



**PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA
2008**

**TÍTOL DEL PROJECTE: Anàlisi, definició, validació i
implementació dels mètodes d'avaluació de les
competències transversals en els nous graus TIC a
l'EPSEVG.**

*Professor responsable:
Ariadna Llorens Garcia
ariadna.llorens@upc.edu
Departament d'Organització d'Empreses
EPSEVG*

*Professorat que ha intervingut
Joan Gómez Urgellés- Departament de Matemàtica Aplicada IV
Francisco Javier Villasevil Marco- Departament d'Enginyeria electrònica
Jordi Daude Ventura- Llenguatges i Sistemes Informàtics. Coordinador titulació
informàtica
José Antonio Roman Jiménez-Llenguatges i Sistemes Informàtics
Rafael Morillas Varón-Enginyeria Telemàtica
Ramon Guzman Sola-Teoria i Senyal Comunicacions*

*Estudiants becats que han intervingut
Angels Estrada Viladot
Anna Alonso Pastor*

Tipus d'ajut rebut: UPC_2008

Data de la comunicació de resultats: 20 d'octubre de 2009

Resum

La finalitat del projecte és identificar, avaluar i descriure com incorporar els mètodes d'avaluació de les competències transversals dels nous graus directament relacionats amb el sector TIC que s'impartiran a l'Escola Politècnica Superior de Vilanova i la Geltrú.

El sorgiment del nou Espai Europeu d'Educació Superior planteja un nou enfocament i grans interrogants en el disseny dels plans d'estudi dels diferents títols universitaris d'enginyeria, i en concret en aquelles enginyeries orientades al sector de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC).

Aquest projecte pretén crear un marc per al disseny d'aquestes titulacions emparant-nos en el nou paradigma educatiu que representa l'anomenat comunament procés Bologna, considerant com a fonamental la definició del

terme **competència transversal** i extrapolant-la a l'àmbit del sector TIC, i fent especial èmfasi en l'ús de **metodologies docents actives**, oferint a l'estudiant un paper molt important en la tasca d'aprenentatge.

Per a això, estructurarem el projecte en 2 fases. En la primera fase es pretén definir el terme competència transversal en l'actualitat i delimitar un llistat de 20 competències transversals associades al sector TIC. Aquest llistat ens ha permès realitzar una enquesta a 43 empreses del sector per a poder determinar quines competències genèriques són les més valorades per tal que els nous llicenciats en enginyeria puguin inserir-se professionalment en el sector TIC, segons la demanda del sector a Espanya.

En la segona fase, corresponent a l'article es realitza un anàlisi de les diferents metodologies docents actives presents en l'actualitat, per procedir a fer una selecció, mitjançant un panell d'experts, de les metodologies que ens assegurin l'adquisició de les 10 competències transversals millor valorades per les empreses del sector.

Paraules clau

Competència transversal, Sector TIC, Metodologies docents actives

Catalogació

-ús de metodologies docents actives

-desenvolupament de competències

Àmbit o matèria

Tecnologies de la informació i la comunicació.

Destinataris

Es tracta d'un projecte que s'engloba en tres dels nous graus aprovats per desenvolupar a partir del curs 2009-2010 a l'EPSEVG i pertanyents al sector TIC: Grau en Enginyeria de Telecomunicació, Grau en Enginyeria Informàtica i Grau en Enginyeria Electrònica.

Resultat

Aquest projecte ens ha permès, per un costat acotar un llistat de 20 competències transversals associades al sector TIC i veure si hi ha diferències significatives entre les competències demandades als estudiants de grau i als

estudiants de màster. Es pot concloure que després de realitzar una enquesta a 43 empreses del sector TIC, els resultats obtinguts han estat:

- Les 20 competències transversals que hem definit han estat considerades importants per les empreses ja que totes han obtingut un valor promig superior a 3 sobre 5.
- Les competències mes valorades pel sector en els estudiants de màster son el treball en equip, la orientació al client, l'esser resolutiu i el compromís per aprendre; i les menys valorades son la capacitat de negociació, l'empatia, l'assertivitat i la motivació en la tasca.
- En el cas dels estudiants de grau, les competències mes valorades coincideixen amb les de màster a excepció de l'orientació al client, i les menys valorades son la motivació en la tasca, la capacitat de negociació i el lideratge.

