignatura, en finalitzar cada sessió. Aquests materials estan publicats a la col·lecció Omado del Dipòsit Digital de la UB (disponible a <http://hdl.handle.net/2445/21822>).
3. En tercer lloc, vam utilitzar altres proves, similars a les anteriors, que els alumnes havien de resoldre a les pràctiques d'ordinador, també en grups petits. L'objectiu d'aquestes pràctiques era que els alumnes es familiaritzessin amb l'ús del *software* estadístic per a l'anàlisi de dades d'alguns dissenys de recerca i aprenguessin a interpretar adequadament els resultats d'aquests anàlisis. En el nostre cas, vam fer servir el paquet estadístic SPSS, software molt utilitzat al àmbit de la Psicologia. Les sessions d'ordinador començaven amb una explicació del professor respecte al procediment a seguir amb el programa SPSS i en la qual feia especial èmfasi en la interpretació dels resultats estadístics. En la seva explicació el professor feia servir

alguns dels casos pràctics que els alumnes ja havien treballat a les classes de problemes, fet que feia que els alumnes coneguessin bé els aspectes metodològics d'aquells casos. Al final d'aquesta classe, els estudiants realitzaven en grup un anàlisi estadístic amb un cas pràctic diferent i contestaven preguntes de caire estadístic i metodològic. La nostra intenció era que els estudiants entreguessin les respostes a aquestes proves al final de la classe, i de nou, es comentaven els resultats en la següent sessió pràctica i es penjaven al web de l'assignatura. Aquests materials estan publicats a la col·lecció Omado del Dipòsit Digital de la UB (disponible a <http://hdl.handle.net/2445/21822>).

4. L'últim tipus de material que vam elaborar són casos pràctics llargs en els quals es presenten investigacions reals publicades en l'àmbit de la Psicologia. Cadascun dels casos té també vinculada una matriu de dades, que pot ser simulada, per tal que els alumnes puguin reproduir els resultats de la investigació original, o real, per tractar-se d'investigacions portades a terme per algun dels professors implicats en aquest projecte docent. Els estudiants utilitzaven aquest material per preparar el seu treball dirigit, el qual realitzaven en grups petits però fora de l'horari de classe. Durant aquest curs hem elaborat 12 casos diferents que hem publicat a la col·lecció Omado del Dipòsit Digital de la UB (disponible a <http://hdl.handle.net/2445/45192>). L'objectiu d'aquest treball dirigit era doble: d'una banda, permetria als estudiants familiaritzar-se amb l'estructura dels articles de recerca i amb els estàndards de redacció d'articles científics, i, d'altra, els ensenyaria com obtenir informació d'una matriu de dades en una situació casi real. Treballar amb articles reals i, en alguns casos, amb matrius de dades reals incrementaria l'interès i la motivació dels estudiants (Garfield, 1995). El seguiment de la realització d'aquests treballs va ser continu a través de tutories personalitzades amb els professors.

Fase 2: Implementació del sistema d'avaluació formativa. Aquest sistema d'avaluació formativa es va implementar durant el curs 2012-2013 en cinc dels nou grups de l'assignatura Dissenys de Recerca. Com que l'assignatura Dissenys de recerca és de segon semestre aquesta fase es va dur a terme durant els mesos de febrer a maig de 2013.

