



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

### ELS CONTINGUTS CURRICULARS DE MATEMÀTIQUES APLICADES A LES CIÈNCIES SOCIALS A L'ETAPA PREUNIVERSITÀRIA. INFLUÈNCIA EN LA PROBLEMÀTICA DE LA TRANSICIÓ A LA UNIVERSITAT

- Adillon Boladeres, Roman  
Universitat de Barcelona. Facultat d'Economia i Empresa. Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial.  
Av. Diagonal, 690. 08034 – Barcelona  
[adillon@ub.edu](mailto:adillon@ub.edu)
- Jorba Jorba, Lambert  
Universitat de Barcelona. Facultat d'Economia i Empresa. Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial.  
Av. Diagonal, 690. 08034 – Barcelona  
[lambert.jorba@ub.edu](mailto:lambert.jorba@ub.edu)
- Purroy Sanchez, Pere  
Universitat de Barcelona. Facultat d'Economia i Empresa. Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial.  
Av. Diagonal, 690. 08034 – Barcelona  
[ppurroy@ub.edu](mailto:ppurroy@ub.edu)
- Ribas Marí, Carme  
Universitat de Barcelona. Facultat d'Economia i Empresa. Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial.  
Av. Diagonal, 690. 08034 – Barcelona  
[cribas@ub.edu](mailto:cribas@ub.edu)

1. **RESUM:** Ens proposem conèixer els motius que porten a que els alumnes de nou accés als graus d'Economia i Empresa tinguin un nivell de matemàtiques que sovint no es correspon amb el que haurien de tenir. Hem analitzat l'entorn legislatiu, els continguts dels exàmens de matemàtiques a les PAU, el perfil de l'alumnat de nou ingrés als nostres graus i hem realitzat enquestes tant als professors de matemàtiques de la



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

Facultat d'Economia i Empresa (UB), com als professors de matemàtiques de batxillerat.

2. **ABSTRACT:** We want to know the reasons that explain why the level in mathematics of the new students at the degrees of Business Administration and Economics usually does not match with the one they should have. We have analyzed the legislative environment, the contents of the exams in mathematics at the university entrance exam, the profile of the first year students of the Business Administration degree and we have conducted a survey among university professors and high school teachers in mathematics.
3. **PARAULES CLAU** Accés universitat, Matemàtiques, Graus d'Economia i Empresa, Transició batxillerat-universitat, Exàmens selectivitat / **KEYWORDS** University access, Mathematics, Economics and Business Degrees, Transition high school-university, University entrance exam.

### 4. DESENVOLUPAMENT:

#### a) Objectius

Aquest treball analitza el gap existent a nivell de coneixements matemàtics entre els ensenyaments preuniversitaris i la universitat en els estudis d'Economia i Empresa, així com els motius que poden generar aquesta problemàtica i d'aquesta manera poder dissenyar accions que puguin ajudar a reduir-lo.

Ens agradaria constatar si el fet que majoritàriament els estudiants dominin uns continguts i tinguin molts problemes amb uns altres, respon al fet que s'ha incidit més en uns aspectes que en uns altres en l'etapa preuniversitària. Sembla també una afirmació bastant plausible la de que els continguts matemàtics en que més s'incideix en el batxillerat [6] són aquells que més sovint es pregunten en els exàmens de matemàtiques de les Proves d'Accés a la Universitat (PAU). La nostra conjectura és la de si aquells temes, sempre dins de la disciplina de les matemàtiques, que apareixen poc o mai a les proves d'accés a la



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

universitat, són els que nosaltres percebem que als alumnes els suposa un escull, que intuïm que no hi és en aquells temes que habitualment es pregunten en aquestes proves d'accés. De confirmar-ho, estaríem davant d'un fet innegable, el de que en els continguts realment impartits al llarg del batxillerat, venen supeditats per les típiques preguntes que apareixen a les PAU. Això obriria també les portes a entendre les dificultats amb les que alguns dels nostres alumnes es troben davant aspectes concrets de les assignatures de matemàtiques.