Amb aquests resultats es va procedir a analitzar la idoneïtat de les diferents metodologies docents que ens permetessin l'assimilació de les 10 competències transversals millor valorades. Per a això, es va realitzar un panell de 10 experts que ens va permetre extreure els següents resultats:

- Els mètodes d'aprenentatge basat en projectes junt amb el contracte d'aprenentatge ens permeten el total desenvolupament de les 10 competències transversals clau.
- El mètode mes generalitzat, la Lliçó Magistral, no ens assegura l'adquisició de cap competència genèrica.

Avaluació del projecte

Aquest projecte no ha pogut ésser, a hores d'ara, aplicat al desenvolupament de les classes dins dels graus TIC de l'EPSEVG, donat que del Grau de Telecomunicació i el d'Informàtica no es preveu que seran implantats fins els curs 2010-2011. No obstant, les conclusions de l'estudi han estat comunicades a l'equip directiu del centre i es preveu fer-les públiques a la totalitat de l'escola, amb la voluntat de vehicular-les de la millor manera en l'elaboració i desenvolupament concret de les matèries. Arribats a aquest punt es preveu un seguiment i una avaluació propera per tal d'establir i detectar la idoneïtat de l'aplicació prevista així com la bondat i problemes en la seva implantació.

Conclusions

Les principals conclusions d'aquest treball són les següents:

- Les competències més valorades, tant a nivell de grau com de màster són coincidents, essent en ambdós casos: el treball en equip, la capacitat d'aprendre, l'esser resolutiu i l'orientació al client. Per tant, en tota selecció de competències transversals per a la formació d'enginyers en un primer cicle, s'hauria d'incloure necessàriament aquestes 4 habilitats.

- Per als estudiants de màster, destaca la valoració del lideratge, la capacitat de negociar, el saber motivar, la capacitat de planificació, l'orientació a objectius i la creativitat, respecte a l'enginyer de grau. Així doncs, aquestes habilitats són les que caldria prioritzar en un segon cicle.
- El perfil curricular de l'enginyer graduat TIC respon al següent patró: és capaç de trobar la informació que necessita, té un pensament analític, sap planificar, treballar en equip i és, al seu torn flexible.
- És molt positiu que dues de les competències més valorades, com són la capacitat de treballar en equip i la capacitat d'aprendre, són clarament adquirides pels recent titulats. En canvi, l'ésser resolutiu o l'orientació al client, són dues habilitats que no solen tenir, tot i ser de les més valorades.
- Atenent a l'estudi qualitatiu realitzat, es pot concloure que, tot pla d'estudis pels graus TIC que desenvolupi l'aprenentatge basat en projectes i el contracte d'aprenentatge, assegurarà l'assimilació de les competències transversals que s'han considerat, sense perdre rigor. No obstant s'haurà de gestionar el seu ús de forma transversal al llarg del pla d'estudis i en diferents assignatures.
- No només cal debatre els continguts, sinó la metodologia per assolir els continguts. En l'assimilació i aprenentatge de les competències genèriques, és més conloent el mètode didàctic utilitzat, que el contingut teòric que s'estigui treballant. Assumim doncs, l'aprenentatge competencial, no necessàriament en assignatures específiques sinó dins del desenvolupament específic de qualsevol matèria.
- Cal fer una revisió dels mètodes utilitzats a la universitat, estudis com aquests ens revelen la clara obsolescència d'alguns mètodes docents.

Cal finalment fer esment a la necessitat que aquestes conclusions no restin a l'àmbit de l'exposició sinó que efectivament siguin desenvolupades i aplicades dins dels plans d'estudi TIC que es preveu desenvolupar a l'EPSEVG, en concret, i a la UPC en general. Creiem que caldria poder enfocar l'aplicació pràctica al conjunt de les matèries dels graus TIC tot establint la seva correcta aplicació i avaluació de d'assoliment en les futures generacions de titulats.

