

Elementos a considerar en el diseño curricular del nuevo Grado en informática

Ferran Virgós Bel, Edmundo Tovar

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI) {UPC, UPM}
Escuela Univ. de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona (EUETIB), Facultad de Informática de Madrid (FIM)
Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
e-mail: Ferran.Virgos@upc.edu , etovar@fi.upm.es

Resumen

Hace mucho tiempo que hablamos del proceso de Bolonia pero la publicación de los decretos correspondientes pone el tema de rabiosa actualidad. El trabajo realiza un repaso a los diferentes factores de cambio que aporta el nuevo marco, singularmente la orientación a competencias. Recuerda la necesidad de formulación de objetivos didácticos y sus metodologías “*ad-hoc*”, niveles de competencias y modelos de aprendizaje basado en la experiencia. Nos detenemos en la importancia de la evaluación “formativa” de competencias (a través de la identificación de “*gaps*”) y recordamos algunas técnicas de metodología docente, en particular el “eje de actividad” que tomará notoria relevancia. Finalmente, proponemos una metodología para el diseño de nuevos planes de estudio, basada en un análisis previo “*bottom-up*” de capacidades con integración, verificación y diseño “*top-down*” de la nueva propuesta, incluyendo las competencias trasversales y previendo su evaluación formativa continua.

1. Introducción

Para nuestra adaptación curricular al nuevo marco de Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES), cogemos el Plan de estudios actual, añadimos un poco más de Telemática, programación Web y multimedia, reconsideramos el programa de alguna asignatura, coordinando mejor, cambiamos el nombre de alguna otra y ajustamos el número de créditos total según ECTS, añadiendo el trabajo del alumno. Por si no parece “suficientemente” adaptado.....podemos

añadir alguna modificación metodológica de moda, como trabajo cooperativo. Eso del PBL (“Problem Based Learning”), ¡ya lo harán en el proyecto final de carrera!. Por cierto, mi asignatura que no me la toquen, ni los contenidos, claro. Si es posible, los horarios, tampoco. La confluencia con el espíritu de Bolonia es de lo más fácil... ¿o no?.

La anterior introducción es, naturalmente, una parodia pero tenemos nuestras dudas en relación a que incluso la mayoría de personas que así lo ven, no acaben haciendo en forma inconsciente, prácticamente lo que en ella se dice.

El marco de Bolonia, debe constituir, en cambio, una ocasión única para hacer un replanteamiento a fondo de los objetivos didácticos y metodologías docentes en nuestras universidades. ¡No se podría entender de otro modo!

El resto del presente trabajo pretende aportar alguna luz al respecto ...

2. El Título de grado en España

El artículo 9, apartado 3, del Real Decreto 55/2005 de 21 de enero (publicado en el BOE de 25 de enero del 2005), recoge que en el establecimiento de un título oficial de grado, el informe del Consejo de Coordinación Universitaria deberá contener referencia expresa, al menos, a una serie de aspectos, de los que nos interesan especialmente los siguientes:

- Denominación específica del título.
- Perfil profesional asociado.
- Relevancia del título para el desarrollo del conocimiento y para el mercado laboral español y europeo.

- Número total de créditos.
- Contenidos formativos comunes y número mínimo de créditos asignados a cada uno de ellos.
- Especificación de los objetivos del título, así como de los conocimientos, aptitudes y destrezas que deban adquirirse para su obtención con referencia a la concreción de éstos en los contenidos formativos comunes.

3. Perfil Profesional del título de grado en informática

El libro blanco de la ingeniería informática (proyecto EICE) recoge como funciones propias del perfil correspondiente al título de grado en informática en España, las siguientes: a) análisis, dirección de informática y departamentos de desarrollo; b) dirección y organización de proyectos informáticos y centros de programación de datos; c) mantenimiento de infraestructuras; d) arquitectura, análisis y diseño de sistemas informáticos; e) técnica de sistemas, bases de datos y comunicaciones; f) consultoría técnica; g) auditoría informática; h) inteligencia artificial y nuevas tecnologías; i) diseño, selección y evaluación de infraestructuras de computación y lógica; j) optimización de métodos y medios de comunicación con el computador y los usuarios; k) concepción de proyectos y aplicaciones para su posterior análisis y ejecución; l) investigación; m) formación-docencia; n) técnicos comerciales y puestos de dirección en esas empresas, con la realización de estudios de postgrado en economía. De hecho, el informe recoge tres perfiles profesionales:

- Desarrollo de software.
 - Sistemas.
 - Gestión y explotación de tecnologías de la información,
- con sus funciones detalladas.