Fase 3: Avaluació de l'impacte del nou sistema sobre l'aprenentatge i la satisfacció dels estudiants. Per avaluar la utilitat del nostre sistema d'avaluació formativa continua vam recollir informació de 166 estudiants voluntaris (45 homes i 121 dones). En primer lloc, per tal de conèixer el nivell d'ansietat a les matemàtiques dels nostres estudiants, els vam demanar, al principi del curs, que contestessin el *short Math-Anxiety Rating Scale* (sMARS; Alexander y Martray, 1989). Es tracta d'un test que mesura tres aspectes de l'ansietat a les matemàtiques (ansietat als cursos de matemàtiques, ansietat als exàmens de matemàtiques i ansietat a les tasques numèriques) i que, recentment, el nostre grup de recerca competitiu ha adaptat al castellà (Núñez-Peña, Suárez-Pellicioni, Guilera i Mercadé-Carranza, 2013). També els vam demanar que valoressin el seu grau de motivació i autoconfiança en matemàtiques i el grau en que gaudien d'aquesta matèria. En segon lloc, en finalitzar el procés de docència, vam demanar als estudiants que complimentessin un qüestionari en referència, bàsicament, a la valoració del material utilitzat i a la valoració del sistema d'avaluació formativa (veieu l'Annex 1). També vam recollir informació relativa a si l'alumne havia treballat les diferents qüestions fora de la classe presencial (com per exemple, tutoria, pràctiques monitoritzades, etc.) i quin havia estat el grau de satisfacció, comprensió, etc. En tercer lloc, disposaven també de les notes dels estudiants en les diferents proves d'avaluació que vam portar a terme durant el curs. En concret, teníem quatre notes per a cada estudiant: la nota de les pràctiques, la nota del treball dirigit, la nota de l'examen i la nota final a l'assignatura (aquesta es calculava amb la suma ponderada de les altres avaluacions: 10% pràctiques, 15% treball dirigit i 60% examen).

Per tal d'avaluar l'impacte del nou sistema sobre l'aprenentatge i la satisfacció dels estudiants vam analitzar totes aquestes dades (ansietat matemàtica, actitud cap a les matemàtiques, qüestionari i notes). Les principals línies d'anàlisi de dades que vam portar a terme es descriuen a continuació:

1. Anàlisi del qüestionari amb les dades de tots els estudiants per conèixer com l'alumnat havia respost a aquest nou sistema d'avaluació, el seu grau de satisfacció, motivació i si les seves actituds havien estat favorables.
2. Les dades dels qüestionaris es van analitzar juntament amb les qualificacions i les notes de les diferents avaluacions recollides al llarg del curs.
3. Es va estudiar la relació entre el nivell d'ansietat a les matemàtiques dels estudiants i les seves qualificacions de les diferents avaluacions recollides al llarg del curs. També es va estudiar la relació entre l'ansietat a les matemàtiques i la valoració de l'assignatura que feien els estudiants en el qüestionari.
4. Pel tal d'estudiar si realment el sistema d'avaluació formativa ens havia permès reduir l'impacte de l'ansietat a les matemàtiques sobre la nota dels nostres estudiants a la assignatura, vam comparar les dades obtingudes durant el curs 2012-13 amb les que vam recollir al curs 2010-11. Esperàvem reduir significativament la correlació que havíem obtingut al curs 2010-11 entre la nota de l'assignatura i l'ansietat matemàtica.

d. Recursos i suports emprats

Els recursos i suports que hem emprat per a dur a terme el present projecte es detallen a continuació:

- Despeses derivades del viatge d'un membre del projecte per presentar una part dels nostres resultats en la comunicació titulada *Aprendizaje continuo mediante feedback y corrección de errores en la asignatura Diseños de Investigación* al XIII Congreso de

Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud que es va celebrar a La Laguna durant els dies 3-6 de setembre de 2013.

- Despeses per a la impressió del pòster per al congrés referit anteriorment.
- Despeses per a la revisió de l'anglès d'un article amb una part dels resultats obtinguts en aquest projecte. Aquest article actualment està publicat i la referència és: Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M. & Bono, R. (2013). Effects of math anxiety on student success in higher education. *International Journal of Educational Research*, 58, 36-43 .
- Despeses per a la inscripció d'un membre del projecte al *IX Congreso Internacional Docencia Universitaria e Innovación (CIDIU 2014)* que es va celebrar a Tarragona els dies 2-4 de juliol de 2014 amb l'objectiu de difondre una part dels resultats d'aquest projecte en un fòrum internacional. La comunicació té com a títol: *Evaluación formativa en la educación superior: Impacto en estudiantes con ansiedad a las matemáticas*. Aquesta comunicació ha estat seleccionada per a la seva publicació a la revista *Procedia. Social and Behavioral Sciences* i el manuscrit actualment està en procés de revisió.
- Becària de col·laboració en departaments (entitat finançadora: Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) per ser un dels Grups d'Innovació Docent Consolidats de la UB amb una bona puntuació (GIDCUB-11/DTI), ocupant el novè lloc d'un total de 71 grups consolidats (notificació setembre de 2011).
- Pàgina web de l'assignatura de Dissenys de recerca, www.ub.edu/disin (projecte 2009PID-UB/57). Responsable: Roser Bono Cabré.