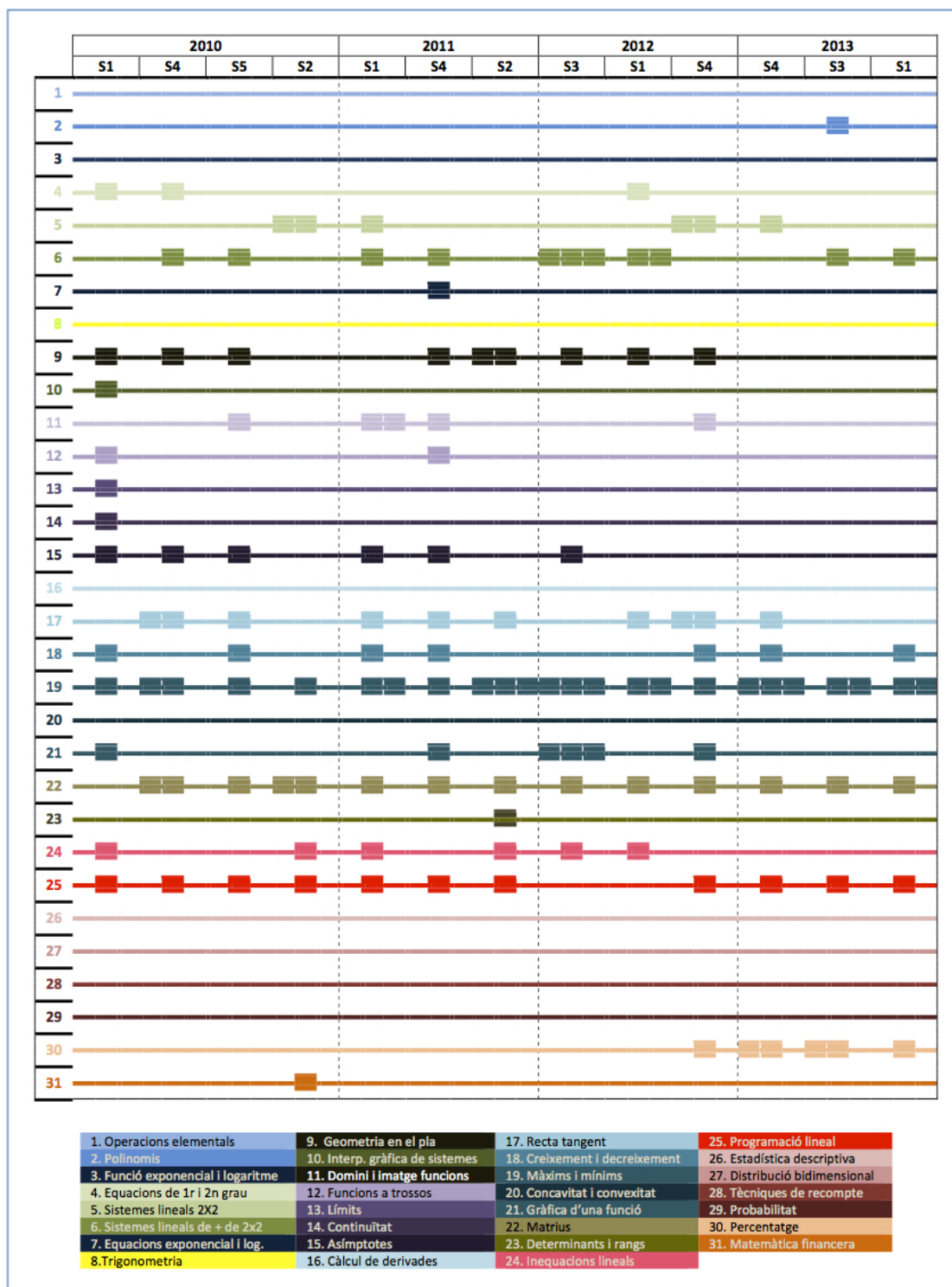
### **b) Descripció del treball**

Les accions dutes a terme han sigut

- Anàlisi de l'entorn legislatiu: Es realitza un resum de les principals normatives que afecten a les PAU i que s'han vist modificades substancialment per dos fets claus. D'una banda, les modificacions esdevingudes en els ensenyaments de batxillerat amb l'entrada en vigor de la LOE, i per altra banda, les modificacions esdevingudes en els ensenyaments universitaris per tal d'adaptar-se a l'Espai Europeu d'Educació Superior. Aquest estudi ens ha permès conèixer i descriure amb detall les característiques de les PAU que han realitzat els nostres estudiants, com a conseqüència de l'aplicació del Reial decret 1892/2008, de 14 novembre modificat, parcialment, pel Reial Decret 558/2010, de 7 de maig que regula les condicions per a l'accés als ensenyaments universitaris oficials de grau i els procediments d'admissió a les universitats públiques espanyoles (BOE 113, 8.5.2010).
- Estudi dels continguts dels exàmens de les PAU (Veure taula 1): Hem elaborat, a partir dels continguts dels programes de l'assignatura de matemàtiques aplicades a les ciències socials, un llistat dels 31 conceptes matemàtics destacats. A continuació hem fet una anàlisi estructural, estudiant els continguts de cadascun dels exàmens de selectivitat de l'assignatura matemàtiques aplicades a les ciències socials a Catalunya ([4], [5]), d'on majoritàriament provenen els nostres alumnes, des del curs 2009/10 fins al 2012/13.



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS



Taula 1: Freqüència d'aparició dels diferents conceptes a les últimes PAU (elaboració pròpia)



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

Centrem bona part d'aquesta anàlisi en veure la freqüència en què apareixien els conceptes anteriorment assenyalats. Arribat a aquest punt establim la hipòtesi següent: els conceptes matemàtics amb una freqüència més baixa (que es repeteixen menys) a les PAU, són els que a la universitat tenen un índex de dificultat més gran. Ens preguntem si aquesta conjectura és certa, la qual cosa ens abocaria a afirmar que els continguts de les PAU poden condicionar la docència de les matemàtiques en els cursos de batxillerat i per extensió, podrien provocar algunes de les dificultats que tenen els nostres alumnes per seguir amb una certa normalitat les assignatures de matemàtiques.