Referències/més informació

- [1] Accreditation Criteria. Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. [Online]. Available: http://www.abet.org/accredited_programs.shtml. Última consulta, Mayo de 2009.
- [2] Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (España), *Libro blanco sobre ingeniería de telecomunicaciónn: documento final del Proyecto Ingeniería de Telecomunicaciónn*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación, 2005. 703 pàg.
- [3] Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, "Guia per al disseny d'un perfil de formació: Ingeniería Química". Barcelona, AQU, 2005. p. 15 [Consulta: 7 juny 2006]. [Online]. Available:

http://www.aqucatalunya.org/uploads/publicacions/arxiu%20pdf/DissenyQuimica_cat.pdf.

- [4] A. Astin, *What matters in College? Four critical years revisited*. San Francisco: Jossey Bass. 1993.
- [5] A. F. Cabrera, C. L. Colbeck, P. T. Terenzini, “Desarrollo de indicadores de rendimiento para evaluar las prácticas de enseñanza en el aula: el caso de la ingeniería”. Vidal, Javier (ed), *Indicadores para la Universidad: información y decisiones*. (p 105-128). Madrid: Ministerio de Educación y Cultura. 1999.
- [6] A. F. Osborn, A. Durán and G. López Vázquez, *Imaginación Aplicada :Principios y Procedimientos Para Pensar Creando*. ,3a rev ed.Madrid: Velflex, 1960, pp. 414.
- [7] A. Llorens, X. Llinàs and F. Sabaté, “The Profesional and Interpersonal Skills Required by ICT Specialists”. *IT Professional* , Novembre 2009.In press.
- [8] A. Llorens, X, Llinàs and J. Olivella, “Análisis de las competencias profesionales y de las estructuras organizativas en el entorno de las tecnologías de la información y la comunicación” IX Congreso de Ingeniería de Organización, David de la Fuente García, pp. 327-328, 2005.
- [9] A. Llorens, X. Llinàs and J.A. Navarro, “Estudi de la demanda competencial de los recents titulados que absorbeix el sector TIC a Catalunya”. V Congrés Internacional de Docència Universitària y Innovació. Ed. V CIDUI. Depòsit Legal: GI-733-2008, p. 169, Juliol 2008.
- [10] A. Navío Gámez, *Las competencias del formador de formaciónn continuada. Análisis desde los programas de formaciónn de formadores*, Tesi Doctoral, Dic. 2001.
- [11] B. Suárez Arroyo, ”Las titulaciones técnicas y el Espacio Europeo de Ecuación Superior”. Cursos de verano de la Universidad Complutense de Madrid. El Escorial. Julio 2002.
- [12] B. S. Bloom, *Taxonomía De Los Objetivos De La Educación*. ,3a ed., Alcoy: Marfil, 1979, pp. 234.
- [13] Complete Set Dublin Descriptors 2004. [Online]. Available: <http://www.jointquality.org/>. Última consulta, mayo de 2009.
- [14] C. Lévy-Leboyer, *Gestión De Las Competencias : Cómo Analizarlas, Cómo Evaluarlas, Cómo Desarrollarlas*. Barcelona: Gestión 2000, 2003, pp. 161.
- [15] C. McCauley, M. Lombardo, and C. Usher, "Diagnosing management development needs: an instrument based on how managers develop," *Journal of Management*, vol. 15, pp. 389-403., 1989.