3. RESULTATS I CONCLUSIONS

A continuació presentarem els principals resultats que hem obtingut després d’analitzar les dades recollides en aquest projecte i també les conclusions que en podem extreure. En primer lloc, comentarem alguns dels resultats més interessants de l’anàlisi de les dades del qüestionari; després, presentarem l’anàlisi de les relacions entre la freqüència d’assistència a les classes i les notes de l’assignatura; i, finalment, pararem atenció a les correlacions entre el rendiment a l’assignatura i l’ansietat i actituds cap a les matemàtiques, tot comparant-les amb les correlacions que vam obtenir entre aquestes variables al curs 2011-12.

A la Figura 1 podem observar com l’assistència a les classes pràctiques va ser major que l’assistència a les classes teòriques i a les classes de *feedback*, malgrat que en aquestes últimes hi assistien sempre al voltant del 50% dels estudiants. Tot i que l’assistència als tres tipus de classes no era majoritària, la Figura 2 mostra que, en general, els estudiants consideraven que els tres tipus de classe eren útils per a una correcta comprensió de l’assignatura.

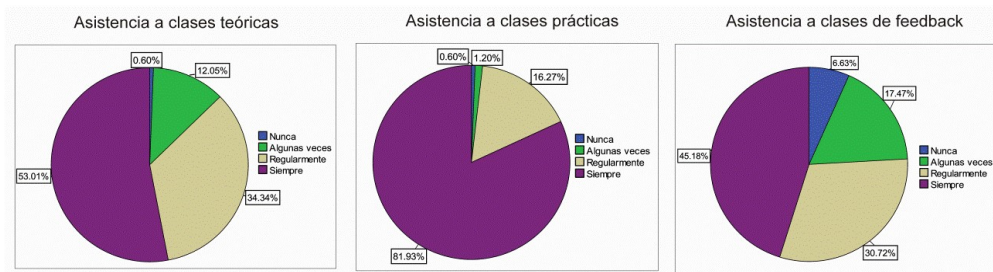


Figura 1: Percentatge d’assistència als diferents tipus de classes.

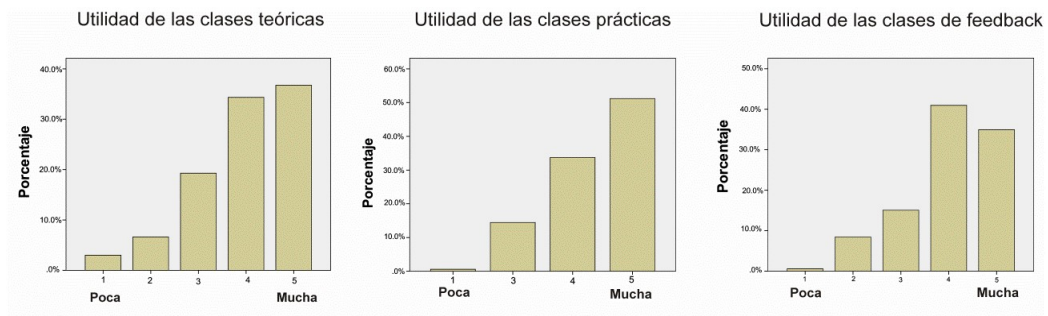


Figura 2: Grau d’utilitat dels diferents tipus de classes.