- Descripció del perfil de l'alumnat de nou ingrés als graus d'ADE i d'ECO ([1], [2], [3]):

Els objectius perseguits han sigut

- Disposar de dades sobre la procedència dels alumnes.
- Conèixer el percentatge dels nostres estudiants que han realitzat la prova de Matemàtiques Aplicades a les Ciències Socials a les PAU.
- Saber la nota obtinguda en la prova de Matemàtiques Aplicades a les Ciències Socials a les PAU i si s'ha examinat d'aquesta assignatura en fase general o específica.
- Conèixer la qualificació final obtinguda a la PAU.
- La metodologia utilitzada s'ha basat en el recull de les dades mitjançant la informació de que disposava la Facultat i ens hem ajudat d'una enquesta realitzada als alumnes dels graus d'ADE i d'Economia durant el curs 2012-2013. Els resultats han permès obtenir una recopilació de dades sobre la procedència dels alumnes així com la nota obtinguda a la prova de matemàtiques, les assignatures escollides a les PAU en fase específica i general, i també la nota global de la selectivitat. L'estudi ens permet comparar els resultats dels nostres



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

estudiants a les PAU amb els obtinguts a les assignatures de matemàtiques dels graus. Aquest estudi ens permet aclarir la possible distorsió dels paràmetres de qualitat de la docència a les avaluacions de grau.

Hem pogut observar ([7], [8]) que hi ha alumnes amb notes altes a les PAU, però en canvi aquestes notes altes no provenen de les qualificacions en l'assignatura matemàtiques aplicades a les ciències socials. El nostre alumnat ingressa amb un nivell de matemàtiques inferior al que hauria de tenir, comparant-ho amb els resultats obtinguts d'altres coneixements preuniversitaris.

Una de les dades, de la que hem fet un petit esment, que aportem en aquest estudi, correspon a les assignatures que aquests alumnes han escollit per examinar-se a les PAU, tant en la fase general com en l'específica. Com a màxim un 48% dels nostres alumnes es va examinar de les dues assignatures (Matemàtiques aplicades a les ciències socials i Economia de l'empresa) que ponderen el doble en la nota global de les PAU per accedir als nostres estudis. Aquest és el topall d'alumnat que podia haver arribat als 14 punts. És a dir, el 52% dels nostres alumnes han cregut per ells mateixos, que no estan capacitats per arribar a l'aprobat i segurament aquesta ha estat una de les raons per no escollir-la.