- [16] C. P. Matas, C. Allan, "Using Learning Portfolios to Develop Generic Skills with On-Line Adult Students". *Australian Journal of Adult Learning*, vol. 44, no. 1, pp. 6-26, 2004.
- [17] Definition and selection of competences (DeSeCo): *Theoretical and conceptual foundations*. Paris: OECD, 2002. [Online]. Available: <http://mt.educarchile.cl/MT/jjbrunner/archives/libros/Competencias/Estrategia.pdf>.
- [18] *DigiWorld Yearbook 2008: The digital's world challenges*. Montpellier: IDATE, 2008. ISBN 978-2-84822-162-5.
- [19] D. A. Kolb, "Experimental Learning: experience as the source of learning and development", Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.
- [20] D. Baez-López, and O. Montero-Hernández, "An interdisciplinary currículo in electronics and computer engineering", *IEEE Transactions on Education*, vol. 36, pp. 184-186, 1993.
- [21] D. Bragg, "Educator, student and employer priorities for tech prep student outcome." *University of California at Berkeley: the Office of Vocational and Adult Education*. 1997. Available: <http://vocserve.berkeley.edu/abstracts/MDS-790/MDS-790.html>.
- [22] D. C. McClelland, *Talent and Society; New Perspectives in the Identification of Talent*. Princeton, N.J.: Van Nostrand, 1958, pp. vii, 275 p.
- [23] D. J. Moore, "Curriculum for an Engineering Renaissance." *IEEE Transactions on Education*, vol. 46, no. 4, pp. 452-455, 2003.
- [24] D. J. Teece, G. Pisano, and A. Shuen, "Dynamic capabilities and strategic management," *Strategic Management Journal*, vol. 18, no. 7, pp. 509-533, 1997. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.2307/3088148>.
- [25] D. L. Evans, S. M. Goodnick and R. J. Roedel, "ECE curriculum in 2013 and beyond: vision for a metropolitan public research university," *IEEE Transactions on Education*, vol. 46, no. 4, pp. 420-428, 2003.
- [26] D. M. S. Lee, E. M. Trauth and D. Farwell, "Critical skills and knowledge requirements of IS professionals: A joint academic/industry investigation," *MIS Quarterly*, vol. 19, no. 3, pp. 313-340, 1995. [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/249598>.
- [27] D. Young and S. Lee, "The relative importance of technical and interpersonal skills for new information systems personnel," *Journal of Computer Information Systems*, vol. 36, no. 4, pp. 66-71, 1996.
- [28] European Computing Education and Training. <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/ecet/index.php>. Última consulta, Mayo de 2009.

- [29] *European Information Technology Observatory yearbook 2007*. Frankfurt: EITO, 2007. ISSN 0947-4862.
- [30] E. De Bono, *El Pensamiento Creativo :El Poder Del Pensamiento Lateral Para La Creación De Nuevas Ideas.* , vol. 28, Barcelona etc.: Paidós, 1994, pp. 464.
- [31] E. C. Short, "Competence Reexamined," *Educational theory*, vol. 34, no. 3, pp. 201-207, 1984.
- [32] E. M. Trauth, D. W. Farwell and D. Lee, "The IS expectation gap - industry expectations versus academic preparation," *MIS Quarterly*, vol. 17, no. 3, pp. 293-307, 1993.
- [33] F. Hernandez and J. M. Sancho, *Para enseñar no basta con saber la asignatura*, Barcelona: Laia, 1989.
- [34] F. X. Villasevil, and A. M. Lopez, *Investigació / acció a l'aula: assaig y avaluació de nous mètodes docents*. Fundació Universitat Politècnica de Catalunya.. ISBN 84-7653-733-6, 1999.
- [35] F. X. Villasevil and L. Rosado, *Cognitive and metacognitive model in electronics engineering teaching*. 31th ASEE / IEEE Frontiers in Education Conference, Reno, EEUU, 2001.
- [36] G. I. Green, "Perceived Importance of Systems Analysts' Job Skills, Roles, and None-Salary Incentives," *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 2, pp. 115-133, 1989. [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/248918>.
- [37] G. Klein, J. J. Jiang, R. Shelor and J. Balloun, "Skill coverage in project teams," *Journal of Computer Information Systems*, vol. 40, no. 1, pp. 69-75, 1999.
- [38] G. Kuh, "The other curriculum. Out of class experiences associated with student learning and personal development." *Journal of Higher Education*, vol. 66, no. 2, pp. 123-155, 1995.
- [39] G. Le Boterf, *L'Ingénierie Des Compétences*. 2ème éd, revue et augmentée ed.Paris: Éditions d'Organisation, 2000, pp. 445.
- [40] G. P. Bunk, "La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA". *Revista Europea de Formación Profesional*, vol.1, 1994.
- [41] H. J. Watson, D. Young, S. Miranda, B. Robicahux and R. Seerley, "Requisite skills for new MIS hires," *SIGMIS Database*, vol. 21, no. 1, pp. 20-29, 1990. [Online]. Available: <http://doi.acm.org/10.1145/95367.95374>.
- [42] H. Mintzberg, *La estructura de las organizaciones*. Barcelona: Ariel, 1984, pp. 561 p.