Pel que fa a les relacions entre l'assistència als tres tipus de classes i les notes en les diferents proves d'avaluació podem veure a la Taula 1 que l'assistència a les classes teòriques i a les classes de *feedback* correlaciona positivament amb totes les evidències d'avaluació dels estudiants (notes de l'examen, de pràctiques, del treball dirigit i nota final). Aquest resultat indica que l'assistència a aquestes classes es traduïa en una millora d'adquisició dels aprenentatges de caire teòric i pràctic. No obstant, pel que fa a la correlació entre l'assistència a les classes de pràctiques i les notes podem comprovar que aquesta només va ser significativa si es correlacionava l'assistència amb la nota de pràctiques i la nota del treball dirigit. Aquest resultat podria indicar que l'assistència a les pràctiques tenia un efecte positiu en l'adquisició de coneixements pràctics, però no tenia un impacte directe sobre els coneixements de caire teòric.

Taula 1: Correlacions entre el rendiment a l'assignatura i la freqüència d'assistència a classe.

Nota en ...	Asistencia a clases de...		
	Teoría	Prácticas	Feedback
Examen	.381**	.149	.365**
Prácticas	.356**	.589**	.343**
Trabajo dirigido	.358**	.306**	.243**
Final asignatura	.477**	.313	.404**

Nota: ** $p < .01$

Taula 2: Correlacions entre el rendiment a l'assignatura i l'ansietat i les actitud cap a les matemàtiques obtingudes durant el curs 2012-2013.

Nota en ...	sMARS	Disfrute	Autoconfianza	Motivación
Examen	.040	.037	.014	.087
Prácticas	.126	.010	-.019	-.001
Trabajo dirigido	-.053	.178	.122	.194
Final asignatura	.037	.056	.064	.142

Nota: ** $p < .01$; sMARS: Shortened Mathematic Rating Scale

Taula 3: Correlacions entre el rendiment a l'assignatura i l'ansietat i les actituds cap a les matemàtiques obtingudes durant el curs 2011-2012.

Nota en ...	sMARS	Disfrute	Autoconfianza	Motivación
Examen	-.237**	.231**	.235**	.270**
Prácticas	-.065	.002	.070	.026
Trabajo dirigido	.008	.001	-.070	-.029
Final asignatura	-.224**	.213**	.194*	.275**

Nota: ** $p < .01$; sMARS: Shortened Mathematic Rating Scale

Finalment, vam calcular les correlacions entre el rendiment a l'assignatura i l'ansietat i actituds cap a les matemàtiques. Podem comprovar a la Taula 2 que cap d'aquestes correlacions va ser significativa, el que ens indica que en els estudiants del curs 2012-13 no hi havia relació entre les notes a l'assignatura i l'ansietat matemàtica i les actituds cap a les matemàtiques. Si comparem aquestes dades amb les que vam obtenir al curs 2011-12 (Taula 3) podem comprovar com, en aquell curs, les correlacions sí que van ser significatives. En concret, nivells elevats d'ansietat matemàtica i les actituds negatives cap a les matemàtiques estaven relacionats amb l'obtenció de notes baixes a l'examen de l'assignatura. Aquest resultat potser va ser degut a que les persones amb ansietat a les matemàtiques estaven ocupades amb pensaments intrusius durant la realització de l'examen que van fer que la seva capacitat per fer bé l'examen es veiés minvada. El fet de que amb les dades del curs 2012-13 no s'hagin obtingut aquestes correlacions podria indicar que donar *feedback* dels errors al llarg del curs ha pogut ajudar als estudiants amb ansietat a les matemàtiques a guanyar confiança en la seva capacitat per aprendre l'assignatura, reduint l'impacte negatiu de l'ansietat matemàtica sobre el rendiment a Disseny de recerca.

Per últim, hem analitzat quines son les variables que expliquen la nota de l'examen a través de l'anàlisi de la regressió pas a pas, trobant una relació positiva entre la nota del examen i les classes de *feedback*. Els estudiants que consideren les classes de *feedback* útils obtenen millors notes ($b_7 = 0.644, p < 0,01$).