- Enquesta al professorat de matemàtiques de la Facultat d'Economia i Empresa (UB)

Els objectius perseguits han sigut

- Copsar de la percepció que té el professorat de matemàtiques, relativa al grau de motivació dels alumnes dels nostres graus, de la capacitat de treball autònom que tenen aquests alumnes, de l'actitud activa o passiva que mostren els estudiants a l'aula, i la valoració que fan els professors de les intervencions dels alumnes a la classe.



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

- Disposar d'informació sobre el nivell de coneixements matemàtics, tant pràctics com teòrics dels alumnes, per tal d'afrontar amb certa garantia les matemàtiques que s'imparteixen en els esmentats dos graus dins la nostra Facultat.
- Recollir quins són els punts positius forts i quin els punts dèbils a destacar dels alumnes, per tal d'aprofitar els primers i intentar millorar els segons.
- Millorar, a partir de les respostes recollides, la docència de les assignatures implicades en aquest estudi.

La metodologia utilitzada per assolir aquests objectius descrits s'ha basat en l'elaboració d'una enquesta en la que hi havia dos tipus de qüestions: algunes d'elles eren obertes i d'altres pretenien obtenir una valoració. El disseny de l'enquesta ens ha permès recollir informació, des del punt de vista del professorat de matemàtiques del nostre Departament, tant de les actituds personals dels alumnes a l'aula, com del seu nivell de coneixements matemàtics. Aquesta informació la podem veure sota dos punts de vista. Podem pensar que ens possibilita quantificar la distància existent entre el que l'alumnat creu que sap i el que realment sap, i podem pensar també que ens permet mesurar la distància entre el que el professor creu que els alumnes haurien de saber i el que realment saben.

- Enquesta al professorat de matemàtiques de batxillerat:

Els objectius perseguits han sigut

- Valorar des de l'òptica del professor de batxillerat, quin és el grau de coneixement que tenen els alumnes sobre els conceptes matemàtics.
- Conèixer en quina mida, les diferents modificacions dels estudis han afectat al nivell de coneixements assolit pels alumnes.



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

- Analitzar les similituds i/o discrepàncies amb les opinions dels professors universitaris de matemàtiques dels graus d'ECO i ADE recollides a l'enquesta anterior.
- Obrir vies de comunicació i col·laboració entre ambdós col·lectius docents.

La metodologia aplicada ha consistit en l'elaboració d'un qüestionari online, amb la finalitat de saber l'opinió del professorat de batxillerat respecte al nivell de coneixements dels alumnes a les etapes preuniversitàries. Bàsicament el qüestionari es va dissenyar per conèixer el grau de coneixement (valorant de 0 a 10) que creuen que tenen els seus alumnes respecte als conceptes matemàtics que usualment es pregunten a la selectivitat, i conèixer l'opinió d'aquests docents sobre les darreres reformes i com han influenciat en el nivell de coneixements de les matemàtiques. Hem cregut oportú preguntar si consideren necessari que, des de la universitat, es facin cursos de repàs o temes introductoris, dins de les assignatures de matemàtiques, per tal de que els alumnes de nou accés reforcin o repassin alguns conceptes matemàtics. D'aquesta manera es valora el curs d'introducció a les matemàtiques que s'ofereix des de la Facultat d'Economia i Empresa de la UB.

Finalment, ens interessava també saber si els alumnes dels instituts estan suficientment informats respecte de quins han de ser els coneixements matemàtics mínims per afrontar amb èxit els estudis de grau a la Facultat d'Economia i Empresa. L'enquesta va ser enviada a 542 centres.