4. Formación basada en competencias

Hemos visto que en el real decreto se habla de *“.../.. los conocimientos, aptitudes y destrezas que deban adquirirse para su obtención con referencia a la concreción de éstos en los contenidos formativos comunes”*. Se trata de incorporar el concepto de “competencia” como un eje básico del nuevo marco. En este sentido, se

Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior

afirma en el proyecto EICE que *“La noción de competencia profesional pretende mejorar la relación del sistema educativo con el productivo, con el objeto de impulsar una adecuada formación de los [futuros] profesionales”*. En el mismo documento se explica que este concepto de competencia profesional viene marcando la orientación de las iniciativas y procesos de cambio estratégicos en el sentido de:

- Acercamiento entre el mundo laboral y la formación.
- Adecuación de los profesionales a los cambios tecnológicos y organizacionales.
- Renovación interna de las instituciones docentes y de la propia oferta educativa.
- Modalidades de adquisición y reconocimiento de cualificaciones.
- El nuevo modelo educativo por competencias debe constituir el punto de encuentro entre el sistema educativo “clásico” caracterizado por facilitar unos “conocimientos” esencialmente teóricos, con la realidad del mundo del trabajo históricamente caracterizado por impulsar el desarrollo de capacidades y habilidades prácticas”.
- Las “competencias profesionales” se caracterizan porque comportan un conjunto integrado de conocimientos, procedimientos, habilidades o destrezas e incluso actitudes, que permiten al individuo no sólo “saber” sino “saber hacer”, “saber ser”, “saber comportarse” o “saber afrontar” un problema para actuar ante situaciones profesionales “reales” con efectividad, eficiencia y eficacia.
- Algunas competencias vendrán soportadas por capacidades “generales” tanto del mundo científico como de la ingeniería, mientras otras serán “específicas” del perfil profesional. El mismo proyecto EICE hace referencia a un informe de *Career Space* [5] donde se apunta que, además de las capacidades técnicas, los titulados en TIC deberán aportar capacidad de trabajo en equipo, en particular, incluyendo experiencias en proyectos donde se desarrollan actividades en paralelo, conocimientos básicos de economía, mercados y empresas, otras capacidades personales como resolución de problemas, conciencia de la necesidad de formación permanente (y autoformación), capacidad y actitud para identificación de las necesidades del cliente y relación interna con los compañeros de

proyecto, así como conocimiento de la realidad multicultural cuando se trabaja en contextos mundiales.

Del mismo modo, el informe de *Career Space* sugiere una consulta a la realidad empresarial en el momento de definir los perfiles. También se sugiere un período de experiencia laboral.

5. Las competencias transversales

El propio proyecto EICE incluye, asimismo, los resultados de una encuesta (a empresas, profesores y alumnos) donde se evalúa una lista de 19 competencias. La relación (ya ordenada) resulta ser:

- Capacidad para resolver problemas.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de información).
- Capacidad para tomar decisiones.
- Motivación por la calidad y la mejora continua.
- Conocimiento de alguna lengua extranjera.
- Capacidad de trabajo en equipo multidisciplinar.
- Comunicación oral y escrita.
- Razonamiento crítico.
- Habilidades de relaciones interpersonales.
- Capacidad para dirigir equipos y organizaciones.
- Conocimientos básicos del ámbito de formación.
- Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación.
- Capacidades directivas.
- Trabajo en un contexto internacional.
- Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad.
- Sensibilidad por el medio ambiente.

6. Formulación de objetivos didácticos y diseño curricular en el nuevo marco

El marco de Bolonia es una oportunidad única que debe ser aprovechada en toda su amplitud. No se trata de hacer ninguna revolución (si no es necesario) pero sí de iniciar un replanteamiento de “todo”, “casi” desde 0.

La propia formulación de objetivos didácticos, con sus diferentes niveles, el diseño curricular en sí, la metodología docente y los métodos de evaluación son aspectos, todos, implicados en el proceso.