En conclusió, els resultats del nostre estudi han posat de manifest que el sistema d'avaluació formativa que hem implementat durant el curs 2012-13 en l'assignatura Disseny de Recerca, i que consistia en donar *feedback* dels errors al llarg del curs, no només ha afavorit una millor adquisició d'aprenentatges dels nostres estudiants, en general, sinó que, en particular, hem aconseguit reduir l'impacte que té l'ansietat a les matemàtiques d'alguns estudiants sobre el seu rendiment en aquesta matèria. A més, al introduir les classes de *feedback* en el model de la regressió, aquesta variable resulta ser l'única que prediu la nota de l'examen.

4. DIFUSIÓ DELS RESULTATS DEL PROJECTE

Els resultats d'aquest projecte docent han donat lloc a dues publicacions internacionals i també s'han presentat a tres congressos, un d'ells internacional i dos nacionals. Les referències de les presentacions en congressos i de les publicacions es detallen a continuació:

Publicacions:

Núñez-Peña, M. I., Bono, R., & Suárez-Pellicioni, M. (2015). Feedback on students' performance: A possible way of reducing the negative effect of math anxiety in higher education. *International Journal of Educational Research*.
<http://dz.doi.org/10.1016/j.ijer.2015.02.005>.

Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M., & Bono, R. (2013). Effects of math anxiety on student success in higher education. *International Journal of Educational Research*, 58, 39-43.
<http://dz.doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.004>.

Presentacions a congressos:

Núñez-Peña, M.I., Bono, R., & Suárez-Pellicioni, M. (2015). *Feedback docente: Un factor asociado a la reducción del efecto negativo de la ansiedad a las matemáticas*. Pòster presentat a la **8na. Trobada de professorat de Ciències de la Salut** celebrat a Barcelona, 5-6 de febrer de 2015.

Núñez-Peña, M.I., Bono, R., & Suárez-Pellicioni, M. (2014). *Evaluación formativa en la educación superior: Impacto en estudiantes con ansiedad a las matemáticas* Pòster presentat al **IX Congreso Internacional Docencia Universitaria e Innovación (CIDIU 2014)** celebrat a Tarragona, 2-4 juliol de 2014.

Núñez-Peña, M.I., Suárez-Pellicioni, M., Bono, R. y Arnau, J. (2013). *Aprendizaje continuo mediante feedback y corrección de errores en la asignatura Diseños de Investigación*.
Pòster presentat al **XIII Congreso de Metodología de las Ciencias Sociales y de la Salud** celebrat a Tenerife, 3 – 6 septiembre de 2013.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Alexander, L., & Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22, 143-150.
- Becker, B. J. (1996). A look at the literature (and other resources) on teaching statistics. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 21, 71-91.
- Dunn, K.E., & Mulvenon, S.W. (2009). A critical review of research on formative assessments: The limited scientific evidence of the impact of formative assessments in education. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 14(7). Consulta de 30 de setembre de 2013 de la Word Wide Web <http://pareonline.net/getvn.asp?v=14&n=7>
- Garfield, J. (1995). How students learn statistics. *International Statistical Review*, 63, 25-34.
- Marasinghe, M. G., Meeker, W. Q., Cook, D. & Shin, T. (1996). Using graphics and simulation to teach statistical concepts. *The American Statistician*, 50, 342-351.
- Melmer, R., Burmaster, E. & James, T.K. (2008). *Attributes of effective formative assessment*. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- Morales-Vallejo, P. (2010). *Ser profesor: Una mirada al alumno*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Consulta de 30 de setembre de 2013 de la Word Wide Web <http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf>
- Núñez-Peña, M.I., Suárez-Pellicioni, M., y Bono, R. (2013). Effects of math anxiety on student success on higher education. *International Journal of Educational Research*, 58, 36-43
- Núñez-Peña, M.I., Suárez-Pellicioni, M., Guilera, G. & Mercadé-Carranza, C. (2013). A Spanish version of the short Mathematics Anxiety Rating Scale (sMARS). *Learning and Individual Differences*, 24, 204-210