Creiem que és interessant comparar les similituds i diferències entre les enquestes dirigides als professors de batxillerat i les dirigides als professors universitaris. El fet de poder observar coincidències i divergències entre ambdues, ens permet, en la mida que sigui possible, validar o rebutjar alguns tòpics que el temps ha anat instaurant. No podem oblidar algunes de les característiques que el professorat universitari desitjaria que els seus alumnes tinguessin: hàbits d'atenció, d'estudi i treball que li permetin seguir sense situacions traumàtiques i de forma continuada, el desenvolupament de les classes, algunes d'elles





## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

magistrals, repassant i entenent el seus continguts, i finalment, dedicar el temps necessari a realitzar les tasques formatives encomanades pel professorat. No manca, però, la consciència de les dificultats amb què es troben els professors de secundària per aconseguir aquest perfil d'alumnat.

En tot cas, la informació recollida a l'enquesta ens hauria d'ajudar a proposar millores a la docència de les assignatures implicades.

### **c) Resultats i conclusions**

L'estudi realitzat posa en evidència la problemàtica referent a l'adequació de l'assignatura de matemàtiques del Batxillerat en Ciències Socials pels alumnes que volen cursar els graus d'ADE o d'Economia. A la vegada proposem algunes solucions per ajudar a millorar aquesta situació.

En ocasions, el professorat universitari posseeix una informació poc actualitzada, relativa a la formació matemàtica que els seus alumnes de nou ingrés han rebut en el batxillerat, i també pel que fa referència al nivell d'assimilació real d'aquest coneixements amb els que arriben els alumnes.

Per la nostra part podem emprendre accions per millorar aquesta desinformació, per exemple, amb la realització de treballs com el que presentem i amb la difusió, entre els professors de matemàtiques de la facultat d'Economia i Empresa, dels resultats obtinguts. També podem intentar pal·liar aquesta desinformació mantenint la realització d'una prova de nivell a tots els alumnes de nou ingrés, que servien per copsar el nivell general i representarien una eina per poder tenir un històric que ens permetrien analitzar evolucions i detectar tendències tant positives com negatives.

El nostre estudi ha posat de manifest la incidència que té sobre aquesta problemàtica el disseny de les actuals PAU. La nova legislació sobre l'estructura de les PAU fa possible que un estudiant pugui accedir amb bona nota als graus d'ADE i Economia, tot i no tenir una formació sòlida en matemàtiques.



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

Per poder pal·liar aquesta situació caldria canviar l'estructura de les PAU. De no ser així, sols ens queda continuar amb el que ja s'està fent des de la Facultat d'Economia i Empresa: marcar uns paràmetres de ponderació de les notes de les proves de matemàtiques en les PAU el doble que les altres assignatures de la fase específica. Així una bona nota sobre 14 punts reflectiria una bona nota de matemàtiques. A més, des de la Facultat d'Economia i Empresa es dona la imatge real de valoració del fet de que un alumne elegeixi examinar-se de matemàtiques en les PAU, mostrant que aquest podrà competir amb avantatge per accedir als nostres graus. Tot i així, amb l'estudi realitzat hem pogut veure que aquesta acció, que ja s'està duent a terme des de la facultat, no és del tot efectiva, ja que tot i aquest incentiu, més de la meitat del nostre alumnat, no s'examina en la fase específica de l'assignatura de matemàtiques.

Amb aquest estudi podem afirmar que les PAU condicionen els continguts que s'expliquen al batxillerat. El focus de la problemàtica no són els programes de l'assignatura de matemàtiques del batxillerat, sinó el que d'ells no s'imparteix degut a que determinats temes no es pregunten mai, o quasi mai, a les PAU. Bona part del problema descrit podria quedar resolt si l'examen de matemàtiques aplicades a les ciències socials a les PAU, fos més variat.

Totes aquestes constatacions, així com l'opinió dels professors de matemàtiques d'instituts analitzada en aquest estudi, ens donen un argument sòlid per poder afirmar la necessitat de seguir oferint el curs propedèutic d'introducció a les matemàtiques, doncs aquests docents opinen que es necessari fer uns repàs o be tornar a explicar els conceptes que considerem vitals per poder afrontar amb garanties d'èxit les matemàtiques dels graus d'ADE i Economia.