- [43] H. Tait, and H. Godfrey, "Defining and assessing competencies in Generic Skills". *Quality in Higher Education*, vol. 5, no 3, pp. 245-253, 1999.
- [44] IEEE/ACM Curricula Recommendations. [Online]. Available: <http://www.acm.org/education/curricula.html>. Última consulta, Mayo de 2009.
- [45] *Informe anual del sector español de electrónica, tecnologías de la información y telecomunicaciones 2007*. Madrid: AETIC, 2008.
- [46] I. Horváth, M. Wiersma, J. Duhovnik, I. Stroud, "Navigated active learning in an international academic virtual enterprise," *European Journal of Engineering Education*, vol. 29, no. 4, 2004.
- [47] J. Arnold, J. Logan-Clarke, A. Harrington, and C. Hart, "Students perceptions of competence development in undergraduate business-related degrees." *Studies in Higher Education*, vol. 24, no. 1, pp. 43-59, 1999.
- [48] J. Casanovas, J. M. Colom, I. Morlán, A. Pont, and M. Ribera Sancho, *Libro Blanco Sobre Las Titulaciones Universitarias De Informática En El Nuevo Espacio Europeo De Educación Superior Del Proyecto EICE*. Madrid: ANECA, 2004, pp. 347 p.
- [49] J. C. Dueñas, V. Burillo, and J. L. Ruiz, "PAFET 4: Perfiles profesionales TIC para la implantación de servicios y contenidos digitales". 2005. [Online]. Available: http://www.coit.es/index.php?op=estudios_215.
- [50] J. Delors, *Educació: hi ha un tresor amagat dins*. Barcelona: Centre UNESCO de Catalunya. Informe per la UNESCO de la Comissió Internacional sobre l'Educació per al Segle XXI, 1996.
- [51] J. Dewey, *Experience and Education*. New York: Simon & Schuster, 1997; 1938, pp. 91.
- [52] J. F. Córdoba, I. del Corral, J. Domingo, R. Piqué, and I. Torra, "Aproximació al disseny de titulacions basat en competencies". Institut de Ciències de l'Educació, Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, desembre 2007.
- [53] J. González and R. Wagenaar, "Tuning educational structures in Europe. Informe final, fase uno". Universidad de Deusto y Universidad de Groningen. Deusto, 2003. Disponible a: www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc_fase1/Tuning%20Educational.pdf.
- [54] J. J. Jiang, M.G. Sobol and G. Klein, "Performance ratings and importance of performance measures for IS staff: the different perceptions of IS users and IS staff," *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 47, no. 4, pp. 424-434, 2000.