Por todo ello, es momento oportuno de repasar alguna bibliografía relevante al respecto.

6.1. Formulación de objetivos didácticos de asignaturas por niveles

En [9], Navarro et al, proponen dos ideas interesantes

- la primera, realizar la formulación de los objetivos didácticos de una asignatura en forma de estructura multinivel. En el artículo se proponen unos estratos que coincidan con tres niveles de la organización docente (Centro responsable del Plan de estudios, departamento asignado, profesor y alumno). Cuatro niveles, en total, por tanto, tres relaciones. El planteamiento incorpora, entonces, la idea de “contrato”. La idea es poder tener diferentes niveles de concreción disponiendo de libertad a cada nivel mientras se cumpla el “contrato” con el nivel superior.
- La segunda, en este caso de “forma”, complementa la primera desde el punto de vista metodológico. Aún reconociendo que lo más lógico (en teoría) sería empezar por el nivel más alto y diseñar los objetivos “top-down”, se sugiere hacerlo “bottom-up” a partir de algo más conocido por profesor y alumno, como son los exámenes. Se trataría, en consecuencia, de “agrupar” las preguntas en “clases” que deberían poder asociarse a “clases” de objetivos. Una ventaja adicional vendría del hecho de incorporar una validación del método de evaluación (por lo menos de su correcto “equilibrio” de “peso”).

6.2. Diseño curricular orientado a obtención de competencias

En [4], en cambio, Buendía et al, presentan una propuesta orientada a obtención de competencias profesionales, que contempla tanto aspectos curriculares como metodológicos. El modelo, inspirado en los ciclos formativos de grado superior (CFGs), se basa, también, en una estructura multinivel pero, en este caso, orientada

a diversos grados de abstracción de las competencias. De hecho los niveles que propone son:

- Unidad de competencias (el superior).
- Módulo y capacidades terminales (que conducen a competencias).
- Unidades de trabajo (UT).

En las UT se incorporan los objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje y evaluación. En definitiva, “todos” los aspectos metodológicos incorporados al propio diseño curricular. Aquí, el contrato lo constituyen las “capacidades” que se aportan al nivel superior.

6.3. Los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje, su evaluación y la taxonomía de Bloom

Desde finales de los 1940s un grupo de educadores trabajó en la tarea de clasificación de objetivos educativos. De algún modo el proceso confluye con la propuesta conocida como “taxonomía de Bloom” [3] que ha sido, recientemente, recuperada en algunos trabajos (ver, por ejemplo, [16] y [19]).

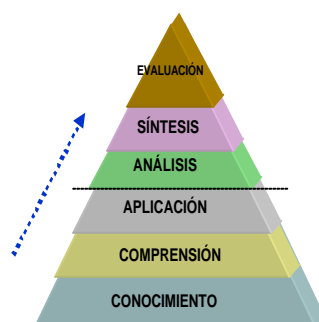


Figura 1.- Taxonomía de Bloom.

Esta taxonomía se refiere al dominio cognitivo e incluye seis niveles (figura 1): conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación:

- Conocimiento es el nivel de base consistente en recordar información, definiciones, etc.
- Comprensión se refiere a ser capaz de transformar la información, encontrar relaciones, hacer generalizaciones, prever comportamientos, etc.

- Aplicación se refiere a la capacidad de utilizar el “conocimiento” adquirido, una vez “comprendido”, para la solución de problemas concretos en situaciones nuevas.
- Análisis incluye la capacidad de interpretar, comparar u opinar sobre la información recibida. Realmente se empieza a “razonar” sobre el concepto, se replantean hipótesis o conclusiones.
- En la síntesis se incluye la capacidad creativa. Aunque sea a partir de integración simple, se trata de proponer algo nuevo u original.
- Evaluación hace referencia a emitir juicios personales sobre determinada realidad a partir del propio pensamiento.

De algún modo se establecen unos “niveles” del proceso de incorporación del conocimiento de forma que aparece una jerarquía de tipo prerequisite (parece razonable llegar a un nivel antes de abordar el asalto al siguiente, como si se tratara de una nueva etapa).

Resulta claro, en cualquier caso, que la taxonomía de Bloom no sólo es de gran utilidad como marco para la definición de objetivos didácticos sino, también, para planificación de su desarrollo temporal así como para servir de guía en el proceso de evaluación asociado. Pero una cosa distinta es la metodología didáctica y el “manual de uso”, donde la taxonomía debe completarse con las técnicas asociadas.