Els resultats de l'estudi apunten cap a la necessitat d'una formació quantitativa més exigent dels alumnes que opten a estudiar els graus d'ADE i Economia. Pensem que hi ha una insuficient divulgació relativa a la importància de tenir un bon nivell de matemàtiques entre els alumnes de batxillerat, com confirma l'opinió dels professors d'institut. Una possible



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

solució a aquesta mancança, podria ser el fet de transmetre aquests resultats obtinguts, al Deganat de la Facultat d'Economia i Empresa, amb la finalitat d'intentar pal·liar aquest problema mitjançant informacions en els fòrums apropiats, així com engegar possibles vies de diàleg organitzant jornades d'intercanvi entre professorat de matemàtiques de batxillerat i d'universitat.

### 5. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- [1] Adillon, R.; Jorba, L.; Purroy, P. i Ribas, C. (2012). *Perfil matemático del alumnado de nuevo ingreso en la Facultad de Economía y Empresa de la UB*. Rect@, 20, pp. 1-23.
- [2] Boncompte, M.; Sarrasí, F.J.; Bermúdez, LL. ; Castañer, A.; Marín, J.; Navas, J. i Pons, M.A. (2010). *Estudio del perfil del alumnado de primer curso en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Barcelona*. Colección Formación e Innovación Educativa de la Universidad de Vigo, pp. 357-360.
- [3] Boncompte, M.; Adillón, R.; Castañer, A.; Esteve, J.; Fort, J.M.; Jorba, L.; Ortí, F.J. y Purroy, P. (2009). *Propuesta de mejora de la actuación docente a partir de las características del alumnado de primer curso de Matemáticas en la facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Barcelona*. Rect@, 17, pp. 609.
- [4] Generalitat de Catalunya, Departament d'Economia i Coneixement. Secretaria d'Universitats i Recerca. [En línia]. *Repositori dels enunciats i resolucions de les PAU de les tres últimes convocatòries a Catalunya*, actualitzat 5 de setembre de 2013 [Consulta: 6 novembre 2013]. Disponible a: <<http://www20.gencat.cat/portal/site/ur/menuitem.9c033104d30802a9ccf24010b0c0e1a0/?vgnnextoid=959656849ae8b310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD>>.
- [5] Generalitat de Catalunya, Departament d'Economia i Coneixement. Secretaria d'Universitats i Recerca. [En línia]. *Estructura de les PAU a Catalunya*, actualitzat 31 d'octubre de 2013 [Consulta: 7 de novembre de 2013]. Disponible a:



## MODELS FLEXIBLES DE FORMACIÓ: UNA RESPOSTA A LES NECESSITATS ACTUALS

---

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/ur/menuitem.7f9c2004924f29cf642d3010b0c0e1a0/?vgnextoid=4ffd095f3c9fa310VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=4ffd095f3c9fa310VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default>>

- [6] Generalitat de Catalunya, Departament d'Ensenyament. [En línia]. *Curriculum batxillerat*. [Consulta: 7 de novembre de 2013]. Disponible a: <[http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Home/Departament/Publicacions/Col\\_leccions/Curriculum/batxillerat/curriculum\\_batxillerat.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Home/Departament/Publicacions/Col_leccions/Curriculum/batxillerat/curriculum_batxillerat.pdf)>.
- [7] Universitat de Barcelona, Facultat d'Economia i Empresa. [En línia]. *Dades i indicadors: informe seguiment curs 2011-2012*. [Consulta: 7 de novembre de 2013]. Disponible a: [http://www.ub.edu/economiaempresa/qualitat/documents/2011-2012/dades\\_AQ\\_ADE\\_11-12.pdf](http://www.ub.edu/economiaempresa/qualitat/documents/2011-2012/dades_AQ_ADE_11-12.pdf)>.
- [8] Universitat de Barcelona, Facultat d'Economia i Empresa. [En línia]. *Dades i indicadors: informe seguiment curs 2011-2012*. [Consulta: 7 de novembre de 2013]. Disponible a: [http://www.ub.edu/economiaempresa/qualitat/documents/2011-2012/dades\\_AQ\\_ECO\\_11-12.pdf](http://www.ub.edu/economiaempresa/qualitat/documents/2011-2012/dades_AQ_ECO_11-12.pdf)>.