- [55] J. M. Braxton, J. F. Milem, A. Shaw Sullivan, "The influence of active learning on the college student departure process", *The Journal of Higher Education*, vol. 71, no.5, pp.569-90, 2000.
- [56] J. P. Grappin, *Claves para la formación en la empresa*, Barcelona: CEAC. 1990.
- [57] J. Rodriguez Suarez, *El aprendizaje basado en problemas*, Madrid: Editorial Medica Panamericana, 2004.
- [58] J. Stewart, B. Hamlin, "Competence-based Qualifications: The Case against Change". *Journal of European Industrial Training*, vol. 16, no. 7, Page 10, 1992.
- [59] K. Friedman, "Creating design knowledge: from research into practice". In E. W. L. Norman and P. H. Roberts (eds), *Design and Technology Educational Research and Curriculum Development: The Emerging International Research Agenda*, Loughborough University, pp. 39-129, 2001.
- [60] K. M. Eisenhardt and J. A. Martin, "Dynamic capabilities: what are they?" *Strategic Management Journal*, vol. 21, no. 10-11, pp. 1105-1121, 2000. [Online]. Available: [http://dx.doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11%3C1105::AID-SMJ133%3E3.0.CO;2-E](http://dx.doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11%3C1105::AID-SMJ133%3E3.0.CO;2-E).
- [61] La declaración de Bolonia y su repercusión en la estructura de las titulaciones en España. Acuerdo de la Asamblea General de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). Julio 2002.
- [62] L. Leahy, "Service-learning in higher education: Concepts and practices : by Barbara Jacoby and Associates. San Francisco: Josey-Bass, 1996. 381p. \$34.95. ISBN 0-7879-0291-8 (The Josey-Bass Higher and Adult Education Series)." *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 23, pp. 424-424, 9. 1997.
- [63] L. Tsui, "Effects of Campus Culture on Students' Critical thinking". *The Review of Higher Education*, vol. 23, no. 4, pp. 421-441, 2000.
- [64] Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, "La integración del Sistema Universitario Español en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior", 2003. Disponible a http://www.unizar.es/ees/doc/Doc_Ministerio_12feb03.pdf.
- [65] Ministerio de Educación y Ciencia, "Proposta borrador: Directrices para la elaboración de títulos universitarios de grado y máster", 2006. [Online]. Available: <http://www.mec.es/mecd/gabipren/documentos/directrices.pdf>.
- [66] M. A. Soderstrand, "The new electrical and computer engineering curricula at University California-Davis", *IEEE Transactions on Education*, vol. 37, pp. 136-146, 1994.
- [67] M. de Miguel Díaz, *Metodologías De Enseñanza y Aprendizaje Para El Desarrollo De Competencias: Orientaciones Para El Profesorado*

Universitario Ante El Espacio Europeo De Educación Superior. Madrid: Alianza, 2006, pp. 230.

- [68] M. Igarria, J. H. Greenhaus and S. Parasuraman, "Career orientations of MIS employees: an empirical analysis," *MIS Quarterly*, vol. 15, no. 2, pp. 151-169, 1991. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.2307/249376>.
- [69] M. J. Ginzberg and J. J. Baroudi, "MIS careers: a theoretical perspective," *Communications of the ACM*, vol. 31, no. 5, pp. 586-594, 1988. [Online]. Available: <http://doi.acm.org/10.1145/42411.42422>.
- [70] M. K. Badawy, *Developing managerial skills in engineers and scientists, succeeding as a technical manager*. New Jersey: Wiley and Sons Publishers, 1995.
- [71] M. R. Wade and M. Parent, "Relationships Between Job Skills and Performance: A Study of Webmasters," *Journal of Management Information Systems*, vol. 18, no. 3, pp. 71-96, 2002.
- [72] N. Bennet, E. Dunne, and C. Carré, "Patterns of core and generic skill provision in higher education." *Higher Education*, vol. 37, pp. 71-93, 1999.
- [73] N. P. Vitalari, "Knowledge as a Basis for Expertise in Systems Analysis: An Empirical Study," *MIS Quarterly*, vol. 9, no. 3, pp. 221-241, 1985.
- [74] O. Amat, *Aprender a enseñar*, Barcelona: Ediciones Gestio 2000, 1994, pp. 183.
- [75] "Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC" realizado por el consorcio Career Space: Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC. [Online]. Available: <http://www.career-space.com/privacy/index.htm>.
- [76] PESIT, *Nuevos escenarios profesionales del ingeniero de telecomunicación : informes regionales Cataluña*.
- [77] P. Adler, D. W. McDonald and F. MacDonald, "Strategic management of technical functions." *Sloan Management Review*, vol. 33, no. 3, pp. 19-37, 1992.
- [78] P. A. Todd, J. D. McKeen and R. B. Gallupe, "The evolution of IS job skills: a content analysis of IS job advertisements from 1970 to 1990," *MIS Quarterly*, vol. 19, no. 1, pp. 1-27, 1995. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.2307/249709>.
- [79] P. H. Cheney, D. P. Hale and G. M. Kasper, "Knowledge, skills and abilities of information systems professionals: past, present, and future," *Information and Management*, vol. 19, no. 4, pp. 237-247, 1990. [Online]. Available: [http://dx.doi.org/10.1016/0378-7206\(90\)90033-E](http://dx.doi.org/10.1016/0378-7206(90)90033-E).
- [80] P. Perrenoud, *Diez Nuevas Competencias Para Enseñar: Invitación Al Viaje* ., vol. 196, Barcelona: Graó, 2004, pp. 168.

- [81] P. T. Terenzini, L. Springer, E. T. Pascarella, E. and A. Nora, "Influences affecting the development of students' critical thinking skills". *Research in Higher Education*, vol. 36, pp. 23-39, 1995.
- [82] R. B. Brown, "Incorporating computer-aided design into an electrical engineering/computer science curriculum", *IEEE Transactions on Education*, vol. 35, pp. 182-189, 1992.
- [83] R. Cannon, Z. Kapelis and D. Newble, *A Handbook for Teachers in Universities and Colleges: A Guide to Improving Teaching Methods*. 4th ed. London: Kogan Page, 2000, pp. 234.
- [84] R. J. Osborne and M. C. Wittrock, "learning science: a generative process," *Science Education*, vol. 67, no. 4, pp. 489-508, 1989.
- [85] R. L. Leitheiser, "MIS skills for the 1990s: a survey of MIS managers' perceptions," *Journal of Management Information Systems*, vol. 9, no. 1, pp. 69-91, 1992.
- [86] R. Nelson, "Educational needs as perceived by IS and end-user personnel: a survey of knowledge and skill requirements," *MIS Quarterly*, vol. 15, no. 4, pp. 502-525, 1991.
- [87] S. A. Zahra, G. George, "Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension," *Academy of Management Review*, vol. 27 no. 2, pp. 185-203, 2002.
- [88] S. Braxton, K. Bronico and T. Looms, *Instructional design methodologies and techniques*, University of Michigan, 1995.
- [89] S. Maclure, P. Davies, Centro para la Investigación y la Innovación en la Enseñanza and Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic, *Learning to Think :Thinking to Learn : The Proceedings of the 1989 OCDE Conference*. Oxford etc.: Published for the Organisation for Economic Co-operation and Development by Pergamon Press, 1991, pp. 238.
- [90] S. Rodríguez, J. Grifoll, A. Prades and O. Pujolràs, "Guia general per dur a terme las proves pilot d'adaptació de las titulaciones a l'EEES [en línia]: titulaciones de grau". 2ªed. Barcelona: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, 2005. [Consulta: 8 juny 2007]. C. K. Prahalad, and G. Hamel, "The Core Competence of the Corporation", *Harvard Business Review*., vol. 68, pp. 79-91, 1990.
- [91] T. A. Byrd and D. Turner, "An exploratory analysis of the value of the skills of IT personnel: their relationship to IS infrastructure and competitive advantage," *Decision Sciences*, vol. 32, no. 1, pp. 21-54, 2001.
- [92] T. Marchese, "The Adult Learner in Higher Education and the Wrokplace; The new conversation about learning". 1997. Accedit el 4/11/04 a: <http://www.aahe.org/pubs/TM-essay.htm>.

- [93] Varios autores, *Libro Blanco Para Los Futuros Títulos De Grado En El Ámbito De Las Tecnologías De La Información y Las Comunicaciones*. 2004. [Online]. Available: <http://www.uc3m.es/CG/EEES/azcorr33-4754.pdf>.
- [94] Vicerektorat de Política Acadèmica, “Marc per al disseny y la implantació de los plans d’estudios de grau a la UPC”, Abril 2008.
- [95] Zabalza, *Los contenidos: Diseño y desarrollo curricular*. Ed.Narcea. Madrid, 1991.