6.4. Fases del proceso de aprendizaje

Kolb, en [8], pone las bases a la teoría del aprendizaje basado en la experiencia (figura 2) que más tarde se concretaría (*Theory of experiential Learning*).

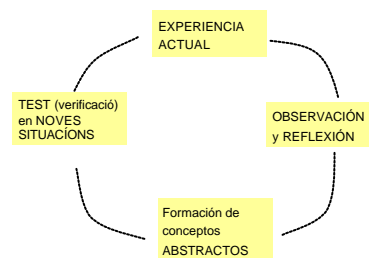


Figura 2. El proceso de aprendizaje para Kolb

La idea básica es que el aprendizaje se produce a partir de una situación inicial, por la propia experiencia, por observación y reflexión de la misma, permitiéndose la generación de una conceptualización abstracta que una vez verificada se integra en una nueva realidad conceptual.

Se registran cuatro fases en la evolución experiencia → nuevos conceptos: experiencia /Observación y reflexión /conceptualización abstracta / verificación).

La teoría podría explicarse muy fácilmente en una frase atribuida a Confucio: *“Dime algo, y lo olvidaré. Enséñame y quizás lo recuerde. Consigue que me implique y lo entenderé”*.

Este planteamiento es recogido, asimismo, en algunos trabajos recientes (ver, por ejemplo, [10] y [19]).

7. La evaluación formativa de competencias

El proceso de formación es un proceso “vivo”, dinámico. Es necesario conocer el “objetivo” y la realidad actual (el error en términos de sistemas de control) para poder adoptar, en todo momento la estrategia más conveniente. En [18] se propone un método no solamente orientado a evaluar el “objetivo” sino a detectar “diferencias” y, además, hacerlo en forma ponderada. Es lo que el trabajo denomina “detección de GAPS”. Pensamos que la misma metodología hubiera sido muy interesante aplicada a la encuesta sobre competencias trasversales del proyecto EICE. En cualquier caso, es un trabajo que, con los recursos disponibles, pensamos realizar en el corto plazo. En entornos específicos, lo mismo podría hacerse con cualquier tipo de competencias. Idealmente, un planteamiento así, pensamos que debería ir asociado a cualquier propuesta y ulterior seguimiento de nuevos diseños curriculares. Dicho de otro modo, pensamos que sería bueno que, de forma sistemática y como parte integrante de la implantación, las universidades realizaran una evaluación “formativa” (“gap”) del nivel de competencias que alcanzan sus egresados.

8. Elementos de metodología docente a considerar

La familia clásica de métodos de elaboración, últimamente, se ha visto completada por nuevas

tendencias como el aprendizaje cooperativo (AC, *cooperative learning*) y el aprendizaje basado en problemas (*Problem Based Learning, PBL*). Naturalmente esto ha llevado a “evoluciones” de conceptos anteriores tales como la clase expositiva cooperativa. Parece obligado repasar rápidamente algunos de estos métodos.

8.1. Método del caso

Es, probablemente, de los más conocidos, por su amplio uso y difusión, sobre todo, en las escuelas de negocios. En el nuevo marco, sin duda desempeñara un importante papel.

8.2. Aprendizaje cooperativo (AC)

El aprendizaje cooperativo supone un notable cambio en el papel del profesor y se basa (entre otros aspectos) en la interdependencia positiva de “todos” los integrantes del grupo. En [12] puede encontrarse una propuesta de modelo de aplicación sistemática de aprendizaje cooperativo y bibliografía asociada.

En realidad, estrictamente hablando, el método no es ninguna novedad ya que muchos “trabajos en grupo” o exposiciones en clase eran claros precursores de este planteamiento (por ejemplo, los “trabajos dirigidos” han sido durante años habituales en la planificación docente de la enseñanza secundaria francesa) aunque ahora, eso sí, se presenta con un marco teórico más completo.

8.3. Aprendizaje basado en problemas (PBL)

El aprendizaje basado en problemas pretende aprovechar el “tirón” de motivación provocado por la implicación y libertad del alumno, así como el efecto integrador, de aprendizaje colateral y de contacto con la realidad.

Desde el máximo respeto por la tendencia, pensamos que puede aprovecharse la parte positiva de la idea sin dejarse llevar por un dogmatismo difícil de aplicar y con innegables inconvenientes asociados si constituyera el elemento básico.

8.4. El eje de actividad

Con este nombre nos referimos a un “enunciado” a entregar a los alumnos el primer día de un curso y que puede considerarse como un “ejemplo” de los objetivos que se pretenden con el mismo.

Este concepto es notablemente distinto a PBL ya que a diferencia de aquel, está pensado para una sola materia (aunque, lógicamente podría extenderse y evolucionar en el mismo sentido). La ventaja es su capacidad de motivación al principio, clarificación de los objetivos que representa y elemento “integrador” de la evolución del curso. Quiere ser una “imagen” de los objetivos finales. Pero no tiene las limitaciones de PBL.

El profesor puede explicar conceptos o proponer ejercicios haciendo referencia al “eje”, de modo que el alumno siempre tiene un punto de referencia e indicador de su avance.

Lo hemos probado en la asignatura de Fundamentos de Informática (asignatura troncal de 1^{er} curso de Ingeniería Técnica Industrial) y también en un módulo de Sistemas de Información del Master en Dirección y organización de empresas de la UPC.

8.5. El seminario cooperativo

Esta técnica si es más usada actualmente por el grupo de profesores interesados en aprendizaje cooperativo. Se trata de construir unos grupos que estudian determinado tema o resuelven determinado problema que posteriormente se presenta en público.

Lo hemos utilizado en la asignatura de Programación Visual en Ingeniería (optativa en Ingeniería Técnica Electrónica, EUETIB, UPC), con el objetivo de que los alumnos se acostumbren a “aprender por si solos”. En este caso el aprendizaje cooperativo del grupo general era una consecuencia indirecta. También lo hemos utilizado en la asignatura de Sistemas de Información para Organizaciones (SIO), optativa de Ingeniería Superior en Informática (FIB, UPC). En este caso el seminario se realizaba sobre presentaciones de artículos y tenía como objetivo final constituir una “puerta” natural de preparación para el “Congreso”.

8.6. El Congreso de alumnos

Se trata de un “congreso” normal a pequeña escala donde los alumnos realizan una ponencia sobre un tema ampliación del contenido de la asignatura. Utilizado, únicamente, en la misma asignatura de SIO para cubrir el objetivo de “síntesis” de la taxonomía de Bloom, con un resultado “extraordinario”. Se da, además, la circunstancia, que la actividad se aprovechaba para entrar en el nivel de “evaluación”, ya que los asistentes debían “valorar” las presentaciones de sus compañeros.

Además, estas dos últimas técnicas tienen una incidencia muy positiva en la potenciación de las habilidades para comunicación verbal y escrita.

8.7. La biblioteca compartida de grupo

Prácticamente todas las universidades disponen de un campus virtual pero su utilización suele ser muy desigual. De hecho algunas universidades poseen más de uno y en muchos casos, los profesores prefieren utilizar sus propias Web. Todo ello tenderá sin duda a normalizarse.

Al mismo tiempo, las bibliotecas se dan cuenta que los servicios que pueden y deben dar no son los mismos que fueron en otras décadas. Al fin y al cabo, ¿dónde van a estar los apuntes mejor que en la “biblioteca digital”?. El “campus virtual” puede servir para otras cosas. Pero con este epígrafe no nos referimos únicamente a este aspecto (sin duda importante). De hecho, se detecta esta necesidad como consecuencia de las otras tres técnicas. Dicho de otro modo, ¿porqué no “guardar” los resultados del trabajo de los alumnos, consecuencia de las tres técnicas básicas anteriores y permitir el uso de sus trabajos entre diferentes cursos?. Este planteamiento exige la necesidad de una “biblioteca” compartida a disposición del grupo que, además, no desaparezca cuando la asignatura termina.

Este servicio, deberá incorporarse, sin duda a las nuevas especificaciones de cualquier biblioteca universitaria. La necesaria “gestión” de la misma puede simplificarse extraordinariamente de modo que pueda realizarla el/la bibliotecario/a o el mismo responsable de la asignatura.

9. Elementos a considerar en la dedicación ECTS del estudiante

En función de los elementos metodológicos considerados, es bueno que se elijan, para cada titulación, unos conceptos-base que constituirán los “vectores” de dedicación ECTS de los alumnos. Por ejemplo:

- Ta. Teoría-Adquisición.
- Pi Problemas-seminarios-casos (aplicación).
- Li. Laboratorio Interno (verificación).
- Tc. Trabajo cooperativo en horario.
- Ea. Eje de actividad global.
- Cf. Congreso final y Artículo final.
- Ea. Estudio y trabajo del alumno.
- Oh. Otras actividades en horario.
- Od. Otras actividades diversas.

10. Orientación metodológica para el diseño de los nuevos planes de estudios

Se proponen las siguientes acciones (figura 3):

- A partir de un análisis “bottom-up” (por ejemplo, los exámenes de evaluación continua, parciales, finales, etc. de las asignaturas actuales), identificar “ejes de actividad” parciales (verificación de subcapacidades asociadas), normalmente correspondientes a una parte de una asignatura y susceptibles (normalmente) de ser evaluados por separado.
- Agrupar subcapacidades para identificar la capacidad terminal a la que dan acceso estas subcapacidades debidamente estructuradas (caso de “eje de actividad” de una asignatura).
- Con el inventario de estas capacidades, realizar un “check-list” con las capacidades asociadas a recomendaciones internacionales, otros diseños curriculares, etc.
- Crear, en consecuencia, las Unidades de competencia básica naturales con el consenso adecuado.
- Identificar los “gaps” de competencias básicas con consulta mediante evaluación formativa (debe hacerse, DH; se hace realmente HR; importancia, WC). Para los dos primeros puede usarse, por ejemplo, una escala *Likert* de 7 niveles.

- Hacer una “lista” vertical de todas las capacidades básicas detectadas y verificar la nueva agrupación (si procede) para dar lugar a unidades de competencia finales.
- Hacer lo propio con las capacidades transversales, habilidades y actitudes (importante evaluación formativa DH/ HR/ WC).
- Diseñar “top-down” las unidades didácticas para obtener cada subcapacidad básica (incluyendo metodología y evaluación así como el vector de horas dedicadas a cada actividad). Indicar la contribución a capacidades trasversales. Gestionar el consenso.
- Trasladar a una tabla de doble entrada (Competencias y capacidades básicas en filas y capacidades transversales en columnas)

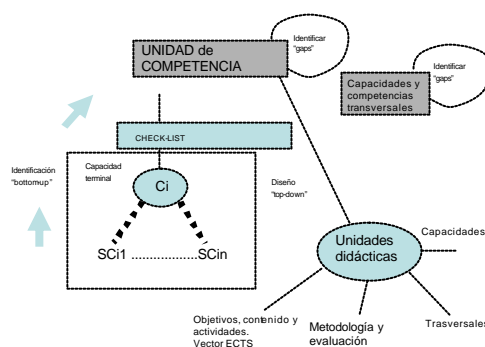


fig 3. Diseño del nuevo Plan

11. Conclusiones

El diseño de los nuevos marcos curriculares debe basarse en planteamientos creativos. Hemos propuesto una metodología mixta basada en el análisis “bottom-up” de los planes anteriores, identificación de “capacidades” típicas e integración para constituir unidades de competencia que deberán someterse a un proceso de “check-list”. Posteriormente podremos diseñar “top-down” las unidades didácticas, considerando las nuevas metodologías y evaluando créditos ECTS y cobertura de competencias transversales. Añadimos, además, una metodología formativa de grado de cumplimiento de competencias a partir de detección de “gaps”. En cualquier punto del

proceso puede aplicarse gestión de consenso en las decisiones necesarias.

12. Referencias

- [1] [Aneca 2004] Agencia Nacional de evaluación de la calidad y acreditación. *Título de grado en ingeniería informática*. www.aneca.es.
- [2] [Basart 2004] Basart Muñoz, Josep *Sobre la formación no técnica en la ingeniería informática* JENUI 2004. Ed. Thomson. Julio 2004. Pag. 74 a 78.
- [3] [Bloom, 1956]. Bloom, B.S. et al., 1956. *Taxonomy of educational objectives*. Vol 1: The cognitive domain. New York. Mc Kay.
- [4] [Buendia et al., 2004] Félix Buendía, Juan Carlos Cano, Julio Sahuquillo, Jean-Luis Posadas, Juan-Miquel Martínez, José-Vicente Benlloch. *Un modelo de diseño curricular de Informática orientado a la obtención de competencias*. Libro de actas JENUI 2004. Ed. Thomson. Julio 2004. Pag. 89 a 94.
- [5] [Career Space]. *Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC*. CEDEFOP. www.cedefop.eu.int
- [6] [Fondón et al, 2004] Marián Fondón, Miguel Riesco Albizu, Ana Belén Martínez Prieto. *Convergencia hacia el espacio europeo de educación superior : algunas ideas prácticas y viables para llevar a cabo el cambio de paradigma*. Libro de actas JENUI 2004. Ed. Thomson. Julio 2004. Pag.47 a 54.
- [7] [Ibáñez et al., 2001] Jesús Ibáñez, Julián Gutiérrez, Jon Ander Elorriaga y Alfredo Goñi. *El Congreso de alumnos como Recurso didáctico*. Libro de actas VII Jornadas de la enseñanza universitaria de la informática JENUI'2001. Palma de Mallorca, julio 2001. Pag 126 a 131.
- [8] [Kolb, 1971]. Kolb, David A. *Individual learning styles & the learning process*. Sloan School of management. WP535-71.
- [9] [Navarro et al. 2000]. Juan J. Navarro, Miguel Valero-García, Fermín Sanchez y Jordi Tubella. *Formulación de los objetivos de una asignatura en tres niveles jerárquicos*. Actas VI Jornadas de la enseñanza universitaria de la informática JENUI'2000. Alcalá de Henares, Septiembre 2000. Pag 457 a 462.
- [10] [Oliver 2003] Javier Oliver. *El futuro de la formación de los profesionales informáticos*. Actas de Jenui 2003. Cadiz. Julio 2003. Pag. 29 a 35.
- [11] [Peñalvo et al, 2004] Francisco J. Peñalbo, José A. Gomes Pires, Luis Alonso Romero, Luis A. Martins do Amaral, Jose L. Pérez Iglesias. Un enfoque de informática de gestión para los estudios de ingeniería informática en el marco de Bolonia. *Libro de actas JENUI 2004*. Ed. Thomson. ISBN 84-9732-334-3. Julio 2004. Pag.23 a 30.
- [12] [Pérez & Virgós, 2002]. Pérez-Poch, Antoni & Virgós Bel, Ferran. *Un modelo para aplicación Sistemática de aprendizaje cooperativo*. Jenui 2002.
- [13] [Rockart, 1975]. Rockart, John F. *Computers and the learning process*. Sloan School. CISR. 1975.
- [14] [Sanchez & Sancho, 2003] Fermín Sanchez y María-Ribera Sancho. *Repercusiones dlt futuro espacio europeo de educación superior sobre las titulaciones universitarias de Informática en España*. Libro de actas JENUI 2003. Cadiz, 2003.
- [15] [Tovar, 2002] Edmundo Tovar. *¿Qué podemos enseñar sobre TI y la Organización en planes de estudio de Informática?*. Libro de actas VIII Jornadas de la enseñanza universitaria de la informática JENUI'2002. Cáceres, julio 2002. Pag 415 a 429.
- [16] [Valero & Navarro, 2001] Miguel Valero-García y Juan J. Navarro. *Niveles de competencia de los objetivos formativos en las ingenierías*. Libro de actas VII Jornadas de la enseñanza universitaria de la informática JENUI'2001. Palma de Mallorca, julio 2001. Pag 149 a 154.
- [17] [Virgós, 1989] Virgós Bel, Ferran. *Los ordenadores en el entorno educativo*. II Premios Epson de divulgación informática, publicado por Marcombo. 1989. ISBN 84-267-0760-2.
- [18] [Virgós 2004] Ferran Virgós Bel. *La función TSI en las organizaciones: una evaluación formativa para la detección de "gaps" críticos*. Actas de JENUI 2004. Alicante, julio 2004. Pag. 79 a 87.
- [19] [Virgós, 2004]. Ferran Virgós Bel. Algunas técnicas didácticas a considerar para el proceso enseñanza-aprendizaje en el marco de Bolonia. Actas CUIEET. Julio 2004.