- Rubin, A., Rosebery, A., Bruce, B. & DuMouchel, W. (1988). Getting an early start: Using interactive graphics to teach statistical concepts in high school. En *Proceedings of the Statistical Education Section*, American Statistical Association. New Orleans: American Statistical Association.
- Sciutto, M. J. (1995). Student centred methods for decreasing anxiety and increasing interest level in undergraduate statistics courses. *Journal of Instructional Psychology*, 22, 277-280.
- Shaughnessy, J. M. (1977). Misconceptions of probability: An experiment with a small-group activity based model building approach to introductory probability at the college level. *Educational Studies in Mathematics*, 8, 285-316.
- von Glasserfeld, E. (1987). *Learning as a constructive activity*. En C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 3-17). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Weissglass, J. & Cummings, D. (1991). Visualization in Teaching and Learning Mathematics. *MAA Notes*, 19, 215-223.

ANNEX 1: Questionnari de valoració de l'activitat acadèmica i de l'avaluació formativa.

Responde las siguientes cuestiones en la **hoja de lectora óptica** (no olvides completar las casillas correspondientes al NIUB en dicha hoja):

1. Grupo: a) M2 b) M3 c) M7 d) T1 e) T2
2. Género: a) Hombre b) Mujer
3. Edad: a) entre 18 y 20 años b) entre 21 y 25 años c) entre 26 y 30 años d) mayores de 30
4. Repetidor: a) Sí b) No
5. ¿Has asistido a las clases teóricas? a) Nunca b) Algunas veces c) Regularmente d) Siempre
6. ¿Has asistido a las clases de los viernes (los jueves para el grupo M7)?
a) Nunca b) Algunas veces c) Regularmente d) Siempre
7. ¿Has asistido a las clases prácticas? a) Nunca b) Algunas veces c) Regularmente d) Siempre
8. ¿Has asistido a alguna tutoría para la realización del trabajo autónomo/dirigido? a) Sí b) No

Indica el grado de:

	Poco/a				Mucho/a
9. Utilidad de las clases de teoría para el aprendizaje de la asignatura	1	2	3	4	5
10. Utilidad de las clases de prácticas para el aprendizaje de la asignatura	1	2	3	4	5
11. Utilidad de la corrección de las prácticas de ordenador para el aprendizaje de la asignatura	1	2	3	4	5
12. Utilidad del trabajo autónomo/dirigido para el aprendizaje de la asignatura	1	2	3	4	5
13. Utilidad del material disponible en la página <i>web</i> de la asignatura para el aprendizaje de la misma	1	2	3	4	5
14. Estudio individual de los contenidos de la asignatura	1	2	3	4	5
15. Estudio en grupo de los contenidos de la asignatura	1	2	3	4	5
16. Utilidad del estudio en grupo para la comprensión de la asignatura	1	2	3	4	5
17. Dedicación al trabajo autónomo/dirigido	1	2	3	4	5
18. Consulta de materiales complementarios disponibles en la página <i>web</i> de la asignatura (links de interés, CDs o bibliografía recomendada)	1	2	3	4	5
19. Percepción de la carga de trabajo en la preparación de la asignatura	1	2	3	4	5
20. Coherencia en la organización y secuencia del contenido de la asignatura	1	2	3	4	5
21. Adecuación de que el examen sea el 30% de la nota en la segunda parte de la asignatura	1	2	3	4	5
22. Adecuación de que las prácticas de ordenador sean el 5% de la nota en la segunda parte de la asignatura	1	2	3	4	5

23. Adecuación de que el trabajo autónomo/dirigido sea el 15% de la nota en la segunda parte de la asignatura	1	2	3	4	5
24. Adecuación del sistema de evaluación, en general	1	2	3	4	5
25. Comprensión de la materia, en general	1	2	3	4	5
26. Satisfacción con la corrección, en clase, de las prácticas de ordenador (<i>feedback</i> obtenido)	1	2	3	4	5
27. Satisfacción con la asignatura, en general	1	2	3	4	5

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN