

## El 'Profesional Innovador' y la Red

Cátedra Telefónica-UPC  
Especialización Tecnológica y Sociedad del Conocimiento

*Telefonica*



<http://www.upc.edu/web/CatedraTelefonicaUPC>

# ÍNDICE

## 2 BIENVENIDA

JOSEP FERRER LLOP  
*Rector de la "Universitat Politècnica de Catalunya"*

ANTONIO CASTILLO HOLGADO  
*Subdirector General de Tecnología y Gestión del Conocimiento.  
Telefónica S.A.*

RAMON SANS FONFRIA  
*Vicerrector de Promoción y Integración Territorial.  
UPC*

## 6 APERTURA

JUAN A. FERNÁNDEZ RUBIO  
*Director de "l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona". ETSETB. UPC*

MIQUEL SORIANO IBÁÑEZ  
*Subdirector relaciones con empresas. ETSETB. UPC*

MARIA RIBERA SANCHO  
*Decana "Facultat d'Informàtica de Barcelona". UPC*

RICARD RUIZ DE QUEROL  
*Director Relaciones Institucionales de Catalunya.  
Telefónica S.A*

## 13 CÁTEDRA TELEFÓNICA-UPC

### PRESENTACIÓN

LLUÍS JOFRE ROCA

### "KNOWLEDGE ECONOMY AND LEARNING RESEARCH LAB"

FRANCESC SOLÉ / FERRAN SABATÉ / ESTHER PÉREZ

### "KNOWLEDGE INFRASTRUCTURE LAB"

JORDI TORRES / MARC VALL-LLOSERÀ

### "COLLABORATIVE NETWORK LAB"

JORDI ROMEU / MIREIA ANTON

### "MIMO LAB"

FERRAN MARQUÉS / INÉS RODRÍGUEZ

## 25 PONENCIAS

### LA EMPRESA Y EL PROFESIONAL DE FUTURO

JUAN GASCÓN CÁNOVAS

### COLABORANDO A TRAVÉS DE LA RED: PROYECTOS CYBERAULA Y JING

JUAN QUEMADA VIVES

### EL PROYECTO 'REDES DE BANDA ANCHA'

ARTURO AZCORRA SALOÑA

JORDI DOMINGO PASCUAL

### COMUNIDADES VIRTUALES DE APRENDIZAJE:

#### EL PROYECTO PROMETEUS

JESÚS SALINAS IBÁÑEZ

## 47 MESA REDONDA

FRANCESC SOLÉ. *Cátedra Telefónica-UPC*

CARLOS SERRANO. *Cátedra Telefónica-UniZar*

JUAN QUEMADA. *Cátedra Telefónica-UPM*

DÍDAC MARTÍNEZ. *Director Servicio Bibliotecas UPC*

FERRAN MARQUÉS. *Cátedra Telefónica-UPC.*

RICARD RUIZ DE QUEROL. *Telefónica S.A.*

RAMON MARTÍ. *"Institut Ciències de l'Educació". UPC*

JOSE LUIS EGUÍA. *Graduado Superior Diseño. UPC*

RICARD GAVALDÀ. *"Facultat Informàtica de Barcelona". UPC*

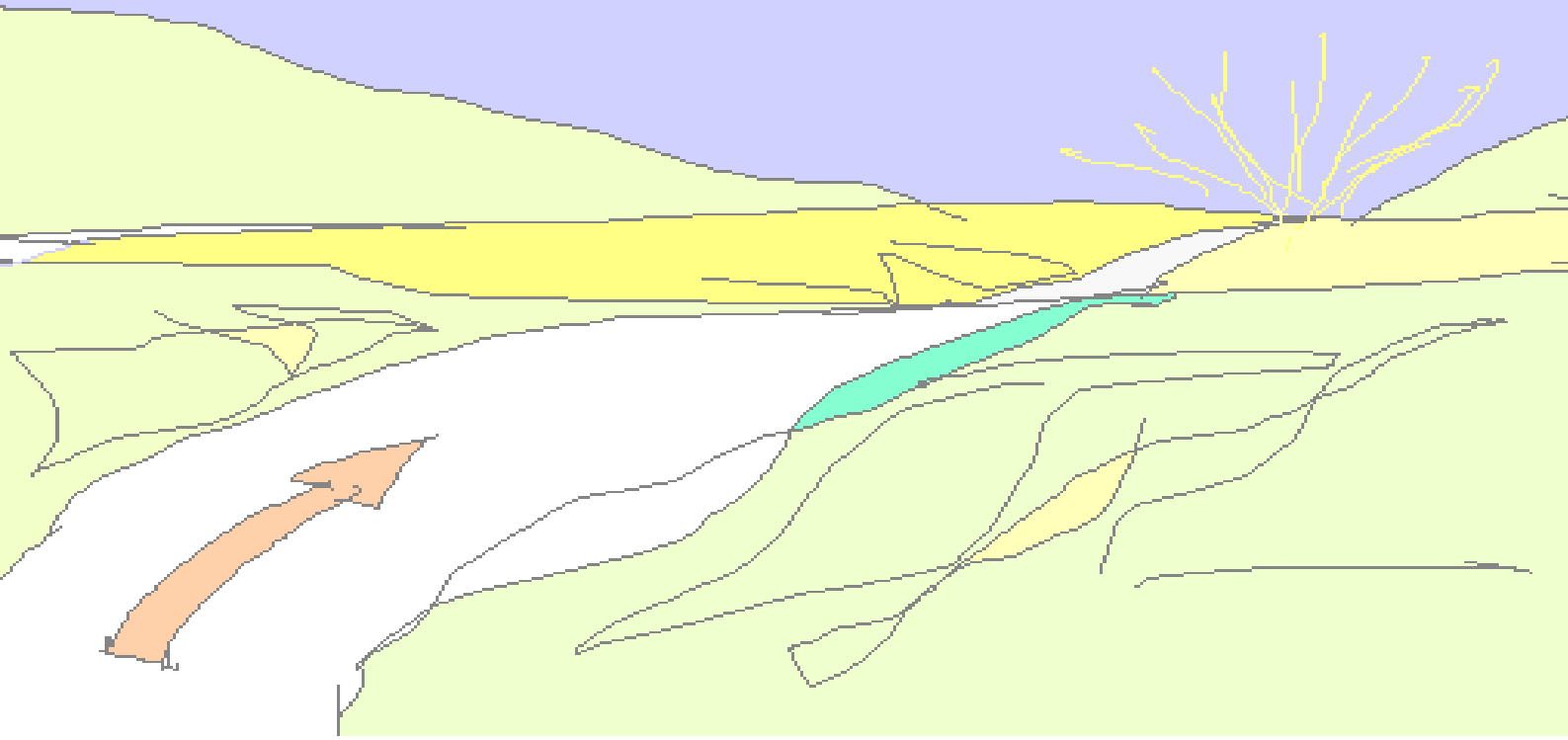
SILVIA RUÍZ. *"Escola Politècnica Superior de Castelldefels". UPC*

ELISA SAYROL. *"Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació". UPC*

MIQUEL SORIANO. *"Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació". UPC*

LLUÍS JOFRE. *Cátedra Telefónica-UPC*

## 68 ANEXO. CUESTIONARIO



**BIENVENIDA**



**Josep Ferrer Llop**

Rector de la "Universitat Politècnica de Catalunya"

La "Universitat Politècnica de Catalunya", consciente del compromiso que tiene con la sociedad, viene desarrollando una serie de programas con el fin de fortalecer su relación con el entorno económico y social en el que nos movemos. Uno de estos programas incide en el necesario impulso a las Cátedras de empresa entendidas como vehículo que agiliza la cooperación entre universidad y sociedad en materia de formación, investigación y transferencia de tecnología.

La Cátedra Telefónica de Especialización Tecnológica y Sociedad del Conocimiento supone para la UPC una renovada oportunidad de debatir, reflexionar e investigar acerca de las tecnologías de la Información y del papel y contribución que los técnicos deben y debemos aportar al desarrollo de la Sociedad del Conocimiento.

Es en este contexto, que los objetivos de estas segundas jornadas se centran en el papel de la innovación, una pieza clave en la educación y en la economía de los próximos años. Los textos de las ponencias que se reproducen en esta publicación, suponen una interesante aproximación al fenómeno de la innovación en relación al profesional, la empresa, la universidad y las nuevas tecnologías de la información y comunicación.



**Antonio Castillo Holgado**

**Subdirector General de Tecnología y Gestión del Conocimiento**

El desarrollo de una política de colaboración con centros universitarios que realicen actividades innovadoras, es considerado una prioridad estratégica del grupo Telefónica. La Cátedra de Especialización Tecnológica y Sociedad del Conocimiento, supone un paso más dentro de la estrategia de Telefónica, interesada en revertir un mayor Conocimiento a la Sociedad.

No hay duda que esta jornada supone un paso más en la consolidación de un objetivo que, tanto la 'Universitat Politècnica de Catalunya' como el grupo Telefónica, comparten: reflexionar conjuntamente sobre los perfiles profesionales de los expertos que habrán de contribuir durante la próxima década a la construcción de la Sociedad del Conocimiento.

Telefónica quiere hacer constar su satisfacción por poder presentar éstas, las segundas jornadas que organiza la Cátedra, que se centran en el tema de la innovación, el cual es uno de los elementos claves para la competitividad de nuestra economía.



**Ramon Sans Fonfria**

Vicerrector de Promoción y Integración Territorial de la UPC

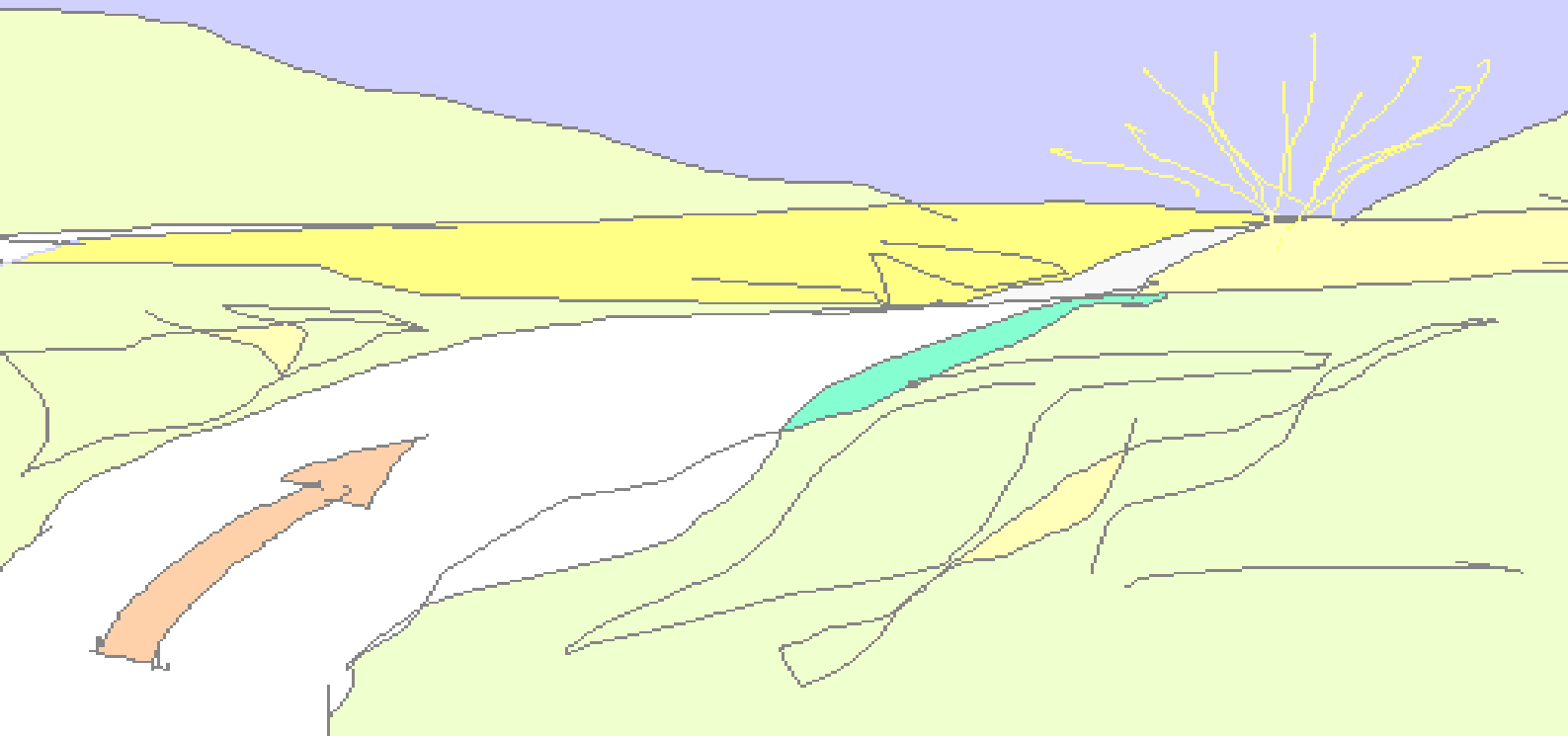
La consolidación del principio de compromiso social, es uno de los cuatro ejes que la “Universitat Politècnica de Catalunya” entiende como básicos, para responder a los retos futuros de la llamada nueva Sociedad del Conocimiento. La universidad, que recibe de la sociedad recursos para su funcionamiento, debe desarrollar estrategias apropiadas para retornar los resultados que de ella se esperan.

En primer lugar, cabe considerar la estrategia que se deriva de la universidad como creadora, depositaria, y difusora del saber. Está estrategia puede hacerse realidad a través de la formación de profesionales de calidad; a través de la transferencia de resultados de la investigación; a través de la cultura hacia los ciudadanos y las asociaciones; y en cualquier caso, exigiendo siempre una contribución al desarrollo socioeconómico y al equilibrio territorial del país, desde una perspectiva de crecimiento sostenible y de activa cooperación al desarrollo.

En segundo lugar, también cabe considerar la estrategia de configurar una universidad que sepa estar abierta y acoger el conocimiento generado en la sociedad con la finalidad de proporcionar una formación integral a las personas. La complejidad del mundo actual, más que aconsejar, nos obliga a que la formación especializada que reciben los estudiantes se complemente con su capacidad de comprensión de los aspectos que inciden en la conformación del mundo y del futuro, para intervenir de manera eficaz y eficiente.

Las cátedras de empresa cumplen plenamente este objetivo en las dos estrategias nombradas. Esto se refleja en la interrelación de especial intensidad y duración que se produce entre la universidad y el entorno socioeconómico en actividades relacionadas con la docencia, la investigación, la transferencia de resultados de la investigación y la divulgación.

Con respecto a este objetivo, la realización de estas segundas jornadas constituye un paso decisivo en la consolidación de la actividad de la Cátedra, y de su impacto en el conjunto de nuestra comunidad.



# APERTURA



**Juan A. Fernández Rubio**

Director de la “Escola Tècnica Superior d’Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona” (ETSETB). UPC



**Miquel Soriano Ibáñez**

Subdirector de relaciones con las empresas de ETSETB. UPC

Nuestra escuela se siente particularmente interesada en los resultados que se puedan obtener en estas jornadas. En esta sociedad en la que la urgencia y las prisas de cada día no nos permiten reflexionar, nos impiden ver que es realmente lo importante, y siempre lo urgente está por encima de la visión a corto, medio plazo. Estamos, tapando agujeros sin poder llegar a reflexionar sobre lo importante: ver que es lo que hay que hacer, ver cuales son las tendencias. Para ello es necesaria la existencia de actividades como ésta, cuyo objetivo es la reflexión, en este caso en especialización tecnológica y Sociedad del Conocimiento.

Bajo el punto de vista de nuestra escuela es fundamental no perder de vista cuales serán las habilidades y competencias que deben tener los profesionales de las TIC, y también analizar las metodologías que deben ser utilizadas para la impartición de conocimientos. Puede ser muy importante para nosotros poder enmarcar los resultados que se obtengan de esta jornada, y no sólo los de hoy, sino los de todos los estudios que hay ya, que se han tenido, y que se van a llevar a cabo dentro de esta Cátedra para la nueva experiencia piloto que vamos a tener en nuestra escuela: el Master Internacional de Bolonia. Un Master que va a ser impartido a partir del curso que viene, totalmente en inglés, con el objetivo de atraer alumnos extranjeros. Pensamos que es una prueba innovadora y una tendencia de nuestra escuela hacia el futuro, y esperamos que los resultados de hoy puedan ser integrados con esta experiencia.

Finalmente, queremos felicitar a la organización y a todas las personas que han trabajado en la cátedra por esta iniciativa, por estas jornadas que, aparte de entre otras muchas cosas, nos facilitan reunirnos con personas cercanas en cuanto a las temáticas en las que estamos trabajando en el mundo de la Sociedad del Conocimiento; ya sean del mundo de la empresa o compañeros de otras universidades. Aunque sea realmente siempre fácil, las urgencias nos impiden vernos con la asiduidad que deberíamos.





**Maria Ribera Sancho**

Decana de la “Facultat d’Informàtica de Barcelona” (FIB). UPC

Desde la “Facultat d’Informàtica de Barcelona” quisiera agradecer muy sinceramente la invitación a participar en esta segunda Jornada que organiza la Cátedra Telefónica-UPC. Consideramos que esta cátedra es una iniciativa importante y estratégica tanto para la sociedad catalana como para la UPC y, muy especialmente, para nuestra facultad.

Desde mi punto de vista, la propia dinámica de la Sociedad del Conocimiento genera un mundo de objetos tecnológicos muy complejos que debemos aprender a conocer, estudiar y mejorar. En mi opinión, una de las capacidades distintivas de los ingenieros informáticos que formamos es la de enfrentarse con éxito a este tipo de sistemas.

Por otro lado, debemos reconocer que en Catalunya el sector TIC, y la Informática en particular, no ocupan todavía el lugar que les correspondería como motor de crecimiento económico y de conocimiento. Esta situación plantea nuevos retos para quienes trabajamos en el ámbito de la formación y, por descontado, debemos afrontar estos retos en colaboración con otros sectores.

Debemos, pues, felicitarnos por la continuidad y el éxito de esta iniciativa que enfoca la Sociedad del Conocimiento desde una perspectiva amplia. Es mi deseo que este sea un largo camino de colaboración mutua.



**Ricardo Ruiz de Querol**

Director Relaciones Institucionales de Catalunya. Telefónica S.A.

El grupo Telefónica y la UPC acordaron la puesta en marcha de esta Cátedra con el reto, posiblemente ambicioso, de investigar el papel de los profesionales en la emergente Sociedad del Conocimiento. Sabemos que el papel de los ingenieros fue crucial para construir la sociedad de lo material, la sociedad industrial. Pero, ¿qué tipo de profesionales o ingenieros son los que construirán la Sociedad del Conocimiento?

Estas segundas Jornadas de la Cátedra están centradas en la temática de la innovación. Hay una disciplina académica que trata estos temas (ciencia, tecnología y sociedad), que expresa de forma bastante radical que no existe la innovación tecnológica aislada. Una innovación tecnológica aislada no pasaría de ser sólo una efeméride o una curiosidad. Los más radicales dicen que la innovación tecnológica es inherentemente social, que solamente hay innovación cuando se produce un cambio social. Si la innovación no genera un cambio social de algún tipo (no necesariamente en toda la sociedad en conjunto, puede ser en una parte) entonces no es realmente una innovación.

Hay muchos ejemplos al respecto. Quizá uno de los más evidentes sean los mensajes de móvil. La capacidad de enviar mensajes de texto por un móvil era poco más que un añadido circunstancial dentro de las complicaciones del estándar GSM. Pero en cambio ha tenido un efecto muy importante en el negocio (los mensajes representan casi el 15% de la facturación de las compañías de móviles) y un cambio significativo en el comportamiento y la manera de comunicarse de mucha gente.

Algunos de estos cambios no responden al tópico de los jóvenes enviándose mensajes, quizá triviales, todo el día. Si alguna vez me ven sacar el móvil durante esta conferencia, es porque hay un incidente en la red de Telefónica y me avisan por un mensaje de móvil porque, como portavoz de la empresa, me puede tocar explicarlo en un momento dado.

Como ejemplo en sentido contrario, recordaríamos que uno de los puntos clave del estándar GSM fue el *'roaming'*, la capacidad de que alguien pudiera hablar por teléfono desde el coche y le fuera saltando la comunicación de antena a antena. Si esto se suprimiera, lo más seguro es que mucha gente no notaría el efecto del roaming porque en muchas ocasiones hablamos desde el móvil, pero hablamos quietos. Por lo tanto, si viéramos la jerarquía de importancia que los ingenieros o los innovadores tecnológicos daban a estas facilidades del GSM, y viéramos como se traducen en la práctica, desde luego el mundo no ha ido como se había pensado. Por lo tanto, los dos polos, tecnología y cambio social, se han de tomar en cuenta.

Ese mensaje, el que la innovación, por mucha base tecnológica que tenga, no es realmente innovación si no provoca cambios de comportamiento, es la que pondría hoy como tema de reflexión desde esta mesa. Como no soy ingeniero, y este es un ambiente de ingenieros, lo haré con prudencia. En parte porque de joven estudié Física, y me acuerdo lo emocionante que era que en segundo curso te explicaran la mecánica celeste, las ecuaciones de Maxwell y la teoría de la relatividad, y en tercero materias como física nuclear y mecánica cuántica, y teníamos la impresión de que con sólo 19 o 20 años ya empezábamos a entender el Universo. La visión de un ingeniero, creo yo, es diferente, más orientada a cambiar el mundo, a desarrollar algo práctico. Es precisamente por esa orientación práctica por la que estoy haciendo énfasis en que una innovación que no arraiga socialmente no tiene sentido.

Podemos comentar al respecto ejemplos muy curiosos, que por lo menos a mí me hacen reflexionar. Si se mira que ha pasado en las políticas de sociedad de la información en los últimos diez años, se ve que hay países que han apostado por la oportunidad de Internet y nuevas tecnologías, utilizándolas como palanca hacia arriba para generar no sólo proyectos tecnológicos, sino también proyectos de progreso para el país. Por ejemplo, en Estados Unidos, y eso fue una iniciativa de la pareja Clinton-Gore, Internet fue el referente tecnológico de la causa de la nueva economía. El discurso que lideraron era claramente un discurso social, político, económico, que todavía estamos digiriendo en parte, y la tecnología de base no era más que la Internet de banda estrecha que ya funcionaba hacía tiempo. La nube de las autopistas de la información surgió sólo fugazmente, entre los años 93 y 95, y desapareció pronto. Los paradigmas de e-Todo que Estados Unidos lideró, se apoyaban en la Internet de banda estrecha. Una innovación técnica que estaba ahí desde hacía más de 15 años.

La invención de la WWW, que tuvo lugar a principios de los 90, es un ejemplo parecido. La web se inventó en el CERN, en principio para uso interno de la comunidad CERN. Pero cuando pasó al otro lado del Atlántico, dio lugar a la creación de Netscape, que fue la primera de las empresas punto-com en salir a Bolsa con un éxito espectacular. Por lo tanto, otro buen ejemplo de cambio social, si se quiere en el ámbito de las finanzas.

Otro caso muy estudiado es Finlandia, que tomó la causa de los móviles y la convirtió en propulsora del país. También ciertamente del sector TIC local, pero sobre todo como motor de crecimiento económico y aumento de la presencia global de Finlandia como país.

En contraste, muchas veces en Europa, y también cerca de nosotros, se ha hecho al revés. Se ha tomado la causa de las telecomunicaciones y, en lugar de utilizarla como palanca, se la ha reducido a una cuestión de infraestructuras. El ejemplo es la polémica, todavía no cerrada del todo, sobre el cable, el ADSL y la banda ancha. En Catalunya, el cable fue en 1998-99 uno de los elementos centrales del Plan Estratégico de Sociedad de la Información. Dos años más tarde se empezó a ver que el desarrollo del cable no respondía a las expectativas que se habían creado en su torno, y se generó una gran alarma sobre el temor de que la fibra óptica y la banda ancha no llegaran a todos los municipios.

Esto lo vimos en titulares de los diarios en el año 2000. Pero en cambio no hemos visto que nadie se rasgara las vestiduras en Catalunya porque, al no haberse desarrollado el cable sufi-

cientemente, se hubiera paralizado algún proyecto de país que tuviera el cable como base. El contraste con los EEUU, que utilizaron como palanca la conexión a Internet en banda estrecha, con las consecuencias que conocemos, debería hacernos reflexionar.

Volviendo a la temática de la innovación, creo que tenemos que interesarnos por cuál es la mezcla de generación de tecnologías y entorno social que realmente genera lo que propiamente denominaríamos como innovación. En *“La Galaxia Internet”*, Manuel Castells destaca que: *“Internet es el resultado de un cruce de culturas”*. Es una afirmación que puede quedar perdida entre otras que despiertan más interés, pero que me parece fundamental. El desarrollo de Internet ha sido cualquier cosa menos lineal. Quienes explican, como todavía se hace ahora, que primero fue el desarrollo de la conmutación de paquetes como estrategia para que las comunicaciones de Defensa fueran invulnerables, y de ahí se pasó directamente a la nueva economía, simplifican demasiado.

Los sociólogos que han estudiado la evolución de Internet han identificado varias de esas culturas que se cruzan, que son complejas que algunos han denominado *“technological frames”*. Desde ese punto de vista, sitúan el punto de partida en una tradición que empezaba en el MIT en los años 40, con la idea de que las máquinas extienden la capacidad del hombre, y por tanto, habría que tener máquinas que ayudaran al conocimiento.

Una segunda línea, que fue la que de hecho acogió inicialmente el DARPA, era el interés por compartir a distancia el uso de grandes ordenadores. Cada universidad pedía un superordenador, pero no tenían suficiente masa crítica localmente para aprovecharlo. Esa voluntad se cruzó con el desarrollo de sistemas operativos de tiempo compartido, que empezó en Inglaterra, pero tomó mucho impulso en universidades como MIT.

La línea propiamente de telecomunicaciones, con la teoría de colas y la conmutación de paquetes, tenía su origen, como es conocido, en otra comunidad distinta, la tercera que entraba en juego. Una cuarta comunidad tuvo su origen también en Europa, cuando en los años 80 se buscaban aplicaciones de los grandes ordenadores para el público no experto. Inicialmente la propuesta se centraba en objetos como las grandes bases de datos y bibliotecas. Luego se ha comprobado que esas grandes bases de datos no han sido tan importantes como se pensaba, pero ese interés por encontrar aplicaciones para todos dio lugar al correo electrónico que, como los SMS en el móvil, no estaba en los planes iniciales de Internet. Por lo tanto, tenemos otra comunidad pensando en generar servicios, no sólo en compartir ordenadores, que generó desarrollos que luego han tenido una importancia clave en la extensión de Internet.

Hubo luego otra fase marcada por la visión política del tándem Clinton-Gore, en un momento de crisis económica en Estados Unidos, de promover que el desarrollo del país se basara, no en la industria militar como había sido tradicional, sino en la tecnología de uso civil. Ese impulso llevó en último término a privatizar la red de Internet y a lanzar la expansión espectacular que conocemos.

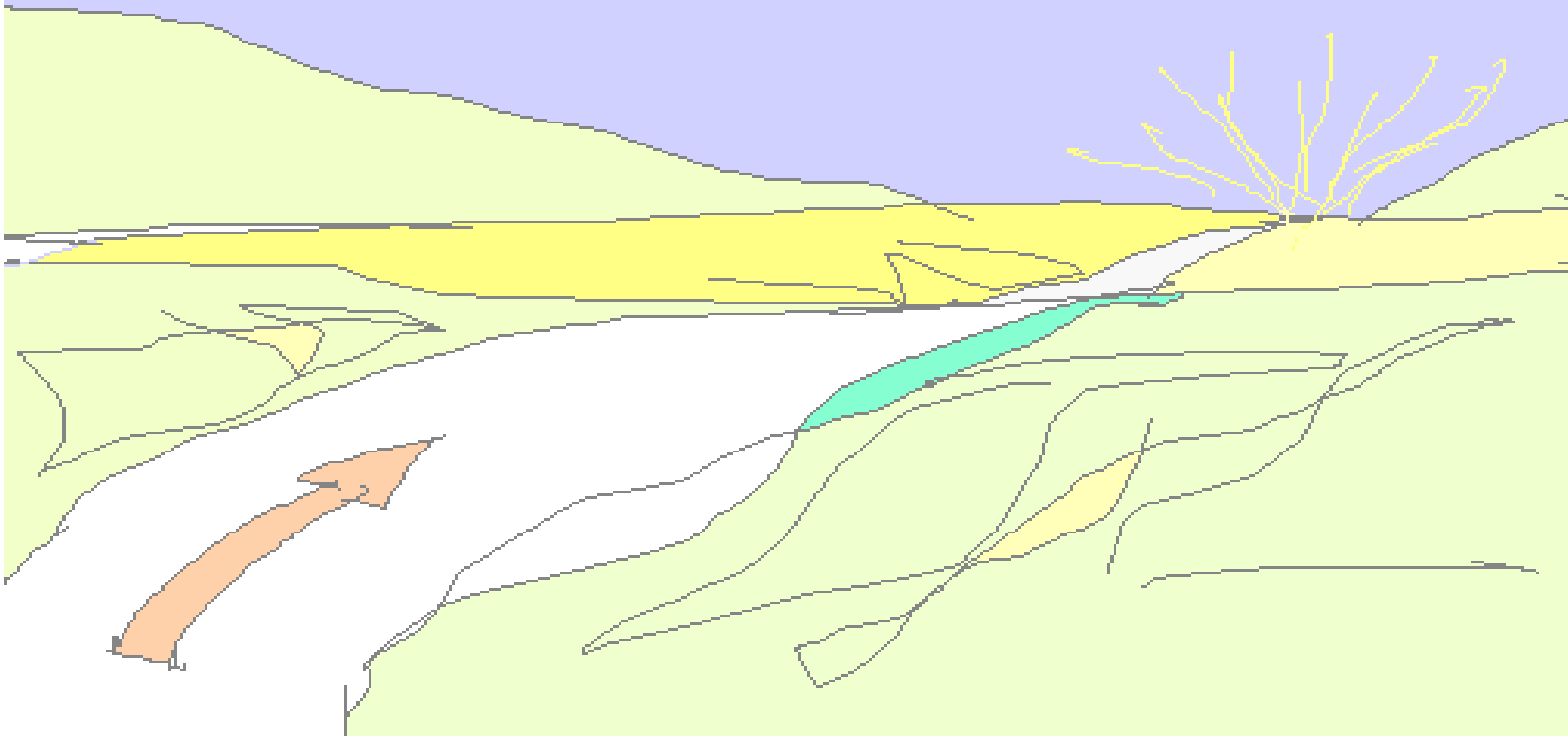
La historia fascinante del invento de la WWW en el CERN introduce un nuevo *“technological frame”*, que ya he comentado antes. Cuando el navegador del CERN, después de pasar por alguna universidad de los EEUU, llegó a la industria de capital-riesgo, tenemos aún otro cambio

de paradigma. Podríamos seguir, pero ello nos llevaría más tiempo del que ahora conviene dedicarle.

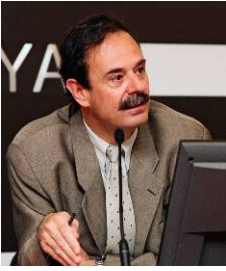
El mensaje en resumen es que una misma tecnología, o sólo con leves variaciones, en entornos sociales muy distintos ha propiciado impulsos muy diferentes, que reflejan más las características del entorno social que las de la propia tecnología. Los estudiosos de la innovación dicen al respecto que la mayor parte de las veces las innovaciones más radicales se originan en la frontera o la intersección entre culturas. Las comunidades estables tienden a generar innovaciones incrementales; las innovaciones más radicales, empezando por el invento de la baquelita, que es un ejemplo históricamente bien documentado, salen de la intersección entre comunidades muy distintas.

Un último ejemplo sobre el mismo tema es la contraposición entre innovación social y tecnológica en el caso de Linux. Estamos viendo últimamente que las grandes compañías de informática, IBM entre ellas, han adoptado Linux y le reconocen el mérito técnico. Pero probablemente la innovación mayor de Linux no es la innovación técnica, sino la innovación en el modo que se ha producido: la innovación social. Linux, de pasada, es un ejemplo de innovación no motivada directamente por el dinero y el beneficio económico. Aunque este es el paradigma de la innovación que más se difunde, el caso de Linux nos muestra que no es necesariamente el único.

A partir de ahí, dos reflexiones finales para la agenda de la Cátedra. La primera sería la necesidad de discutir en qué medida, porque no se trata de escoger entre blanco o negro, lo apropiado aquí en Catalunya es impulsar el sector TIC o el sector de la innovación usando las TIC. El caso de Linux sería una buena piedra de toque para esa reflexión. La segunda es que el método de producción de Linux, que es propiamente su innovación social de base, se apoya necesariamente en la red, difundiendo a través de la misma un espíritu de colaboración muy particular. Catalunya va a ser un nodo de la red, pero no será un nodo central de la red en las líneas en que otros nos llevan ya demasiada delantera. Pero quizá haya alguna lección del espíritu Linux que, si lo ponemos apropiadamente en la red, nos convierta en un nodo cualitativamente relevante. En cualquier caso, yo estoy personalmente convencido de que nuestras mayores oportunidades no están en el desarrollo tecnológico puro, sino en la innovación social con base tecnológica.



# **PROYECTO CÁTEDRA TELEFÓNICA-UPC**



**Lluís Jofre Roca**

Profesor Departamento Teoría Señal y Comunicaciones. UPC  
Director Cátedra Telefónica-UPC

La Cátedra Telefónica-UPC sobre “Especialización Tecnológica y Sociedad del Conocimiento” se constituyó en enero del 2003. El objetivo de la cátedra es el de reflexionar entorno a este aspecto de especialización tecnológica y Sociedad del Conocimiento en tres puntos concretos:

- El primero. En esta Sociedad del Conocimiento, esta nueva economía que se va configurando, ¿qué requisitos?, ¿qué nuevas habilidades se demanda a los profesionales en general, y a los profesionales TIC en particular?
- Punto dos. Conocidas estas nuevas habilidades, estos nuevos requerimientos, ¿qué metodologías de aprendizaje?, ¿qué metodologías de desarrollo profesional son las más adecuadas?: ¿El trabajo individual? ¿El trabajo en grupo? ¿El trabajo creativo?
- Conocidas las competencias, conocidas las metodologías, ¿cómo las tecnologías pueden ayudar en estas nuevas tareas? La verdad es que las tecnologías, que podían haber jugado un papel anecdótico hace un tiempo, estamos viendo que cada vez más pueden ayudarnos a hacer realidad pequeños sueños, pequeñas ambiciones que antes no hubieran podido realizarse. No hay duda de la trascendencia de las tecnologías en relación a este papel de soporte.

La actividad de la Cátedra, centrada en los anteriores aspectos, se realiza en cuatro laboratorios, que los abordan de una forma integradora: la dimensión económica (“Knowledge Economy and Learning Research Lab”), la tecnológica (“Knowledge Infrastructure Lab”) y la experimental (Collaborative Network LAB y MIMO LAB).

En cada uno de los laboratorio se desarrollan proyectos concretos, que contemplados conjuntamente, configuran un único proyecto, el proyecto Cátedra Telefónica-UPC, el cual será presentado a continuación, en base a la actividad concreta desarrollada por cada laboratorio.

## Economy and Learning Research Lab”



**Francesc Solé Parellada**

Profesor departamento Organización Empresas. UPC  
Director Laboratorio



**Ferran Sabaté Garriga**

Profesor departamento Organización Empresas. UPC  
Director Laboratorio



**Esther Pérez Nieto**

Becaria Cátedra Telefónica-UPC

El “Knowledge Economy and Learning Research Lab” intenta estudiar las competencias del nuevo profesional, el cual debe desarrollar su trabajo en una Sociedad del Conocimiento en consolidación y plena transformación. Es una época de transición. Existen cambios en la economía, dónde aparecen nuevos paradigmas como globalidad y capital intelectual. Existen cambios en la gestión de las empresas, que suponen nuevas exigencias para los profesionales. Consecuentemente, se intuye la necesidad de que los profesionales dominen un conjunto de nuevas competencias, que les permitan asumir un nuevo rol en relación a su trabajo y su encaje en el nuevo entorno competitivo.

En este marco, el laboratorio centra su interés en la caracterización del nuevo profesional, considerando que la **innovación** es una cualidad fundamental que éstos deberían alcanzar. Se está realizando un amplio diagnóstico de como han de ser estos profesionales, centrándose en qué nuevas competencias son demandas, observando qué perfiles buscan las empresas, y estableciendo una tipología del ingeniero innovador. Conjuntamente con el resto de los laboratorios de la Cátedra, se está estudiando cómo pueden adquirirse estas nuevas competencias, prestando especial atención en los procesos de aprendizaje y de trabajo en grupo, contando con el soporte de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, y con herramientas de gestión del conocimiento.

Volviendo a la innovación y a su papel clave. Se pretende averiguar **¿qué competencias son las necesarias para innovar?** y **¿cómo innova el gestor?** Para que este gestor pueda dominar estas competencias, se requiere que las aprenda de alguna forma y formarlos para ello. A raíz de esto surgen unas nuevas preguntas: **¿cómo formar para la innovación?** o **¿cómo aprender a innovar?** Con las repuestas adecuadas a estas cuestiones, creemos poder conseguir configurar un entorno donde la organización aprenda, o lo que es lo mismo, donde el núcleo organizativo de la innovación tecnológica aprenda.

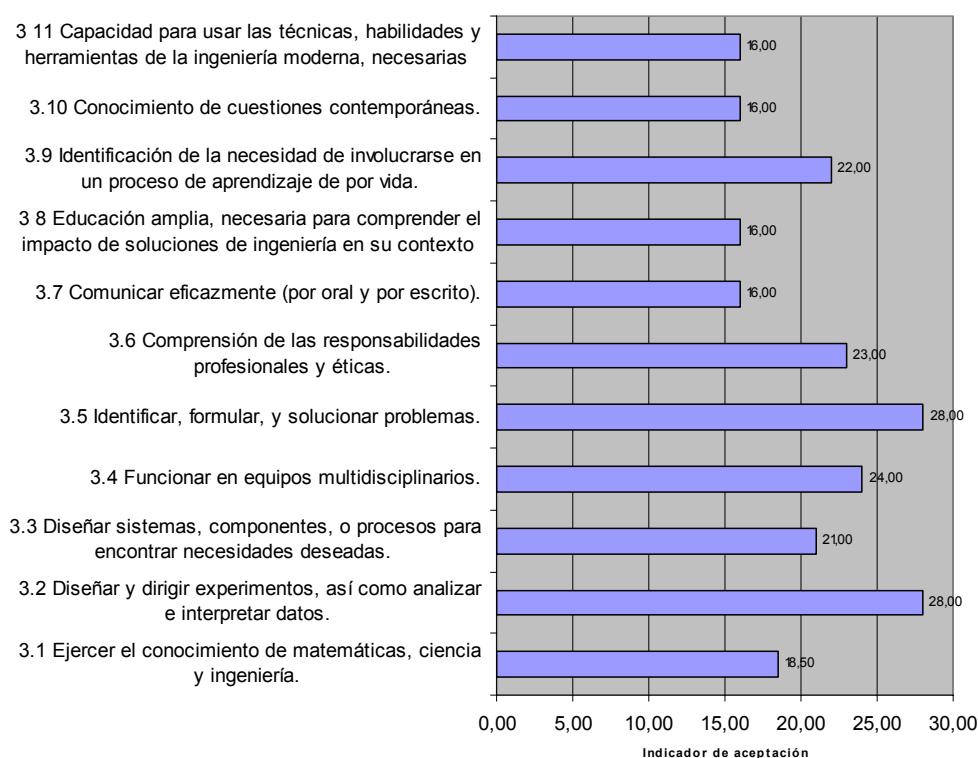
En relación a qué capacidades debe dominar el protagonista dentro de la secuencia de la innovación, **el profesional innovador**, hemos considerado como punto de partida dos tipos de referencias:



- Las agencias de acreditación. En especial la ABET (agencia de acreditación americana) y la QAA (agencia de garantía de calidad del Reino Unido).
- La demanda de las empresas, que aportará el punto de vista más práctico y empresarial.

Al fijarse en las criterios que marca la agencia ABET, el número 3 enumeran once competencias genéricas clave. Algunas son clásicas como *‘ejercer conocimiento de las matemáticas’* o *‘identificar, formular y solucionar problemas’*, pero otras son más novedosas y con un carácter menos académico desde un punto de vista tradicional, como *‘Funcionar en equipos multidisciplinares’*, *‘comunicar eficazmente’*, *‘comprender las responsabilidades profesionales y éticas’*, *‘asumir la necesidad de aprehender de por vida’*. Consultados (mediante un cuestionario-encuesta) los asistentes de la jornada sobre qué capacidades valoran más, se configura un ranking en el que las cuatro primeras capacidades son: *‘Identificar, formular, y solucionar problemas’*, *‘Diseñar y dirigir experimentos e interpretar datos’*, *‘Funcionar en equipos multidisciplinares’*, y *‘Comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas’*. Pueden consultar los resultados completos de la encuesta en el anexo que recoge esta publicación.

Competencias: Aceptación Global



Respecto a la clasificación de las competencias en tipologías, y la definición de perfiles que caractericen al **profesional innovador**, decir que se está trabajando en cinco tipologías. Tres de ellas responden a una visión desde el sistema educativo, y las otras dos, a una visión próxima al sector empresarial.

Dentro del ámbito educativo, la primera tipología se centra en la intensidad y la amplitud de los conocimientos impartidos, que nos sirve para diferenciar entre ingeniero *especialista* y *generalista*. La segunda tipología se define según la intensidad de conocimientos científicos básicos

impartidos, su duración, y su grado de aplicación, y permite diferenciar entre un *ingeniero superior* y un *ingeniero técnico/de grado medio*. La tercera tipología se configura según el cómo se forma el profesional, y se divide en dos subtipologías: *el modelo de aprendizaje* y *los sistemas de formación*. El modelo de aprendizaje permite diferenciar entre un *modelo basado en la distribución del conocimiento* (como es la formación por proyectos), y el *modelo tradicional* de distribución de la información. Los *sistemas de formación* permiten diferenciar aquellos modelos que *se ocupan de las competencias no técnicas de forma intencionada, de los que no*.

Las cuarta y quinta tipología se enmarcan desde una visión empresarial, y clasifican respectivamente, según *los roles que puede tener un ingeniero dentro de la secuencia de la innovación*, y según *el grado de responsabilidad dentro de esa misma secuencia*. Ambas tipologías pueden dividirse en sub-tipologías según el sector o el tipo de empresa.

En base a estas tipologías, se espera caracterizar una visión global del profesional que actualmente está formando la universidad, que posteriormente se comparará con el perfil generado a partir de las tipologías relacionadas con la visión empresarial. A partir de este análisis, podrá enmarcarse los cambios necesarios para ajustar los modelo formativos según los condicionantes que imponga el entorno y el mercado.

Finalmente, cabe preguntarse **¿cuándo formamos?** y **¿cómo formamos estas competencias?** en pro de consolidar un profesional capaz de innovar. En cuanto a la primera pregunta, ¿cuándo formamos?, pensamos que habrían dos momentos: en la universidad (en lo que es el ingeniero en si), y en la empresa (como organización que aprende). En cuanto a la segunda pregunta, ¿cómo formarlas?, creemos que el *aprendizaje por proyectos* es una buena opción, y que la *gestión del conocimiento* es, en la empresa, una buena herramienta de soporte para ayudar a formar las competencias deseadas. De acuerdo con esto, se está abordando el concepto de gestión del conocimiento mediante diferentes modelos, y considerando los componentes tecnológicos necesarios para darle soporte y cobertura.

De los aspectos más tecnológicos, que parcialmente afectan y dan soporte al trabajo de este laboratorio, se encarga el *Knowledge Infrastructure Lab*, el cual entre otros, ha desarrollado una solución tecnológica para los conceptos ***Espacio de Conocimiento y Comunidad de Conocimiento***.

## Knowledge Infrastructure Lab



### Jordi Torres Viñals

Profesor departamento Arquitectura de Computadores.  
UPC  
Director Laboratorio



### Marc Vall-Ilosera Ferran

Becario Cátedra Telefónica-UPC

El “Knowledge Infrastructure Lab” dentro de la Cátedra Telefónica-UPC tiene como objetivo básico proponer e implementar una infraestructura tecnológica para el conocimiento.

En este laboratorio partimos de dos puntos básicos. Por un lado tenemos el laboratorio anterior “Personal Server Lab” cuyo objetivo era conseguir **“una persona, un nodo en la red”**. Para ello se definió el concepto de **espacio personal** como un PC doméstico con una conexión a Internet juntamente con un conjunto de servicios que se creyeron necesarios para que cada persona tuviese su sitio en la red. Entre estos servicios tenemos correo, agenda, página personal, etc. Por otro lado tenemos el tema del *E-learning* que está adquiriendo mucha importancia en los últimos tiempos y que se basa en compartir, colaborar y aprender aprovechando las infraestructuras y tecnologías actuales. A partir de aquí, nosotros lo que nos proponemos es definir un **espacio de aprendizaje** ya que creemos necesario que cada persona, cada nodo de la red, pueda aprender, colaborar y compartir a través de ella. Con este objetivo lo que estamos haciendo o hemos hecho ya en parte es estudiar las infraestructuras actuales existentes basándonos sobretodo en herramientas *open source*. Partiendo de lo que hemos encontrado hemos definido lo que nosotros creemos que debe ser un **servidor de conocimiento**. No obstante, lo que hemos encontrado no es suficiente para llegar a los objetivos que nosotros deseamos. Por eso lo que nos planteamos es implementar nosotros mismos el espacio de aprendizaje basándonos en un paradigma *peer-to-peer* como veremos más adelante.

Nuestro objetivo también es continuar la transición en cuanto a los modelos de aprendizaje. Primero tenemos un sistema de enseñanza / aprendizaje basado en el profesor que sería el sistema tradicional. Luego con la llegada del *E-learning* se pasa a un sistema de aprendizaje basado en el alumno (*student-centred-learning*). Nosotros queremos ir un paso más allá y llegar a un aprendizaje basado en el grupo (*group-centred-learning*) en el que el grupo cree conocimiento, lo mejore, lo intercambie, etc. basándonos en ideas de constructivismo.

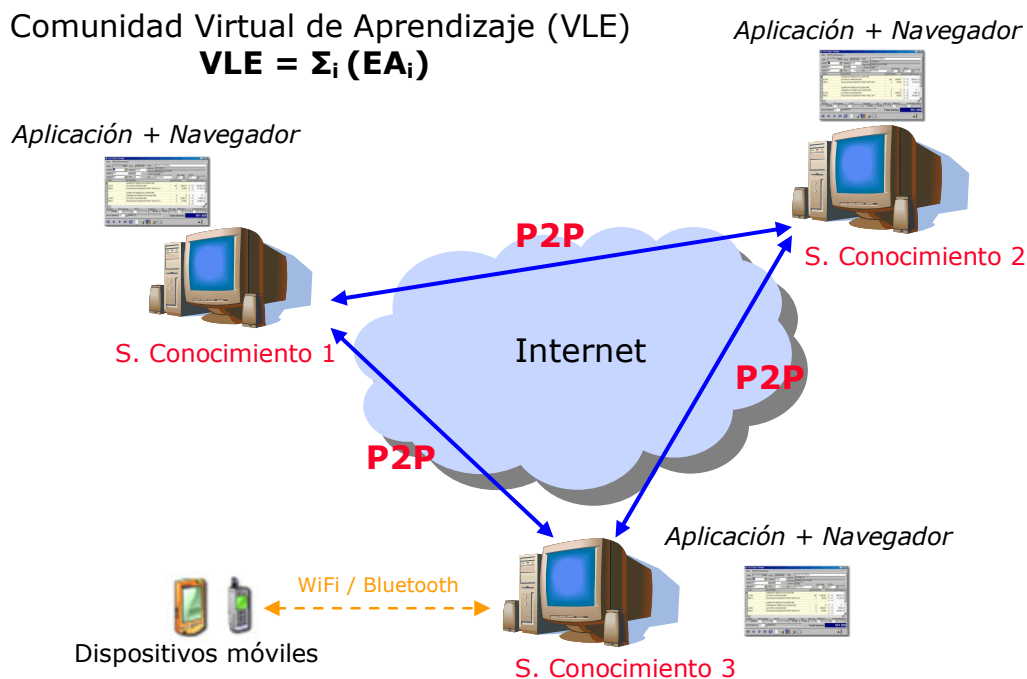
A partir de aquí para llegar a nuestro objetivo, lo que hacemos es estudiar los recursos y herramientas necesarias para partiendo de “una persona, un nodo de la red” llegar a “n nodos

de la red, una comunidad de aprendizaje”. Para esto tenemos que definir dos conceptos claves en nuestro laboratorio como son: espacio de aprendizaje y servidor de conocimiento.

El primero de ellos, el **espacio de aprendizaje**, lo vemos como todas las herramientas y servicios que necesita un espacio personal para crear, gestionar y compartir conocimiento en la red. Todo esto con la finalidad de hacer posible el propio aprendizaje y permitir que otros aprendan de lo que uno sabe.

Por otro lado tenemos el concepto de **servidor de conocimiento** que nosotros lo visualizamos como un PC doméstico con software específico de cliente-servidor y que permite interactuar con los otros servidores de conocimiento de la comunidad. Todo esto mediante el paradigma **P2P** con el cual nos queremos alejar del paradigma cliente-servidor ya que creemos importante que cada participante tenga la misma importancia, los mismos “poderes” dentro de la red. Por eso, lo que haremos es **implementar el espacio de aprendizaje en un servidor de conocimiento**. Este es nuestro objetivo principal.

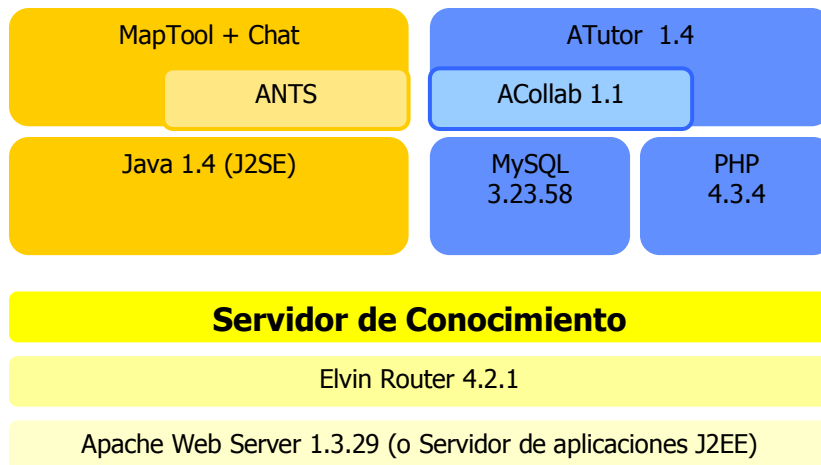
Gráficamente lo que queremos hacer es construir esta comunidad virtual de aprendizaje.



Esta comunidad sería el resultado de la suma o unión de distintos espacios de aprendizaje que colaborarían todos ellos mediante P2P, es decir, directamente sin ningún servidor central. Para ello necesitamos una infraestructura que nos permita conseguir nuestros 3 objetivos básicos que son:

- Intercambiar información
- Intercambiar conocimiento
- Permitir una comunicación síncrona entre los distintos miembros de la comunidad.

Para ello la infraestructura tecnológica que proponemos tiene diferentes módulos.



Empezando por la parte inferior necesitamos un servidor *web*. También un servidor de publicación / notificación de mensajes que en este caso podemos ver que proponemos el Elvin Router. Encima tenemos el servidor de conocimiento que lo implementaríamos nosotros y que sería el encargado de encontrar los distintos participantes o *peers* en la red, controlar su presencia, ausencia, estado, acoplar los distintos módulos, etc. Encima tenemos herramientas *open source* todas ellas como puede ser *ATutor* que nos permitiría intercambiar conocimiento. *ATutor* es un *Learning Management System* desarrollado en Canadá que utiliza PHP y MySQL para intercambiar conocimiento. También tendríamos *ACollab* que nos permitiría intercambiar información como ficheros de todo tipo con comentarios descriptivos, etc. En cuanto a comunicación síncrona proponemos en nuestra infraestructura una *MapTool* o pizarra digital compartida y un *chat* para permitir la comunicación entre los participantes. Estos dos últimos componentes están desarrollados en Java.

Por último y como resultado de lo que hemos visto, nosotros hemos reflexionado sobre una nueva manera de ver el conocimiento en la red. Lo que nosotros llamamos **conocimiento abierto**. Según lo vemos, este consiste básicamente en compartir con todos lo que uno sabe. Es decir, la información existente en nuestro PC, compartirla con todos los miembros de la comunidad y permitir a la vez que esta información sea complementada, mejorada o comentada por quien quiera. Dicho de otra forma, podríamos calificarlo como **un conocimiento local al usuario, pero de acceso global**; que cualquiera de la comunidad puede “interactuar” con este conocimiento. Pero, para que este conocimiento sea útil tiene que cumplir dos premisas. Por una parte, debe estar bien formado. Es decir que los distintos servidores de conocimiento de la comunidad lo acepten y lo sepan interpretar y por otro lado debe ser válido dentro de una determinada comunidad de aprendizaje.

## Collaborative Network Lab



**Jordi Romeu Robert**

Profesor departamento Teoría Señal y comunicaciones.  
UPC  
Director Laboratorio



**Mireia Anton Tirado**

Becaria Cátedra Telefónica-UPC

En este laboratorio – el “Collaborative Network LAB” – partimos del **espacio de aprendizaje** del anterior laboratorio ya que entendemos que éste lo que pretende es facilitar y potenciar no solo el aprendizaje propio sino el aprendizaje entre varias personas.

En este sentido, cuando empezamos a trabajar en el laboratorio nos planteamos con que situación nos encontrábamos. La situación típica es la del profesor que se encuentra con un alumno o con un conjunto de alumnos. Hasta ahora la relación entre este profesor y este conjunto de alumnos era principalmente unidireccional, es decir, el profesor dejaba unos contenidos y los alumnos tenían que, de alguna manera, recibirlos. Lo que nosotros queremos es cambiar esta unidireccionalidad hacia algo bidireccional. En otras palabras, que todos interactúen entre ellos tanto a nivel de alumnos como con el profesor. Así, el profesor sigue exponiendo los contenidos con metodologías nuevas y los alumnos tendrán que aprender estos contenidos y a la vez adquirirán ciertas competencias. Principalmente pretendemos que se adquieran las nuevas competencias que se han explicado en el primer laboratorio, el “Knowledge Economy and Learning Research Lab”. A todo esto, el profesor tendrá que ser capaz de ver si los alumnos aprenden estas nuevas competencias y los contenidos. Hasta el momento, estamos en un marco académico. Si nos planteamos como llegar a esta situación a un nivel profesional, lo que nosotros esperamos es que el jefe de un proyecto se encuentre con un conjunto de profesionales que sean capaces de interactuar entre ellos, aprender entre ellos y poner en común todos estos conocimientos.

En este sentido me gustaría hacer un comentario sobre un artículo que he leído este domingo. Era una entrevista a la propietaria de EBAY y comentaba que en su empresa no existen los despachos porque ellos entienden que no hay jerarquías en el sentido que el lema de EBAY es que todos aporten ideas. Creo que en este sentido es un poco el espíritu que en este punto tiene el laboratorio, es decir, todo el mundo aporta ideas y todo el mundo aprende.

Para todo esto nos estamos basando en *Open Ended Group Projects* que principalmente lo que pretenden es conseguir que el aprendizaje sea fácil e introducir elementos motivadores a la vez que nuevos para la persona que aprende. No obstante, la idea más importante es que la

persona que está aprendiendo sea capaz de enfrentarse a situaciones nuevas. Esto en general ya se hace actualmente en la ingeniería porque siempre se nos plantean problemas que desconocemos a priori, pero además aquí te tienes que plantear el hecho de que no sabes como reaccionará la gente de tu entorno. Tienes que **trabajar colaborativamente** y esto es muy importante. De este modo, lo que planteamos también es que la persona que aprende pase de tener un rol pasivo (que tenía hasta ahora) a un rol activo lo que le hace el proceso de aprendizaje mucho más atractivo que en definitiva es lo que pretendemos: modificar este proceso de aprendizaje.

Si analizamos los niveles colaborativos nosotros diferenciamos dos: por un lado está la **jerarquía horizontal** que principalmente es lo que acabo de comentar – que todo el mundo entre iguales aporte ideas – y por otra parte tenemos que tener en cuenta que habrá una **jerarquía vertical**, en el sentido que no podemos perder de vista que en una empresa siempre hay especialistas pero no están en todas partes. En este sentido tenemos que ser capaces de aprender de la persona que tiene un conocimiento específico y por eso planteamos las dos jerarquías: horizontal y vertical.

También me gustaría explicar el proceso que tenemos pensado seguir en el proyecto que queremos llevar a cabo. Este tiene tres pasos principales. Primero, **colaboración profesor-profesor**. En esta etapa del proceso se trata de que los profesores creen unos contenidos docentes nuevos, que no sean en el sentido estrictamente tradicional como veremos ahora y que estos contenidos se utilicen por los alumnos para aprender la materia en concreto. Una vez aprendida esta materia se evaluará si se han adquirido estos conocimientos. A partir de aquí llega la etapa de colaboración **alumno-alumno** en que los alumnos tienen que llevar a cabo el diseño de un ARRAY (en el caso de la asignatura de Antenas) y trabajar colaborativamente. De este modo, finalmente podremos evaluar si se ha aprendido el conocimiento de esta materia y si son capaces de trabajar colaborativamente.

Por último, me gustaría comentar que la evaluación que queremos hacer de este proyecto es en tres niveles o aspectos. Inicialmente queremos **cuantificar** el número de horas que han utilizado las herramientas de que dispondrán, que serán las que se han presentado en el laboratorio anterior. Esto nos permitirá contrastar la información **subjetiva** que tendremos de todos los participantes de la experiencia que responderán a unos cuestionarios sobre la misma. Y por último, **comparativamente** ya que como lo plantearemos en una asignatura que actualmente se está dando, podemos comparar los resultados obtenidos utilizando este método nuevo con los que se obtenían en el aprendizaje tradicional.

## MIMO Learning Lab



**Ferran Marqués Acosta**

Profesor departamento Teoría Señal y Comunicaciones.  
UPC  
Director Laboratorio



**Inés Rodríguez Lago**

Becaria Cátedra Telefónica-UPC

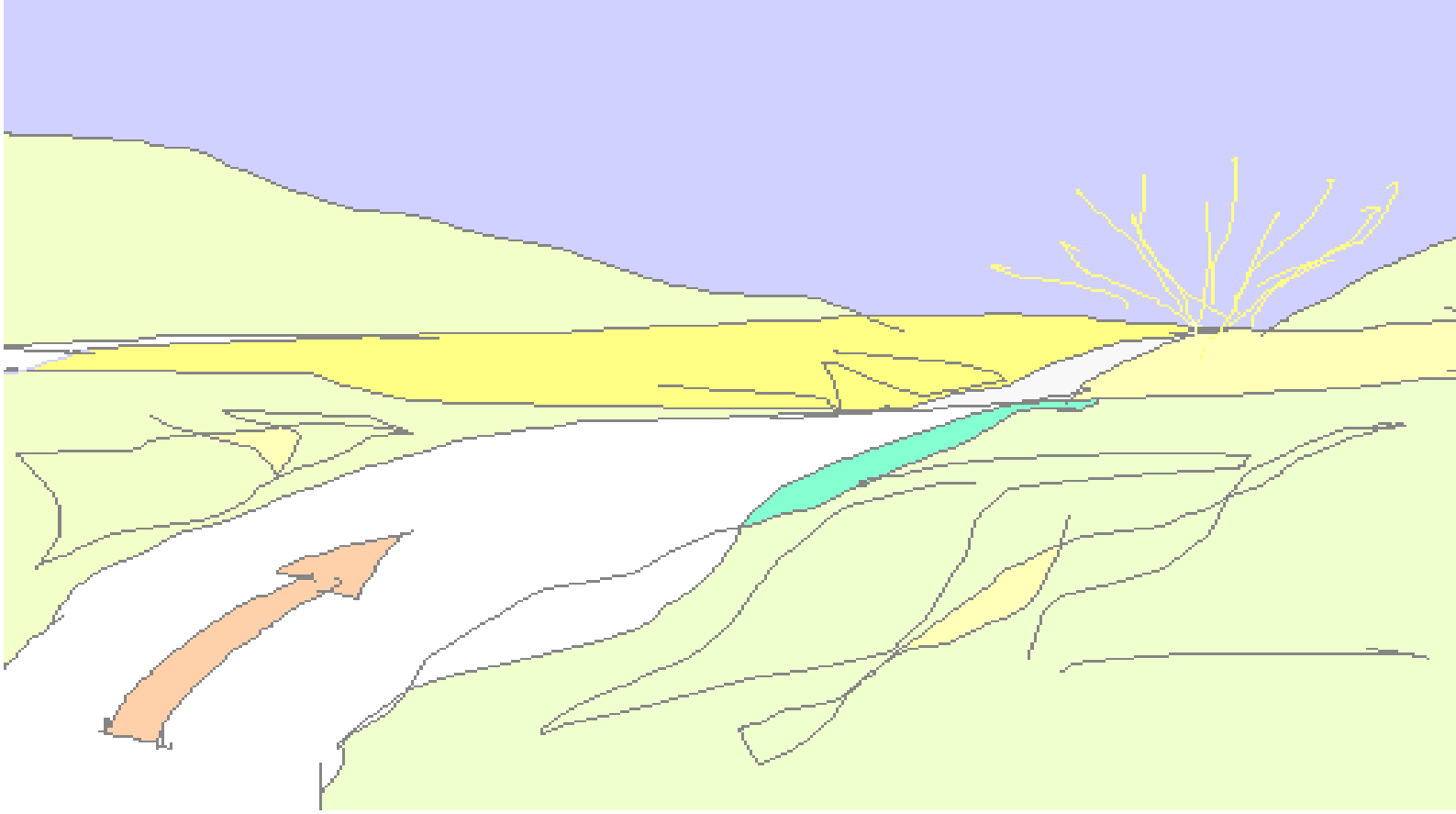
Este es otro proyecto en el cual lo que estamos haciendo es partiendo de los **conceptos de competencias y habilidades** que se han planteado antes así como de **tecnologías e infraestructura**.

Lo que vamos a hacer es intentar desarrollar otra metodología distinta focalizandonos en unas competencias y tecnologías en concreto. Lo que hemos hecho inicialmente es plantearnos cuales son las competencias que se suelen demandar y una de las típicas es el **trabajo en equipo**. ¿Que significa esto realmente para nosotros? Si hablamos de una estructura plana, una estructura en la cual se plantea que el equipo negocia, lo que pretendemos es que las personas tengan competencias en comprender otros métodos de razonamiento. Si hablamos de una colaboración en la cual hay una jerarquía, si estamos de alguna forma entrenando al líder, lo que queremos es una capacidad de síntesis. Si lo que estamos haciendo es entrenar a la gente que en aquel momento no actúa como líder, lo que queremos es, además de esa capacidad de comprender otros métodos de razonamiento, que la gente sea capaz de trabajar sin poseer toda la información. Otra de las competencias típicas que se pide es **versatilidad, capacidad de adaptación**, y para esto nosotros, implica una crear una metodología de razonamiento que permita a la persona desarrollar su capacidad de reacción. Y la tercera competencia típica que se suele demandar es **facilidad para la comunicación**. Desde nuestro punto de vista esto requiere una capacidad de síntesis, o sea una comprensión profunda de lo que se está comunicando así como la habilidad para discernir de lo que se plantea, que es lo sustancial de lo que no lo es.

Teniendo en mente estas competencias, nos planteamos que tipología pedagógica queremos seguir y de alguna manera, lo que nos gustaría tener es un tipo de clase dirigida a la creación conjunta de contenidos. Aquí es donde aparece este concepto de **MIMO** que es lo que intentaré explicar. Lo que intentamos es explotar la experiencia y el potencial del grupo para resolver conjuntamente temas nuevos. Es un modelo distribuido de solución en el cual cada persona dentro del aula es un nodo que recibe múltiple información y genera múltiple información. En este trabajo colaborativo es el conjunto el que finalmente genera contenidos dijéramos validados por todo el conjunto. Ahí están una serie de posibilidades pero lo que es importante es que



el grupo trabajando conjuntamente con este modelo distribuido genera una gran cantidad de información que a su vez exige un proceso de síntesis. Exige posteriormente analizar todo lo que se ha generado y crear una única solución o un conjunto pequeño de soluciones que sea adoptado por el grupo. Así hemos generado **contenidos abiertos** porque están a disposición de todo el grupo. Y para poder generar esto se requiere comprender la metodología de razonamiento de las personas que han propuesto distintas soluciones y discernir de estas soluciones cuales son las coherentes, cuales son las innovadoras y adoptarlas. Entonces ¿cómo llevamos esto a la clase? ¿Cómo intentamos poner esto en un curso? Pues en dos partes. Una parte en el aula, dijéramos un modelo síncrono de trabajo. Todo el mundo trabajando al mismo tiempo en el cual el profesor hace un planteamiento del problema, el conjunto del aula hace análisis y resolución ya sea por cada alumno ya sea a pares y después se discute conjuntamente las distintas soluciones. En este caso el profesor esta actuando como un dinamizador. Entonces estamos en un foro de discusión en el cual el profesor tiene una tarea dinamizadora. Hay un segundo paso que es el trabajo posterior; un modelo más asíncrono. Recordamos que todo lo que se ha generado en el aula se ha guardado, es este concepto de espacio de aprendizaje donde vamos almacenando toda la información. Se trata pues que alguien posteriormente analice todo esto y genere una solución. Esta se presenta nuevamente al grupo y ahora el profesor esta en un rincón en el aula y hay uno de los alumnos que ha tomado este rol de dinamizador, el que ha preparado la síntesis y está exponiendo lo que él ha conseguido a partir de estudiar todas las distintas soluciones que se generaron durante la exposición. ¿Tecnológicamente que requiere esto? ¿Qué tecnología requiere este espacio de aprendizaje? Pues bien nos gustaría tener alumnos con PCs, alumnos que puedan trabajar directamente en el aula con PCs. Nos gustaría poder intercomunicar estos PCs de forma rápida. Que el profesor pudiera actuar sobre los contenidos que se van generando en los distintos PCs en cada momento para exponérselos al alumno. Por supuesto que todo lo que se ha generado se almacene para que luego posteriormente el alumno encargado de hacer el análisis lo pueda hacer. Creo que, básicamente esto es todo. Para poder generar esto hemos tenido la fortuna y vamos a poder aprovechar una ayuda que nos ha dado la empresa HP que nos ha dotado de 44 PCs. Un aula o dos aulas completamente informatizadas. Entonces tenemos este marco de trabajo a nivel de infraestructuras y por otro lado teniendo en mente este marco de trabajo ¿donde lo vamos a aplicar? ¿Que tipo de clase puede realmente soportar este tipo de metodología? Pues básicamente en estos momentos nos atrevemos con clases reducidas. No queremos lanzarnos a clases masificadas para esto. Por lo tanto asignaturas de doctorado o master. Como ha comentado antes el subdirector en estos momentos en el entorno de las TIC en la UPC se están lanzando dos *masters*. Uno dirigido desde la escuela, otro dirigido en este caso desde el departamento de teoría de la señal y será en este ámbito, en el ámbito de este master donde se van a poner en práctica estos conceptos. Básicamente con dos experiencias educativas. Una experiencia en la cual lo que intentamos es que la sala sea una herramienta. Lo que hemos comentado el *MIMO learning* y otra en la cual la propia sala sea un laboratorio. O sea que los estudiantes puedan ver la sala como un sistema a analizar desde distintos puntos de vista. Desde el punto de vista telemático, desde el punto de vista de comunicaciones; es una sala *wireless* que ofrece bastantes configuraciones distintas.



# PONENCIAS

## La Empresa y el Profesional del futuro



**Juan Gascón Canovas**

Director de Telecomunicaciones de AETIC

En primer lugar quiero señalarles que mi charla versará sobre los estudios que desde ANIEL, ahora AETIC, hemos venido realizando durante estos años a través de los informes PAFET, así como basado en la experiencia acumulada en la formación de profesionales del sector a través de FTI.

Antes de entrar en materia quisiera señalarles que AETIC se ha creado como saben recientemente de la fusión de ANIEL y SEDISI, y engloba intereses de un gran número de sectores como pueden ser la Electrónica, las Telecomunicaciones, las Tecnologías de la Información, Operadores / Proveedores de Servicios, contenidos y aplicaciones. Podríamos decir que AETIC viene a ser una plataforma, para poner en común los diferentes intereses, presentes en el Sector, y es fruto de la convergencia.

Dentro de AETIC tenemos el privilegio de representar a 300 empresas de forma directa y más de 1.000 a través de asociaciones territoriales, o grupos empresariales.

Hablar de la empresa y el profesional del futuro, como pueden imaginar se hace realmente difícil en un sector sujeto al cambio permanente y donde las referencias del pasado sirven de poco para vislumbrar el futuro, y esto sin duda afecta a la propia formación y aprendizaje del profesional TIC, porque necesitamos en el sector personas con capacidad para reinventar ese futuro. Los estudios PAFET intentan sin ataduras con el pasado, realizar un planteamiento abierto y novedoso de los cambios en los que estamos inmersos que a mi juicio no son coyunturales sino estructurales y están produciendo un cambio sustancial en lo que podríamos denominar la “nueva industria” TIC. Veamos que es lo que a mi juicio está pasando.

Nos movemos en un sector globalizado y liberalizado donde al final todo se pone en valor, y por lo tanto hay que estar en continua vigilancia para que los competidores no se adelanten tomando el relevo. El cambio es enorme, en primer lugar debido a la propia innovación tecnológica, consustancial con el sector a lo largo del tiempo, solo que ahora es más acelerado. Esta innovación tecnológica motiva que una estrategia equivocada en un momento determinado nos pueda llevar en poco tiempo fuera del mercado.

No obstante hay que señalar también que grandes empresas que han apostado por una determinada tecnología y se han equivocado, en muchos casos han conseguido aprender y mejorar con posterioridad sus resultados en nuevas líneas de productos y servicios. Tenemos ejemplos

de equivocaciones que han permitido avanzar en el segundo intento. Aprovecho para señalar que la cultura del error en España está poco asumida pero hay que empezar a darse cuenta que no pasa nada por equivocarse, aunque no hay que equivocarse por razones obvias muchas veces, porque también es cierto que este sector no permite muchas oportunidades. También señalar que la empresa en la medida que es más innovadora y crece en mercados más globales, necesita además de gestionar la tecnología, gestionar la obtención de capital, y esto a veces se olvida. Cuanto más se crece se es más intensivo en el uso del mismo y muchas veces empresas que han funcionado muy bien en la primera fase, en la fase tecnológica, cuando han crecido han muerto precisamente por ese crecimiento, porque el impulsor que ha podido ser un profesional proveniente del área técnica después no ha sido capaz de entender ese negocio en clave financiera. Por otro lado hoy por hoy podemos encontrarnos innovaciones en las que es necesario un extraordinario esfuerzo tecnológico, solo al alcance de países en primera línea, frente a otro tipo de innovación más cercana al “taller” en los que es más importante la materia gris y donde los grandes medios tecnológicos están en un segundo plano y lo importante es aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado.

Otro aspecto a tener en cuenta es que a medida que el producto es más maduro la innovación se centra en los procesos productivos, distribución, logística, mejoras del Mk, etc. De lo dicho hasta aquí, podríamos preguntarnos dónde estamos situados, y el tipo de profesionales que se requiere. Está claro que en nuestro caso y con la globalización de los mercados y la ampliación reciente de la UE, es necesario propiciar cuanto antes un entorno innovador, y éste debe ser un cometido de la Administración/es Pública/s. Por otro lado no cabe la menor duda, que también las empresas deben tener un talante innovador si quieren competir, no obstante muchas veces las condiciones de entorno no ayudan. Por contra, hay países que tiene una clara vocación de apostar por las ventajas que ofrecen las TIC. Se han señalado aquí algunos como Finlandia por ejemplo, que ya tiene tradición en este campo pero otros están emergiendo como pueden ser Corea, etc., que están apostando por el desarrollo de sus mercados y el uso intensivo de estas tecnologías. Otro aspecto no menos importante es el entorno regulador, en este caso resumiendo, tenemos que ver si la regulación favorece que haya un entorno innovador en los operadores de telecomunicación, o vamos a un entorno en que exclusivamente vamos a hablar del precio, centrándonos exclusivamente en el corto plazo. Todo ello sin olvidar que los fabricantes deben mantener una lucha continua para ser competitivos en el mercado. Por otro lado, en la medida que el mercado esté constituido por usuarios, empresas y administraciones que estén suficientemente preparadas y formados, nos encontraremos en condiciones más favorables para tener una industria de productos y servicios más avanzados.

Podemos ver en esta transparencia que la convergencia está más presente que nunca, como ya dijimos la propia AETIC es buena prueba de ello, pero también hay que decir que los Sectores de Entretenimiento, Telecomunicaciones y las Tecnologías de la Información tienen culturas y orígenes diferentes. Cada uno ve la convergencia desde el punto de vista de su negocio, está claro que uno de los retos que tenemos en los próximos años es interrelacionar esas culturas. Sería de gran utilidad y desde AETIC intentaremos conseguirlo, lo que se mencionaba por Ricardo Ruiz de Querol, poner esas culturas en coincidencia, eso no va a ser muy fácil, por eso las primeras cualidades que tiene que tener el innovador son la capacidad de poder ver la ventana de oportunidad en aquellos mercados, productos o servicios, donde esos mercados están convergiendo pero con diferentes posibilidades o soluciones, y buscar líneas de actua-

ción, que ayuden de alguna forma, a buscar esos puntos de encuentro donde previsiblemente se van a generar grandes oportunidades liberando enormes oportunidades de riqueza para aquel que sea capaz de encontrarlas.

Además, la nueva industria TIC está sometida a tres grandes fuerzas que son la tecnología, la legislación y las necesidades de los clientes. Los ingenieros de telecomunicación por ejemplo nos encontramos muy cómodos manejando la tecnología, porque es para lo que nos han preparado. Sin embargo, los aspectos regulatorios podemos decir que es algo que a veces se olvida o no se da la importancia debida, y muchas veces fracasa un gran proyecto o una tecnología determinada porque no se ha tenido en cuenta o no se ha tenido capacidad para promover una determinada legislación o normativa técnica. Podría poner muchos ejemplos, pero creo que queda claro, y por lo tanto el profesional del futuro no puede estar ajeno al entorno regulatorio.

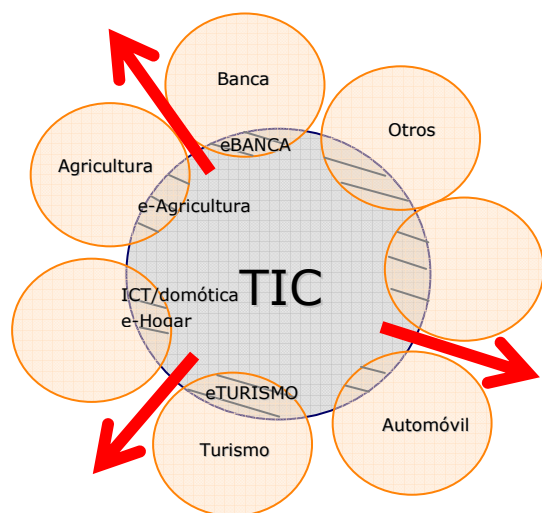


Por último pero no menos importante, es necesario realizar un mayor esfuerzo, para comprender las necesidades del cliente y del mercado. Esta cuestión es clave en un mercado liberalizado y ahí podemos entender que hay mercados muy cercanos a la tecnología y otros que no están tan cercanos. Hay sectores que son sectores avanzados en España, como puede ser la banca por ejemplo, que entiende perfectamente la tecnología y la entiende en clave de rentabilidades y no solamente en precio, otros solamente la entienden o no la terminan de entender, al final consideran que todo es caro, y no son capaces de diferenciar un producto de otro.

Podemos hablar de las Pymes, las micropymes, que es en estos momentos es una de las barreras que hace que España este por debajo de la media de la Unión Europea en la penetración de estas tecnologías. También podemos hablar de la Administración Pública, la Central, la Autonómica y la Local, ahí hay un trabajo enorme y la primera pregunta que deberíamos hacernos es si estamos haciendo lo adecuado, si lo estamos haciendo bien, y a pesar de ejemplos paradigmáticos como los servicios de la Agencia Tributaria, todavía queda mucho espacio por recorrer. Basta un ejemplo, ahora mismo el despliegue de la 3G depende que se desplieguen antenas, pero lo cierto es que hay una barrera muy importante socialmente para el

despliegue de las mismas y la actual maraña legislativa está teniendo un efecto muy pernicioso sobre el sector, y el futuro de esta tecnología.

Por otro lado, también sabemos que el nuevo profesional tendrá que manejar un catálogo enorme de tecnologías que además están penetrando en otros sectores, incluso propiciando la creación de alguno como puede ser la Bioingeniería, donde se están generando zonas de fertilización cruzada, y por lo tanto estamos en un sector que a diferencia de otros, todavía tiene muchas oportunidades para seguir creciendo en un futuro.



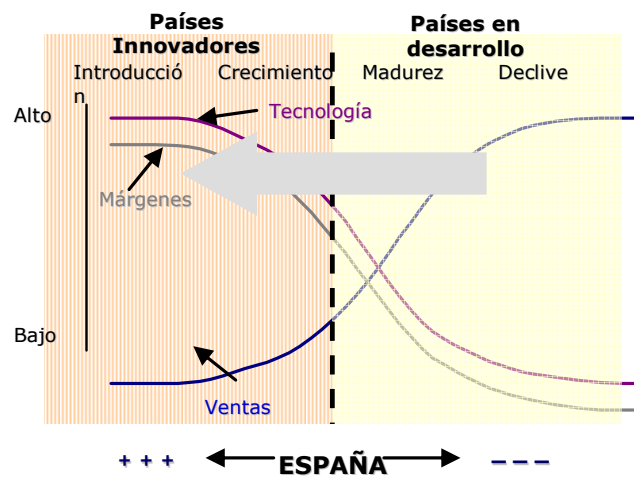
 Zonas fertilización cruzada

Como he dicho anteriormente tenemos retos clarísimos, como puede ser la globalización que puede traernos amenazas y también oportunidades. Estamos inmersos queramos o no, en un mercado abierto y competitivo, y dentro de lo que es un mercado competitivo la globalización es un fenómeno más que va a estar dentro de la cadena de valor. Esta globalización pondrá en jaque en primer lugar, los elementos más débiles de esa cadena. Visto de forma sistémica a nivel local deberíamos hacer frente a ella identificando las partes más débiles y reforzando aquellas que nos hacen fuertes para que los resultados finales sean positivos, para ello debemos tener un comportamiento proactivo, y no defensivo. Podemos expresarlo a mi juicio de la siguiente manera:

“El objetivo no debe ser pelear por una consecuencia del propio mercado, especialmente en aquellos productos o servicios maduros, sino procurar propiciar un entorno de atracción hacia aquellos productos de mayor valor añadido que permitan mantener un cierto liderazgo, centrado en potenciar una cultura innovadora, creativa, global, emprendedora, de marketing y diseño, sustentada en una auténtica Sociedad del Conocimiento, calidad de vida, con infraestructuras y capacidad científica y tecnológica para afrontar los retos que nos depara el futuro”

En definitiva la globalización nos enfrenta al reto de analizar nuestra posición competitiva, en definitiva donde estamos y si las actuaciones que estamos realizando, a nivel de País, Comunidad Autónoma nos van a permitir avanzar en la nueva repartición de trabajo que se avecina. Así vemos en la figura que los países situados en la zona de la derecha van a tener que com-

petir en mano de obra y eso va a ser difícil. Tenemos que movernos hacia los países innovadores y la pregunta que debemos hacernos, es si estamos haciéndolo adecuadamente y si estamos moviéndonos en la dirección que nos permita ganar mayores márgenes de competitividad dentro de los países innovadores. Ese es el reto que tenemos en este momento. El factor diferencial respecto a las mismas, sin duda pasa por un incremento y mejora de la I+D+I y la formación a todos los niveles. En definitiva podríamos decir sin temor a equivocarnos que la industria TIC del futuro es una “industria del conocimiento” donde el factor diferencial de unos países sobre otros es que estemos hablando de una “industria del conocimiento”, donde el factor humano y su calidad estarán en primer término si queremos competir en la nueva repartición del trabajo que se está produciendo a principios de este siglo por los cambios apuntados anteriormente.



Ante la situación anteriormente expuesta, desde hace 3 años establecimos una línea de colaboración, en la que participa el Colegio de Ingenieros de Telecomunicación y en el que el Departamento DIT de la Politécnica con la colaboración de los profesores Gonzalo León, Vicente Burillo y Juan Carlos Dueñas, son los encargados de elaborar los informes PAFET, con objeto de analizar la situación actual y tendencias de los perfiles profesionales en TIC. Desde el propio entorno académico, y una estrecha colaboración con la industria y los profesionales del sector, se trata de poner en común la problemática existente y las líneas de actuación de cara al futuro. Durante 2 años hemos analizado el “núcleo duro” industria y operadores, que ha coincidido con la crisis del sector, para pasar el tercer año a centrarnos en estudiar el sector de usuarios de TIC. Este último estudio aporta algunos aspectos novedosos y propone líneas para mejora en ese ámbito.

Dado que este informe es el último, me voy a entretener en comentarlo brevemente, señalando que a medida que avanza la S.I., y llegamos a sectores más reticentes al uso de las TIC, es preciso hacer un esfuerzo mayor en traducir las ventajas reales que tiene las TIC en clave de usuario, de negocio, en definitiva de “utilidad” para el usuario, lo que obliga a conocer el sector al que nos dirigimos, conocer que estas tecnologías van a tener un impacto en la organización y por lo tanto habrá que actuar previamente sobre ella, así como proceder a formar / informar al usuario previo o en paralelo al cambio que la introducción de estas tecnologías van a tener en las empresas. Solo de esta forma conseguiremos producir el cambio efectivo y que se aprove-

chen al máximo las ventajas que reporten las TIC en aquellas organizaciones más alejadas del uso de las mismas.

Por otro lado las empresas que están actuando directamente con el usuario, las hemos denominado “Sector de empresas transformadoras de TIC”. Muchas de estas empresas, especialmente Pymes, se han creado como consecuencia de la crisis que el sector ha vivido en los últimos tiempos, constituidos por profesionales de gran valía y experiencia. A estos últimos se han ido añadiendo personas más jóvenes con nuevas experiencias que en conjunto vienen a crear un tipo de empresa con gran capacidad de adaptar las TIC en clave de necesidades reales de los usuarios. Este tipo de empresas a medida que avanza la S.I., tenderá a expandirse más en el futuro y creemos, de hecho ya está sucediendo, puedan generar un gran número de empleos en el futuro.

Las nuevas expectativas que se crean en estos nuevos mercados generan nuevas necesidades en las competencias de los Profesionales TIC, de forma que se van a ver inmersos, por un lado dentro de un “espacio geográfico expandido” en el que el profesional va a interaccionar física y virtualmente con otros profesionales, ello obliga a aceptar una movilidad muy superior a la actual en el que el conocimiento de otras culturas y lenguas será cada vez más necesario. También se encontrarán cada vez más dentro de un “espacio técnico expandido” en el que el desarrollo de intangibles y la ingeniería de servicios adquirirá una relevancia mayor que la nueva producción de bienes tangibles. Se deberán por lo tanto reforzar competencias más ligadas a la abstracción y a la gestión del conocimiento.

También se encontrarán inmersos en un “espacio de uso social expandido”, como consecuencia de la mayor penetración de la S.I., que le obligará a una intervención más intensa con los usuarios. Por lo tanto deberá disponer de competencias específicas para la interacción con los usuarios. Por último se desenvolverá en un “espacio de ejercicio profesional expandido” en el que la formación continua y la pertenencia a organizaciones muy diferentes de las actuales, modifica la forma en como se percibe el ejercicio de la profesión.

También podemos analizar el tipo de perfiles profesionales que se requieren a lo largo del tiempo. Así en la década de los sesenta los perfiles profesionales existentes estaban ligados fundamentalmente al control de la tecnología. En los ochenta el desarrollo espectacular de las aplicaciones para los usuarios fue paralelo a la penetración de esas tecnologías en la sociedad, dando lugar a perfiles ligados, no solo a las tecnologías sino también a sus aplicaciones. Las instituciones educativas supieron incorporar estos perfiles a las anteriores, que independientemente de la renovación de contenidos en algunas materias tecnológicas, no han sufrido desde entonces modificaciones sustanciales.

Por último, durante la década de los noventa y más intensamente en nuestros días, los cambios drásticos en el sector, comentados anteriormente y el desarrollo de la “Sociedad del Conocimiento” ha hecho necesario disponer de profesionales que no solo conozcan la tecnología y sus aplicaciones, sino que deben desarrollar productos, servicios y aplicaciones para diversos sectores de usuarios, dando lugar a un tipo de profesional más multidisciplinar que puedan incorporar estas tecnologías a nuevos procesos de negocio.



Por otro lado es también patente como se viene acortando los ciclos de evolución del profesional TIC en las empresas, de forma que entre 1 y 3 años se encuentra inmerso en la evolución técnica de los proyectos, para pasar después a un ciclo entre 3 y 5 años en el que entra en la dirección técnica de proyectos para terminar finalmente en la gestión de proyectos.

Todo lo anterior debe hacernos reflexionar. En términos generales se podría decir que los profesionales TIC están bien preparados en la cadena de valor cercana al I+D, no tanto en la innovación más cercana al mercado. En un mercado liberalizado y en competencia el Profesional TIC debe estar orientado al logro de objetivos y tener una visión global del negocio. El profesional TIC se enfrenta a un proceso de innovación permanente, por eso conceptos como enseñar a aprender son clave, haciendo uso de las ventajas que ofrecen los sistemas en red. He visto aquí algunas de las herramientas que se están poniendo en marcha y me parece que están muy en sintonía con lo que se necesita, en definitiva aplicar unas metodologías de formación basadas en la creación de redes de conocimiento y tutores. Efectivamente, ahí es donde está el punto crítico, dado que las tecnologías son una herramienta, no un fin en si mismas, sino un medio. El problema es que cuando pensamos que tenemos la plataforma que va a dar soluciones a los problemas planteados es donde fallamos, porque finalmente es tan solo una herramienta a la que hay que darle un sentido práctico, y no deben suplantar al factor humano.

El Pafet III identifica en términos generales dos grandes perfiles emergentes en sectores usuarios. Un perfil de especialista TIC, titulado de nivel medio, en actividades de operación y mantenimiento, relativamente numeroso, con necesidades periódicas de reciclaje, (ejemplo: Operador logístico). El otro perfil sería de carácter generalista, de mayor grado de formación, orientado al negocio, relativamente pocos por empresa, pero influyentes y cercanos a la dirección general y con una continua necesidad de actualización (ejemplo: Gestor de innovación). Estos dos grandes perfiles no son excluyentes, de otros como pueden ser desarrollo de contenidos, técnico en operación y mantenimiento de infraestructuras, especialista en soluciones TIC, etc. Por otro lado hay que tener en cuenta que en este campo el Profesional TIC que viene del área técnica tiene que competir con otros titulares, que posiblemente estén más cerca del usuario o la propia gestión del negocio, por lo que tiene que mejorar en: liderar equipos, capacidad de comunicación, orientación a resultados, capacidad de crear e innovar, debe ser un profesional de carácter polivalente y adaptable, que puede trabajar en equipo, visión global y sistémica, y finalmente debe tener espíritu emprendedor. En resumen, intentar mantener el nivel de conocimientos de base científica y técnica, pero hay que reforzar competencias personales, añadiendo conocimientos de gestión.

En definitiva con lo expuesto hasta aquí, se ha pretendido dar una visión genérica de los nuevos atributos para conseguir formar profesionales TIC que den respuesta a los enormes retos que tiene planteado este sector para seguir siendo competitivo en una economía globalizada y en el que el capital humano va a ser pieza clave para el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento.

## Colaborando a través de la red: Proyectos CyberAula y JING



**Juan Quemada Vives**

Director Cátedra Telefónica-UPM Internet de Nueva Generación  
Universidad Politécnica de Madrid

Muchas gracias por la invitación a participar en esta jornada. Voy a presentar algunas actividades de la Cátedra Telefónica en la UPM para Internet de Nueva Generación. En concreto, voy a presentar el proyecto Cyberaula y las jornadas Internet de Nueva Generación que tienen una estructura muy innovadora dentro de lo que es la colaboración y la creación de la sociedad red en la que estamos todos involucrados.

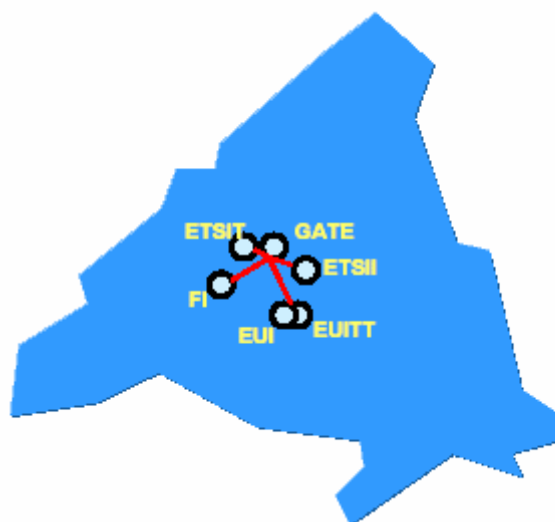
Los objetivos de la Cátedra son muchos y diversos, por ejemplo generar proyectos que permitan un mejor aprovechamiento de las capacidades de Internet o fomentar el desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios. Por supuesto fomentando las relaciones entre la universidad y Telefónica. En estos proyectos la Cátedra hace de catalizador, no los financia. Una línea de trabajo, especialmente importante para la Cátedra, esta relacionada con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación –en adelante TIC- en la educación presencial. Ahí es donde se enmarcan los proyectos Cyberaula y la jornada Internet NG.

Nuestro objetivo para las TIC en la educación presencial, es básicamente, conseguir mejorar la docencia a través del uso de las TIC. Aunque existe la idea preconcebida de que el papel más importante de las TIC está en la educación a distancia nosotros creemos que su papel en la educación presencial, en el que está el gran volumen de actividad educativa, juega un papel al menos igual de importante. La mayoría de los cursos presenciales tienen un fuerte soporte a través de Internet, a través del PC, a través de prácticas, etc. Pero las TIC pueden permitir además la colaboración entre universidades y centros potenciando el conjunto de actividades.

El proyecto Cyberaula ha creado un aula virtual multicentro donde participan diversos centros de la UPM. En particular, la ETSI de Industriales, las ETSI y EUIT de Telecomunicación, la Facultad y la Escuela Universitaria de Informática y el GATE. Está previsto que en una segunda fase se extienda a más centros. La idea es impartir asignaturas de forma distribuida utilizando la red que tiene la universidad y una aplicación que se desarrolló, que responde al nombre de ISABEL. ISABEL se ha usado en muchas actividades de colaboración entre universidades donde debo decir que participa habitualmente la UPC.

La idea motora de Cyberaula es crear una plataforma de distribución de contenidos a través de la red de banda ancha de la universidad. ¿Por qué se crea esta plataforma? Se crea funda-

mentalmente porqué la UPM es una universidad *muy dispersa* -como muestra la siguiente figura- que no tiene sus centros concentrados alrededor de un campus. Proviene de las antiguas escuelas de ingeniería que había en los ministerios y los centros están repartidos por todo Madrid, habiendo distancias de hasta treinta y cuarenta kilómetros entre centros. La plataforma Isabel permite que profesores de unos o varios centros den clase a alumnos de otros centros, además de grabar las clases en video digital de alta resolución y de hacer Webcast por Internet. El proyecto está gestionado por la Cátedra, el GATE y los centros participantes.



Los cursos ofrecidos son de libre elección que suman créditos en los currículos de los alumnos que están sacando sus títulos en la universidad. Los cursos se imparten por profesores de un centro, o en algunos casos se dan en colaboración entre profesores de varios centros. El proyecto empezó en el curso 2001-2002 y anualmente se imparten entre cuatro y seis cursos. Hay aulas de acceso en cada uno de los campus de la universidad. Por eso, los alumnos de los centros que no tienen aula pueden desplazarse al que está al lado para acceder al curso. Otro objetivo es fomentar la colaboración entre los centros, dado que la dispersión geográfica ha supuesto que exista poca cultura de colaboración. En la web de la Cátedra se puede encontrar más información, los detalles, e incluso, se pueden encontrar videos grabados de estas clases. La plataforma tiene dos componentes, el Aula virtual ISABEL para la impartición de clases en tiempo real y otras herramientas de e-Learning, como Aulaweb, puesta por la escuela de industriales, o el sistema de colaboración Web AGWS. Seguidamente voy a mostrar unos videos ilustrativos de la actividad en dichas clases.

En este primer video se pueden ver algunas capturas de las clases, en las que los alumnos están realizando presentaciones y los profesores imparten sus clases. A través de las herramientas de colaboración Web se hace todo el intercambio de información. Cuando se hacen clases presenciales a través de la red, se necesita tanto la parte síncrona como la parte asíncrona.

La jornada Internet NG es otra de las actividades que podríamos llamar *bandera* de la Cátedra, junto con el premio que organiza y algunos proyectos como Cyberaula. La Jornada Internet NG es una actividad educativa que se ofrece a los alumnos en nuestra universidad y en otras como asignatura de libre elección. Es una asignatura pequeña, de uno o dos créditos, cuyo interés es exponer a los alumnos no sólo puntos de vista técnicos, sino también sociales, industriales, económicas, etc. Los alumnos reciben así puntos de vista complementarios en su formación que les van a ser de utilidad en la vida profesional a la que se van a enfrentar.

La jornada suele tener 2 partes que se realizan en días sucesivos. Por ejemplo, la sociedad de la información, modelos de negocio de Internet, nuevas aplicaciones y servicios, contenidos, arquitectura, etc. La jornada no es solo un congreso, sino que además es una demostración del potencial de Internet, porque se hace de forma distribuida a través de la red. Es un congreso distribuido con la aplicación ISABEL.

En la jornada del año pasado se conectaron entre 10 y 30 centros (dependiendo del momento y de la sesión): universidades y laboratorios de investigación de todo el mundo. La UPC es un participante asiduo en estos eventos, aportando grandes contribuciones. También han participado muchas otras universidades españolas, así como universidades europeas y de otros lugares del mundo. Con esta aplicación se desarrolla un paradigma donde los ponentes, los presidentes, o coordinadores de sesión, están distribuidos a lo largo de diversos puntos de los centros que participan. Nuestro objetivo también es generar contenidos. La idea es que la Cátedra vaya transformando estas actividades en recursos educativos que se publican en la web de la Cátedra en forma de transparencias, documentos y videos. Todos los recursos educativos que se generaron en la jornada del año pasado están disponibles en la web.

La jornada es por tanto una demostración de lo que podremos hacer con una Internet de Nueva Generación. Por ejemplo, conectar los centros a través de la Internet de banda ancha, que son las autopistas de información prometidas en los 90, pero que no han aparecido hasta muy recientemente. Hoy en día se tiene un gran ancho de banda y este tipo de actividades son perfectamente posibles. Estas autopistas de la información son prototipos o redes que pone Telefónica a disposición de los proyectos de investigación, RedIRIS (la red española de investigación), GEANT (la gran red de investigación europea), Internet 2 en Norteamérica, o CANARIE en Canadá.

También se utiliza el protocolo de Internet de Nueva Generación, IPv6, que debe sustituir a la versión actual de IP. Unos centros están conectados a través de IPv4 y otros a través de IPv6. Cada año hay más centros conectados a través de IPv6. Esto es un signo de que Internet va cambiando por dentro. De hecho IPv6 va avanzando y se va desplegando de forma lenta pero imparable en Internet, y poco a poco, se está introduciendo en otros ámbitos.

Seguidamente se verá un video con una presentación hecha a través de la aplicación ISABEL dentro de la jornada Internet NG. El video muestra como la aplicación hace una cierta producción de televisión. Al principio se introduce a los *speakers*. Luego viene la presentación, ahí se insertan el *chairman* de la sesión, el ponente, las transparencias, y un puntero electrónico. También hay un semáforo que tiene una importancia enorme para la moderación remota de los *speakers*. De hecho es el componente más apreciado de la aplicación en los congresos. Más

adelante aparece un turno de preguntas, que facilita el debate desde los diversos centros participantes. En el video se ha visto el *chairman*, que era yo mismo y estaba en Madrid, y la ponente Azucena Hernández, actual directora de calidad de Telefónica, haciendo una presentación sobre el estudio Telefónica que hace todos los años sobre la sociedad de la información. Es una presentación excelente que se puede encontrar en la web.

En el siguiente video se puede ver la sesión de la tarde. Jordi Domínguez es uno de los ponentes y esta hablando desde Barcelona, otro hablaba desde Murcia, el tercero hablaba desde Madrid, y cuarto ponente hablaba desde INT (Institut National des Télécommunications) de París. Se tuvo una jornada en la que los ponentes estaban distribuidos por todo el mundo.

En el video de la tercera sesión, los ponentes están más alejados. El primer *speaker* estaba en Canadá, el segundo estaba en Madrid (en la UPM), el tercero también estaba en la UPM y el cuarto estaba en la universidad Carlos III de Madrid, a unos 20 o 30 Km.

La idea sería que estas actividades sirvan no sólo para crear un congreso, sino también para generar unos videos de alta calidad, que sirven perfectamente como recursos educativos. De hecho, la calidad con la que se grababan es casi la misma calidad con la que se presenta la jornada. Lo que se pretende es generar un ciclo de producción de contenidos educativos donde por un lado está la realización de actividades educativas distribuidas. Son actividades educativas que básicamente extienden el paradigma presencial a un entorno de la red donde participen diversos centros, donde además de esas actividades, también se hace *webcast* para que cualquiera las pueda seguir; aunque no pueda participar sí las puede ver, y también se graban en videos de alta resolución de forma que queden grabados como contenidos educativos que pueden ser reutilizados en actividades educativas posteriores.

Este año tendrán lugar las cuartas jornadas Internet NG el 20 de octubre, en las que por supuesto la UPC está invitada a participar. Nos encantaría que colaborase la Cátedra. Tradicionalmente la organización ha sido a través de actividades de investigación pero ahora que las Cátedras Telefónica empiezan a funcionar deberíamos colaborar, involucrarnos activamente. Va a estar seguida de otra jornada temática sobre la nueva arquitectura de la web. Es una jornada sobre nuevas tecnologías que se están desarrollando en el w3c, en el consorcio web que desarrolla todos los estándares de la web y también se presentará toda la planificación del próximo curso del programa Cyberaula.

Con esta presentación he intentado explicar aquello que nosotros intentamos aportar para el profesional del futuro, además de un modelo que crea una nueva economía de escala, o una nueva masa crítica, lo que permite que las universidades colaboren de forma más activa entre si. La palabra que definiría estas actividades es globalización. Básicamente, todas estas actividades lo que pretenden es exponer a los alumnos a un entorno globalizado. De hecho, se quiere extender la experiencia al nivel europeo, y empezar a hacer actividades y cursos de este tipo entre universidades europeas que permitan que haya una mayor interacción y globalización de las actividades de las universidades.

## El Proyecto 'Redes de Banda Ancha'



**Arturo Azcorra Saloña**

Cátedra Telefónica – UC3M  
Profesor Universidad Carlos III de Madrid



**Jordi Domingo Pascual**

Centro de Comunicaciones Avanzadas de Banda Ancha  
(CCABA)

Este proyecto, que comenzó como un reto más o menos tecnológico, evolucionó hacia un incorporación significativa de aspectos relacionados con la metodología educativa.

La asignatura Internet de Banda Ancha es una asignatura distribuida. No se basa en el método de la educación no presencial, sino que responde a una educación mixta, con clases presenciales -comunicación síncrona-, y con trabajo fuera de clase, -comunicación asíncrona-, utilizando la aplicación ISABEL como herramienta.

Esta asignatura nació de forma natural, de la colaboración en proyectos de investigación en el grupo de Juan Quemada, del Departamento de Ingeniería Telemática de la Politécnica de Madrid, con los grupos de investigación de Jordi Domingo en la UPC, Arturo Azcorra en la Carlos III de Madrid, y Vicente Casares en la UPV. Se está trabajando con redes de banda ancha, multimedia sobre Internet, y la aplicación ISABEL. El reto estaba en que funcionase con la tecnología que había en aquel momento. Nos embarcamos en crear un curso de doctorado con pocos miembros, y después, nos lanzamos a poner en marcha la asignatura de grado.

En ese momento están implicadas varias Escuelas de Telecomunicación: la Politécnica de Madrid, la Carlos III, la Politécnica de Valencia, y la "Politécnica de Catalunya". No fue posible conseguir, en un primer momento, que esta asignatura formase parte del plan de estudios. Cuando se logró, cada escuela lo hizo de una forma distinta. Unas como asignatura optativa de segundo ciclo, y en otras como asignatura de libre elección, siendo siempre una asignatura de últimos cursos. Lleva impartándose cinco años, y cada año su temario ha ido evolucionando para adaptarlo a los cambios tecnológicos en esta materia.

El objetivo de la asignatura es enseñar a trabajar utilizando las nuevas tecnologías, es decir, que los alumnos utilicen las nuevas tecnologías, cuanto más mejor. Pretende dar a conocer al alumno las nuevas tecnologías alrededor de Internet de Banda Ancha o de Internet de Nueva Generación, según se quiera llamarlo.

Se intenta ir mejorando y adaptando la asignatura año a año, en base a la experiencia, especialmente respecto a la parte metodológica, la más académica, que trata sobre como realizar

una asignatura de este tipo. La estructura de la asignatura conlleva un trabajo previo de coordinación que cada año es más fácil, aunque sea más consolidado. Hay que negociar el programa de la asignatura debido a que es una asignatura de distintas escuelas con distintos planes de estudio, eso requiere un trabajo de coordinación para no duplicar contenidos de otras asignaturas de la escuela. Así por ejemplo, en algunas escuelas se han visto unos temas con mayor profundidad que en otras. También hay que coordinar los calendarios académicos de los cuatrimestres de las distintas escuelas, las fiestas locales, etc. Esto requiere una coordinación, que se soluciona con algunas sesiones estrictamente locales, para completar las horas de docencia, porque las otras sedes tienen un período de vacaciones. Después de coordinar las sesiones, el profesor una vez tiene asignados los temas que va a impartir, prepara la documentación. La documentación se pone a disposición de los alumnos a través de la herramienta de trabajo cooperativo y cada uno imparte su clase desde su sede.

Los problemas que se pueden encontrar al impartir las clases tienen relación con la participación de los alumnos, o que la clase no sea receptiva. Fomentar la interactividad es una de las misiones del profesor que asiste a clase, que puede que asista a esa clase y que aquel día no esté impartiendo la clase, pero su misión es detectar si lo que se está explicando es captado correctamente por los alumnos. Si hay dudas, detectar las dudas, y después incentivar preguntas, ya que el problema de los alumnos en las primeras sesiones, es que son reacios a preguntar en público cuando la participación es una parte importante de la asignatura. Así mismo, puede que se deba reestructurar algún tema, debido a que en algún centro, dicho tema no se ha visto con una cierta profundidad, y entonces habrá que adaptarse el contenido.

El material se distribuye en la página web y adicionalmente se está utilizando la aplicación de trabajo cooperativo AGWS, de la que Juan Quemada es uno de los promotores. Este último curso 2003/04 se han grado las clases en formato digital, al efecto de poder dar un refuerzo al alumno a su conveniencia. Se tienen unas cuantas clases grabadas, y se pueden acceder a ellas a través del web. La documentación es normalmente en formato pdf. Los alumnos vienen a clase con el material impreso o las transparencias en mano. Un reto que quedaría es saber que pasaría si cada uno pudiese disponer en clase de un ordenador y no necesitara imprimirlo. Este es un tema sobre el que estamos trabajando.

Desde el punto de vista metodológico uno de los aspectos que me gustaría resaltar es el trabajo. La asignatura se divide en dos partes. Una primera parte en que los profesores presentamos y explicamos una serie de temas, y una segunda parte del curso en la que los alumnos presentan los trabajos que han desarrollado. El trabajo es en grupos, de tres alumnos de escuelas diferentes, siendo esto obligatorio, excepto cuando no es posible montar todos los grupos con tres alumnos de escuelas distintas, pero básicamente la inmensa mayoría de grupos cumplen esta condición. Los alumnos deben preparar un trabajo de un tema concreto, entre los tres, y presentar los resultados en clase. Tienen que hacer toda la preparación utilizando las herramientas que tienen disponibles a través de la red, tienen que repartirse el trabajo y hacer la presentación utilizando la aplicación ISABEL, que han visto cada día cuando el profesor la va usando y explicando. El uso de ISABEL es un aspecto muy importante, y muy valorado por los alumnos. Al menos un día pueden utilizar ISABEL y darnos la clase desde el sitio del profesor. La evaluación de los trabajos es una componente importante en la evaluación global de la

asignatura. Para dicha evaluación se tiene en consideración la presentación, las transparencias, la documentación, la bibliografía consultada, entre otros aspectos.

Lo que es más costoso en horas docentes de los profesores de esta asignatura es preparar los trabajos, hacer una lista de trabajos, y supervisarlos. Cada trabajo lleva una descripción de lo que se pretende que se haga, una bibliografía que mayoritariamente consiste en enlaces a páginas de Internet (urls), así que es en la red donde pueden encontrar una documentación de partida para preparar el tema, y después los alumnos van trabajando, pero es muy importante ver que bibliografía han consultado ellos. Es obligatorio poner la bibliografía y los comentarios que ellos hacen.

Este año se ha utilizado por primera vez un sistema de elección de trabajos. Se hace una oferta de trabajos, y cada alumno puede solicitar tres trabajos a través de esta herramienta de trabajo cooperativo. Se intenta asignar uno de los 3 trabajos escogidos. Antes este proceso se hacía manualmente, se iba recogiendo por correo electrónico todas las solicitudes. Ahora los alumnos ven la lista de trabajos y escogen los tres que les gustaría hacer, al cabo de unos días sale la asignación de los trabajos. La oferta debe producirse muy pronto por el tipo de curso. Prácticamente a las tres o cuatro semanas de curso ya tiene que salir para que tengan tiempo de ir preparando el trabajo, su presentación, etc.

En todos los centros se ha recibido una acogida muy buena por parte de los alumnos. En parte porque utilizan nuevas herramientas como es Internet para preparar el trabajo, y porque trabajan con otra gente que no conocen. Muchos se conocen cara a cara a distancia, a través de ISABEL, el día que hacen la presentación del trabajo. Un factor estimulante es el reto de presentar algo en público, que es algo poco valorado en nuestras universidades, y sigue siendo un problema para un alumno hacer una presentación en público cuando acaba la carrera.

El tiempo que han de invertir los tutores en los trabajos se dedica en enfocar el trabajo, es decir, guiar a los alumnos en como enlazar lo visto en clase con lo que deben explicar ellos para no repetir cosas que ya han sido explicadas. Vamos derivando a unas cuestiones de tutoría para hacer que los trabajos sean realmente aprovechables, porque evidentemente, si no se tutorizan los trabajos llega el día de la presentación, presentan algo y puede que ese algo no aporte gran cosa porque repiten demasiado los temas. Solo recalcar que el trabajo en equipo distribuido está funcionando muy bien y es uno de los puntos fuertes de la asignatura.

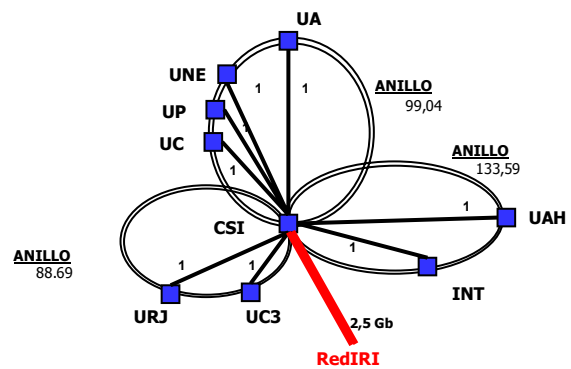
Para el soporte técnico utilizamos básicamente dos herramientas. ISABEL para la parte interactiva que comprende la clase, las transparencias, el profesor, los ponentes, los turnos de preguntas y la grabación de las clases. Y el entorno de trabajo cooperativo, donde están todas las transparencias, documentación adicional, el calendario del curso, los videos para poder repasar las clases, etc. Para fomentar la participación lo que permiten las presentaciones es introducir preguntas que se deben contestar sobre la marcha. En estas presentaciones se explica un tema, y como resumen se hacen un par de preguntas sobre éste y se lanzan, normalmente, al auditorio remoto. “¡Alguien de la Carlos III me dice que conteste esta pregunta!” Rápidamente tienen que organizarse para contestar la pregunta lo mejor posible. No son preguntas muy sofisticadas, son preguntas de recapitulación de lo que se acaba de presentar.



Lo que empezó siendo un reto estrictamente tecnológico, ha acabado siendo una asignatura de la que estamos realmente muy contentos, la cual queremos continuar haciendo, y en la que se ven grandes posibilidades de ir mejorando cosas y de ir incorporando nuevas formas de enseñanza.

A continuación dedicaré mi atención a aspectos técnicos. La red que se usa es la red académica RedIRIS. Utilizamos la infraestructura habitual, la de la red académica. Los requisitos no son excesivamente fuertes dadas las características de la red académica, que actualmente está adecuadamente dimensionada, y por ello no se dan problemas. En las transparencias podemos ver las entidades conectadas, las características de la red y el tipo de servicio. Se observa la topología de la red de la comunidad de Madrid con los tres anillos y las entidades conectadas. Es una red con las tecnologías avanzadas de alta capacidad, conexión a 2,5Gb cada entidad conectada al menos con 1Gb.

Respecto a aspectos estrictamente técnicos, se empezó con ATM con reserva de ancho de banda, después se pasó al protocolo IPv6, después se ha pasado a Gigabit Ethernet sin reserva de ancho de banda. El siguiente reto es montar una VPN sobre la Gigabit Ethernet, a través de la red académica española, la red de la comunidad de Madrid, y la anilla científica en Catalunya. Tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista de la aplicación van apareciendo retos, uno tras de otro.



Ahora ya es una aplicación que funciona sobre un PC con Linux con una fiabilidad grande. Ha evolucionado también con IPv6, con multicast, y no para de evolucionar. Así por ejemplo, en el panel de control, se necesitaba un semáforo para poder parar la sesión remota de una forma que no resultase violenta. El semáforo es una forma muy discreta de parar que funciona muy bien para hacer la moderación. La tecnología va evolucionando curso a curso, y se está poniendo énfasis en el trabajo distribuido, y en el hecho que en los trabajos los alumnos se expliquen o se aporten aspectos nuevos a la asignatura, es decir, que no se dediquen a repetir nada. Así por ejemplo, se valoraría positivamente que los trabajos incluyan algún aspecto más cercano al mercado, como un estudio que comparase las características de los equipos con una tecnología determinada, cosa que después pueden tener que hacer en la vida profesional. El caso de los equipos serviría como un trabajo perfecto para la asignatura, buscar qué hay en el mercado, comparar cuáles son las diferencias, y qué criterios se utilizarían para seleccionar un equipo u otro.

En el reto de aprender a aprender, enseñar a aprender, aprender a enseñar, o enseñar a enseñar, al final no se pregunta qué están haciendo los alumnos. Lo que les pedimos a los alumnos es que aprendan por su cuenta y que después enseñen. Entonces, ¿qué tenemos que hacer nosotros? Enseñarles a aprender y enseñarles a enseñar. Se tiene delante un reto muy interesante basado en las tecnologías. El aspecto técnico está siempre detrás, cada año un becario se encarga del aspecto técnico, sino se tendría que estar pendiente de estos aspectos durante la realización de la clase.

# Comunidades virtuales de aprendizaje:

## El Proyecto Prometeus



**Jesús Salinas Ibáñez**

“Universitat de les Illes Balears”

Las reflexiones de un pedagogo no son muy usuales en jornadas como ésta. Comentaré algunas reflexiones acerca de mi experiencia en distintas comunidades, reflexiones respecto a lo que podría ser comunicaciones virtuales, procesos de enseñanza y aprendizaje, y como éstos se generan.

Las comunidades virtuales, no han aparecido ahora, sino que aparecieron con las posibilidades de comunicación que daba la red, y obviamente se apoyaban en comunidades de otro tipo –no virtuales- que ya existían. Me gustaría señalar como antecedentes de las posibilidades o de la reflexión que en el campo pedagógico hacemos acerca de las comunidades virtuales de aprendizaje, los trabajos y las investigaciones que han hecho fundamentalmente en Canadá y otros países sobre las posibilidades de interacción y colaboración en procesos de enseñanza y aprendizaje sobre el tema.

A la hora de hablar de las posibilidades que tienen las tecnologías en este ámbito, hay aspectos que creemos importante analizar:

- Uno es el de la sociabilidad y la integración social en la red. Por ejemplo, la importancia que van a tener las distintas formas de comunicar los jóvenes profesionales respecto a los más seniors. No será lo mismo la forma de colaborar y de aprender entre pares, y de interaccionar los profesionales en las empresas y en las universidades dentro de 10 años o de 6; los jóvenes que están ahora en la adolescencia (nativos) respecto los más mayores (inmigrantes).
- Otros aspectos importantes son los nuevos modelos de integración profesor–alumno en cuanto a la generación y la creación de conocimiento, que se está desplazando de los lugares tradicionales a los lugares no formales, y eso genera, en algunos casos, ciertas crisis de autoridad respecto al conocimiento, temas de comercialización de mismo, desprestigio de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se hacen fuera de la universidad, el intentar patrocinar que el conocimiento sea patrimonio de la universidad.

Se podría decir que la comunidad virtual está ligada a la evolución de las posibilidades que proporciona Internet, y por lo tanto, para nosotros, compartir experiencias como las que se han

expuesto en esta jornada es muy útil, pues realmente tenemos que estar atentos, dado que la evolución tecnológica es un mundo en el que los pedagogos podemos intervenir muy poco, pero sí que condiciona mucho lo que podemos hacer a la hora de trasladar, proyectar, analizar, y reflexionar sobre los procesos de aprendizaje dentro de estas comunidades.

Se pueden considerar tres aspectos importantes relacionados con el tema de las comunidades virtuales.

El primero es aprender en la comunidad, y eso supone cambios en el rol, fundamentalmente en el rol del alumno, del usuario de estos procesos de información, en cuanto a que tiene mayor implicación en las actividades e interacción del grupo y en cuanto que el alumno tiene que tener mucha mayor autonomía, autonomía para la que no lo formamos. Por lo tanto, habrá que hacer una reflexión sobre el sistema educativo previo a la universidad. Los alumnos son incapaces de desarrollar procesos autónomos de aprendizaje porque nadie les ha enseñado. Podemos decir que la última pregunta creativa que hicieron los alumnos de la universidad la hicieron en preescolar, que es cuando preguntan creativamente, luego les enseñamos sólo a contestar, y ahora se les pide que pregunten, y no saben. Eso va a ser una reflexión importante desde el campo de la pedagogía.

Otro aspecto son las ventajas que nos proporcionan las tecnologías de la información y comunicación en este ámbito: Las hay que nos proporcionan nuevas formas de comunicación, por lo tanto tenemos que estar analizándolas constantemente, o nos proporcionan entornos interactivos para procesos de formación y nos dan facilidades de comunicación digital.

Finalmente está el aspecto de la comunicación mediada por ordenador, que sería el más importante, porque crea nuevos espacios de comunicación y nuevas atmósferas de relación, socialización en la red, intercambio entre personas, y eso será importante.

Una vez hechas –de forma resumida- algunas reflexiones sobre comunidad virtual, a partir de la idea de comunidad virtual me gustaría analizar algunas experiencias.

Una comunidad virtual son personas reunidas para intercambiar y intercomunicar mediante ordenadores y redes, e interactuar de forma continua según unas reglas preestablecidas para mantener y ampliar la comunicación. El intercambio, depende de la flexibilidad y asequibilidad (que no es lo mismo), de la cultura de la participación, de la colaboración, de la diversidad (si todo el mundo tiene la misma idea es difícil de que exista una nueva generación de nuevas ideas creativas y enriquecedoras), de saber compartir, de las destrezas comunicativas que tienen las personas que participan, y de la relevancia del contenido. Si alguno de estos elementos falla, obviamente la comunidad va bajando de intensidad y se para. En cualquier caso, constituye un entorno privilegiado de aprendizaje y de relaciones profesionales o de aprendizaje entre pares.

Dependiendo de distintos criterios, podemos encontrar, identificar tipos de comunidades: Según como sea la asignación, según la función que le damos a la comunidad, según el sistema de gestión, según el objeto para el que se crean las comunidades.... Por ejemplo la comunidad de Prometeus es de asignación voluntaria, y su primera función es compartir y crear. Hay otras

comunidades que lo que desarrollan es la función de distribuir información entre sus miembros. Hay comunidades de gestión muy abiertas. Hay otras que son de gestión muy cerrada y en las que es muy complicado entrar porque suelen ser para profesionales, para compartir saberes profesionales que, quizás no convenga, incluso, que otros profesionales, otras personas tengan acceso.

Tendríamos 4 tipos de comunidades, que desde nuestra perspectiva es interesante diferenciar, si bien en la práctica esto muchas veces es difícil de hacer. Están las **comunidades de discurso**, que serían más de distribución, gente alrededor de un interés común mediante los medios de comunicación. Las **comunidades de prácticas**, que en presencial han existido desde siempre, y en cualquier caso es el intercambio de prácticas y de conocimientos prácticos, destrezas y competencias de este tipo que intercambian los profesionales que forman grupos de trabajo (comunidades de práctica), asigna roles, enseña y apoya a otros y desarrolla identidades que son definidas por los roles que desempeña en el apoyo al grupo. Luego están las **comunidades de construcción** del conocimiento, cuyo objetivo es apoyar a los estudiantes a perseguir estratégica y activamente el aprendizaje como una meta; y las de **aprendizaje**, que surgen cuando los estudiantes comparten intereses comunes, dado que las TIC pueden contribuir a conectar alumnos de la misma clase o de alrededor del mundo, con el objeto de lograr objetivos comunes.

Sería interesante agrupar estas dos últimas y abordarlas desde otra perspectiva. Desde la perspectiva pedagógica, no es lo mismo una comunidad virtual orientada a los procesos de aprendizaje que se pueden generar dentro de la misma, que aquellas que están orientadas a grupos. Podemos diferenciar las que nacen de los intereses que un grupo manifiesta para intercambiar información común, de las que están orientadas a objetivos, cuando lo importante es generar una comunidad de aprendizaje para lograr un objetivo concreto. En este segundo caso sería conveniente que muchos de los cursos y de las actividades pedagógicas en los procesos de aprendizaje que se hacen en los campus virtuales llegaran a crear una comunidad virtual de aprendizaje entre sus propios alumnos, que no siempre se logra, o se queda en un nivel muy bajo. Las orientadas al grupo, por otra parte, son muy interesantes en el ámbito profesional porque ayudan al desarrollo profesional y desarrollo personal de los que participan.

Prometeus vendría a ser una comunidad orientada a objetivos. Es una iniciativa de la Information Society DG en 1999, que lo que pretende es crear una comunidad en busca de una postura común respecto a la producción y distribución de tecnologías, servicios y contenidos de aprendizaje, en el ámbito de la educación, de la formación y relacionado con temas de diseño, distribución y creación de multimedia.

Al abrir una convocatoria desde esta dirección general, sorprendentemente aparecieron en poco menos de un mes 340 instituciones que estaban interesadas en participar. No era una convocatoria a proyectos, sino simplemente a que las instituciones se manifestaran, a ver quien quería dar ideas. En esta comunidad primera de 340 instituciones, es considerada importante la iniciativa porque cuando se abre la convocatoria a elección electrónica de un comité, hay 140 candidaturas. Estas candidaturas muestran el interés que tenían las instituciones por participar en este tema. En cualquier caso, el conglomerado de instituciones de aquel primer momento no era una comunidad; se estructura en grupos y se les pide que sus productos tuviesen formas

de guías, manuales o buenas prácticas; recomendaciones para los equipos y los conjuntos estándares (de hecho se ha trabajado bastante con IE3); recomendaciones a los responsables de las políticas nacionales e internacionales, pero unas recomendaciones un poco amplias. Había 11 grupos de interés que al final quedaron en 9: SIG - Accessibility: Standardisation issues, SIG - Businesses: How to create self-sustainable new learning service businesses, SIG - Corporate: New ways of corporate learning, using information and communication technologies, SIG - Design: Design of electronic learning environments, SIG - Higher: Higher education best practices, SIG - MarketPlace: Electronic MarketPlaces for Learning, SIG - Pedagogies: Organisational and co-operative learning, SIG - School: Primary and secondary school learning environments, based on information and communication technologies, SIG - Web ODL: Web-based open and distance learning. Cada uno de estos grupos de interés tenía una parcela de actividad, pero siempre en intercambio con los otros. Se podía estar en los grupos de interés como miembro activo o como miembro pasivo observando la actividad que se desarrollaba pero sin participar.

Las diferencias entre los grupos fueron muy importantes. En algunos casos por la dinámica del propio grupo y en otros casos por la personalidad de quien lo coordinaba o lo gestionaba. En los dos en los que he estado las diferencias estaban principalmente en la persona que los gestionaba. Siempre ha habido un trabajo intenso dependiendo un poco de la presión que hacia el presidente o coordinador, porque si no la tendencia de la gente es ir frenando en el trabajo. Se ha hecho una gran labor de intercambio entre los grupos, pero esa labor de puesta en común en la comunidad se hacía la mayoría de las veces en formato presencial. Obviamente en el momento en que dejas de participar en las actividades presenciales pierdes un poco esa labor de intercambio entre los grupos y de engranaje de las propuestas que se hacen desde cada grupo, y por lo tanto se ve un poco el tema parcial.

Se ha trabajado bastante, pero la dinámica ha llevado a que sea un proyecto auto sostenible y por lo tanto la creación de una asociación donde además de aportar ideas e intercambiar experiencias hay que aportar recursos. A veces es difícil la cooperación en una institución como la universidad donde puede no verse clara la recuperación de esos recursos o los beneficios a obtener. Debo decir que todavía tengo la incógnita de cual es el retorno de alguna de las instituciones que había allí, pero es posible que sea una comunidad virtual de esas que intercambian y que sólo quieren aportar y aprender unos de otros. En las actividades presenciales, a diferencia de lo que suele ocurrir en las macro reuniones de Europa, que con la excusa de la reunión lo que se hace es crear lobbys, grupos y proyectos y actualizar relaciones para proyectos futuros; en estos intermedios se hablaba del mismo tema de la reunión, también había esa labor de crear proyectos, a lo mejor es una versión distorsionada, pero mi experiencia es que la gente estaba allí preferentemente por los objetivos de la comunidad. De hecho no había esa tensión y esa presión de cuando hay recursos financieros a distribuir, que dan lugar a más afán de protagonismo y de control del proyecto, sino que era una cosa más bien de aportación.

Me gustaría contrastar eso con otra comunidad virtual orientada al grupo. La Comunidad Virtual de Tecnología Educativa, que nace como muchas de las que están orientadas a grupos, a partir de las relaciones que se entablan en los congresos y de nuestra disposición a seguir en contacto para futuras colaboraciones, dando lugar a una lista de discusión. La lista se queda un poco estrecha para algunos grupos internos -piensen que es una lista de discusión de 900 per-

sonas de todo Iberoamérica, de lengua castellana y brasileña-. El objetivo fundamental, es casi el de cualquier comunidad orientada a grupos: el intercambio de ideas, de experiencias y el desarrollo profesional y personal de sus miembros. La idea es crear una experiencia compartida, ya que en algunos casos dentro de esta comunidad hay grupos que son mucho más activos y que generan proyectos realmente importantes, que utilizan tecnologías para esos proyectos de comunicación o de puesta en marcha de proyectos comunes y redes que pueden estar financiados por distintas instituciones, donde unos grupos van más avanzados que otros, etc..

El uso de las TIC y las nuevas posibilidades que nos dan en la comunicación mediada por ordenador es el tema central de esta comunidad, así que utilizamos sistemas de gestión de aprendizaje adecuados a estas posibilidades del intercambio entre grupos. En muchos casos no están pensados para trabajar en comunidad, y en nuestro caso, se utilizan herramientas de trabajo colaborativo, síncronas y asíncronas, y, sobre todo, utilidades integradas que nos ayuden a compartir, intercambiar, etc.

Respecto a las tecnologías como marco adaptable, existe la necesidad de obtención de servicios de información -por tanto hay que generar dentro de la comunidad un servicio adecuado para la distribución de la información-, y también de compartir el conocimiento que se va generando, el que está logrado de la investigación y de la misma practica profesional, para el trabajo colaborativo para aquellos que además de compartir quieren generar entre ellos proyectos y generar nuevo conocimiento, reflexionar y dar a toda la comunidad esa reflexión, o la colaboración-como he dicho- para crear nuevo conocimiento.

Como reflexiones finales podríamos definir la comunidad virtual de aprendizaje como una alternativa al modelo de experto que hemos utilizado casi siempre. El experto que sabe la respuesta correcta a nuestras preguntas. La comunidad virtual es una comunidad de indagadores, todos van juntos desde la curiosidad y a la búsqueda de una idea, valoran el proceso colectivo de descubrimiento, el error, el dejar interrogantes abiertos.

Es muy importante cómo se organiza la comunidad, quién la gestiona y cómo va evolucionando. Se trabaja bastante el tema de estrategias de comunicación en muchos de los entornos virtuales.

Un tema importantísimo es la moderación, la figura del que dirige el grupo. Hay un concepto que a nosotros nos gusta mucho, moderar lateralmente, la moderación de punto estrella representan una moderación más centralizada, donde la comunicación es moderador-miembros. En cualquier caso es importante que la moderación en este ámbito sea cada vez mas "desde el lado".

En cuanto a cómo se genera aprendizaje o las características del aprendizaje en estas comunidades, me gustaría resaltar que el aprendizaje por mucho que se hable de construcción social del conocimiento, es un proceso individual. Por ahora no hay forma de que aprendamos unos por otros, no podemos tener la experiencia de aprendizaje de otro, podemos hacer una experiencia, en todo caso, de compartir conocimiento. Pero también debo resaltar que es un fenómeno al mismo tiempo privado y social y la parte social es muy importante, por eso la comunidad es muy importante para el aprendizaje.

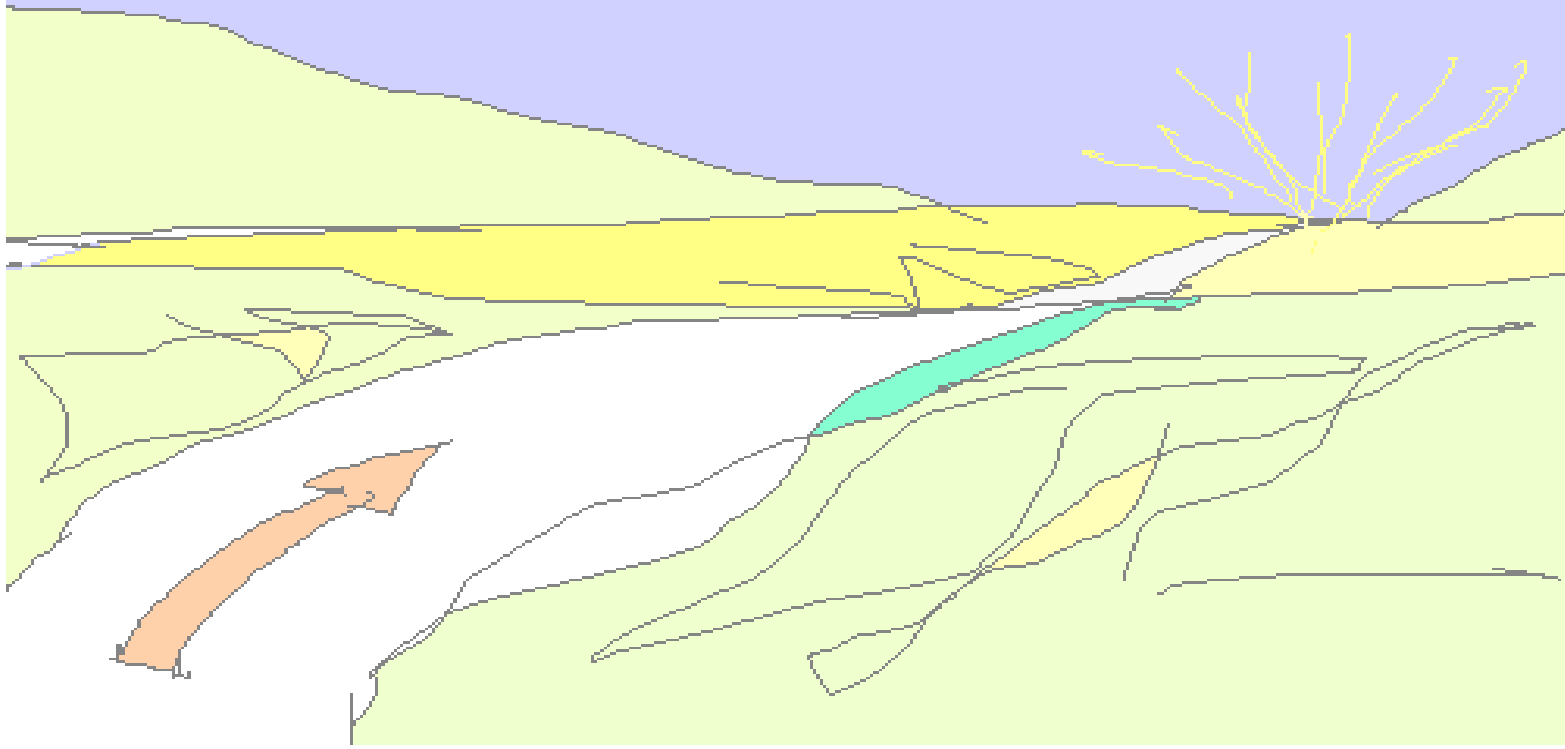
El aprendizaje colaborativo implica intercambio e interacción de roles. Cuando queremos generar una comunidad de aprendizaje dentro de un curso, es importante el intercambio de roles, que la colaboración implique sinergia entre los que participan y tener en consideración que el aprendizaje colaborativo no supone siempre que sea exitoso. Al menos en el ámbito pedagógico, y sobre todo en el ámbito del e-learning, el aprendizaje colaborativo parece que es la solución. Es como cuando llegaban los primeros ordenadores, la tecnología era mágica, ponías un ordenador y se arreglaba el problema de aprendizaje. Ahora parece que el aprendizaje colaborativo resuelve los problemas de aprendizaje, pero puede que genere nuevos problemas.

Como ingredientes críticos de una comunidad virtual de aprendizaje tendríamos aspectos como la creatividad y de sinergia entre las personas, curiosidad, confianza. Si no hay confianza la comunidad se va perdiendo, si hay alguien que quiere aprovecharse de los otros, rompe las reglas, daña la comunidad. En algunos casos si eso es muy general la comunidad se va a pique. También hay aspectos importantes: el significado del descubrimiento, la relevancia del contenido. El sentido de pertenencia de las personas a la comunidad es muy importante, es un tema a investigar por nuestra parte. Las personas participan, y ahí esta el sentido pertenencial, con su humanidad, la curiosidad, la creatividad compartida. Otros aspectos que son también muy importantes para una comunidad son los sujetos estratégicos que participan y, sobre todo, si la comunidad se apoya en una comunidad física que ya se conoce, que ya está formada de alguna forma o no, o es totalmente virtual.

Estos son los puntos de reflexión.

Insistir en el ultimo porque creo que es muy importante, que es el aspecto de gestión de la comunidad como elemento importante de reflexión -en nuestro caso de investigación-, porque en gran parte el éxito que pueda tener la comunidad y, por lo tanto, el éxito de los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de las mismas depende de cómo se gestione la comunidad.

Espero que alguna de estas reflexiones, o alguna de estas experiencias que les he contado haya creado algún interrogante o puedan servir para abrir caminos y posibilidades comunes entre la parte de ingenieros, la parte de la empresa, la parte social y la del ámbito de la pedagogía.



## MESA REDONDA





**Francesc Solé Parellada**  
Cátedra Telefónica-UPC  
“Universitat Politècnica de Catalunya”

## Organización de la Mesa Redonda

Para ordenar la actividad de la mesa redonda se ha repartido un cuestionario que contiene cuatro afirmaciones, permítanme que se las presente brevemente:

**1. La Sociedad del Conocimiento obliga a las empresas a innovar y consecuentemente demanda de un nuevo tipo de profesional con nuevas competencias.**

Consideren como ejemplo a dos empresas que innovan, y una de ellas descubre que la otra innova mejor. Ésta centra su interés en su personal y se pregunta qué puede hacer para mejorar sus procesos. Innovar es un tema colectivo que implica muchas competencias diferentes, algunas relacionadas con el comportamiento, otras relativas a conocimientos básicos, técnicos, etc. También implica que la organización sea una organización que aprende, capaz de tener información del entorno, digerirla, y transformarla constantemente. ¿Esto se puede enseñar en la universidad? ¿Se puede enseñar en la empresa? En realidad, de lo que se está hablando es de cómo formar a los profesionales y de cómo hacerles aprender. Es muy importante que éstos sean capaces por si mismos de transformar la información en conocimiento, y que el conjunto de estas informaciones y conocimientos llegue a producir algo al servicio de un producto, que sea al menos tan bueno, tan eficaz, y tan barato como el de la competencia.

**2. Para promover la cultura y práctica de la innovación, las organizaciones han de cambiar sus diseños organizativos.**

Más concretamente, cabe plantearse si las relaciones de poder, de diálogo y de consejo de una organización han de ser diferentes. O desde otro punto de vista, considerar si las universidades, según vuestra experiencia personal, también tienen diseños organizativos que les llevan, de una manera prácticamente mecánica, a hacer bien su trabajo.

**3. Para la profesión de ingeniero tecnológico es importante la adquisición de ciertas competencias, si bien cabe debatir la importancia de las mismas.**

En el cuestionario que se les ha ofrecido, se muestra una lista de competencias que no se pretende que sean comentadas una a una, pero si debatir cuales son las más importantes.

**4. De los mecanismos diseñados para la adquisición de nuevas competencias (formación y aprendizaje), debatir el grado de importancia de los aspectos metodológicos, de las tecnologías, o cualquier otro aspecto o matiz que se considere significativo.**



**Carlos Serrano Cinca**  
Cátedra Telefónica-UniZar  
Universidad de Zaragoza

## Internet, el cambio cultural

Mi intervención se centrará alrededor de las afirmaciones e ideas que se han desarrollado durante esta jornada. En cuanto a la Sociedad del Conocimiento, creo que los aquí presentes representamos a una elite tecnológica, que no representa la mayoría de la sociedad. Esta es una idea que me parece importante ya que cuando hablamos de la Sociedad del Conocimiento no somos sólo nosotros, sino ese 80% de personas que apenas navegan por Internet. Además, tenemos que tener en cuenta que en España estamos retrasados en cuanto al uso de tecnologías de la comunicación. Por otro lado, comparto la idea, antes mencionada, de que tenemos que adaptarnos a las necesidades del cliente y del mercado a la vez que pensar menos en tecnología y más en contenido.

Quisiera comentar un par de experiencias profesionales, que creo resultan ilustrativas del nivel real de desarrollo de la Sociedad del Conocimiento en España.

En primer lugar, aclarar que yo pertenezco, en mi contexto de trabajo, a lo que aquí se ha definido como *profesionales innovadores*, es decir, una de las personas que apostaría por poner una red *wireless* para que los alumnos se conecten e interactúen en su proceso de aprendizaje, así como renovar los ordenadores o incorporar la videoconferencia, etc. Mi experiencia, por ejemplo, en el uso de videoconferencias es la siguiente: en mayo del 2002 hubo un programa académico para adquirir videoconferencias gratis; se solicitó dicha ayuda, y se obtuvo un equipo valorado aproximadamente en 10.000 euros. Creo significativo destacar que, durante el año 2003 dicho equipamiento fue utilizado por sólo una persona, y en el 2004 los usuarios han sido dos. Cabe apuntar, que estamos hablando de una Facultad muy dinámica con 4.000 alumnos y 200 profesores. Esto nos muestra lo lento que es incorporar innovaciones tecnológicas incluso en entornos que a priori son receptivos.

En cuanto al tema de las comunidades virtuales, y en relación a las distintas asignaturas impartidas a través de Internet que se han presentado anteriormente, la Cátedra Telefónica de la Universidad de Zaragoza también ha puesto en marcha una asignatura que se imparte en las nueve universidades del G9. A los alumnos se les reconocen los créditos, y si cursan varias asignaturas, se les otorga un título propio válido en cada universidad. En nuestra asignatura la comunidad funcionó bastante bien, pero durante los últimos días se abrió un debate en el foro en el cuál se intercambiaban experiencias de otras asignaturas. Los comentarios permitían deducir que el modelo bajo el cual funcionaban algunas de estas asignaturas, se correspondía

con la pauta de dejar unos apuntes al inicio del curso, y examinar al alumno al final. En resumen, estamos hablando de tecnologías y de comunidades de aprendizaje, pero es indudable que hay que ponerse a trabajar y aunque esté la tecnología, para conseguir que funcionen las comunidades se requiere un esfuerzo diario que alimente dichas comunidades.

En referencia a la reflexión sobre la necesidad de que las organizaciones cambien sus diseños organizativos, más bien creo que deben cambiar las estructuras organizativas en las empresas, algo que personalmente, no estoy constatando ni en las empresas tecnológicas más avanzadas. Como coordinador de uno de los laboratorios de investigación de la Universidad de Zaragoza en el Parque Tecnológico *Walqa*, en Huesca, que creo que es el único parque tecnológico específico sobre empresas de Internet, vemos que las formas que tienen de organizarse son las mismas. En todas hay un director financiero, un director de marketing, etc.

Entonces, ¿qué es lo que cambia?, probablemente tenemos que avanzar en un cambio cultural, en las empresas y en toda la sociedad. Voy a citar algunas estadísticas curiosas referentes a España: somos el país número uno en transplantes, la segunda potencia turística, los terceros en fútbol según la FIFA, los quintos en atletismo y según *The Economist*, la octava economía del mundo. Pero si consideramos los estudios de la Sociedad de la Información esto cambia. Así por ejemplo, citando nuevamente a *The Economist* estamos en la posición 23, según la Unión Internacional de Telecomunicaciones estamos en la posición 29, según el estudio que presentó AUNA (21 de junio) estamos en el lugar 17 (de los 25 países europeos), según la IDC estamos en el lugar 25 (a nivel mundial), según el foro económico mundial en el 29, y finalmente, según el EGI en el 21.

Es decir, estamos mal en lo que a sociedad de la información se refiere, y esto refleja que a este tema no se le presta la suficiente atención en España. Esto es una rémora que tenemos, que justifica o explica las experiencias anteriormente comentadas.

El cambio cultural que antes mencionaba, ya lo tenemos, por ejemplo, en los niños de 10 a 14 años. Según los datos del Instituto Nacional de Estadística estos niños se conectan más a Internet que los mayores. Lo mismo con los jóvenes. Entre los jóvenes menores de 25 años no se nota diferencia entre un francés, un español o un belga por lo menos en las tasas de uso de Internet y comercio electrónico. Y si nos preguntamos en qué destacamos en España vemos que, según datos del estudio de Telefónica que se presentará a la vuelta del verano, somos líderes, por ejemplo, en tráfico P2P. Lo digo porque antes habéis expuesto una idea que me ha parecido muy interesante, utilizar el P2P en temas de docencia. Si comparamos su uso en distintos países, tenemos que en el Reino Unido el 9% de la gente utiliza P2P, en Francia, Alemania, Italia y Suecia el 12%, mientras que en España el 21%. Sin duda los datos se explican por las descargas de música y de películas, y llama la atención que en tiempo los usuarios permanecen 27 minutos en *Google* y 2 horas 38 minutos en el *Emule*. Esperando que no se malinterpreten mis palabras, por cuanto la sombra del pirateo se hace presente, como punto positivo cabe señalar que muchas personas se instalan Internet de banda ancha en su casa para utilizar estas redes P2P. Jocosamente podemos afirmar que el pirateo es una de las fuerzas que está ayudando a desarrollar la Sociedad de la Información y a llevar Internet a los hogares.

Estas ideas creo que nos tienen que llevar a intentar apostar por este necesario cambio cultural. Proponer un cambio cultural puede parecer una ardua tarea pero no lo es tanto: hace pocos años en España no se respetaba el medio ambiente y ahora ya es algo que está bastante asumido. Las medidas adoptadas por los gobernantes me hacen pensar que también vamos a experimentar un cambio cultural en la forma de conducir, más respetuosa con los demás, algo ya consolidado en otros países europeos. Con todo esto, quiero decir que si existe voluntad política creo que podemos conseguirlo, pero si sólo hay medidas aisladas, puntuales seguiremos en la cola de la Sociedad de la Información.

Las empresas también tienen su parte de responsabilidad. Una de las fuerzas que impulsan la Sociedad de la Información son precisamente las empresas TIC. No es casualidad que en Europa –y en España- destacamos, por ejemplo, por el mayor uso de la telefonía móvil; es porque tenemos muchas y competitivas empresas, que son líderes mundiales: Telefónica, Vodafone, Nokia, Siemens, etc. Entonces hay que apostar por el desarrollo empresarial.

Respondiendo a otra de las preguntas iniciales, la referente al tema del Ingeniero de Telecomunicaciones, comentaré otra experiencia que hemos puesto en marcha y de la cual ya vamos por una segunda edición. La cátedra de Zaragoza es mixta –hay una parte económica y otra tecnológica-, y ello ha facilitado la creación de un *Máster en Administración Electrónica de Empresas* (MeBA), que responde al hecho de que tradicionalmente muchos ingenieros industriales realizan tareas profesionales en temas de gestión y dirección de empresas. De forma equivalente, muchos ingenieros de telecomunicaciones asumen responsabilidades de gestión. Asumiendo estas tareas detectamos que hay carencias formativas. Así pues, nosotros nos animamos a lanzar un MeBA de manera que, si muchos ingenieros realizan un MBA, análogamente, el ingeniero en telecomunicaciones puede cursar un master en dirección de empresas pero orientado a negocios relacionados con temas de Internet. Lanzamos la primera edición este año con un resultado satisfactorio. En el programa formativo, a parte de lo clásico que incluye un MBA, lo interesante es, a modo de ejemplo, que no se explica solo marketing sino marketing en Internet. De forma paralela no hablamos tanto de contabilidad, sino de administración electrónica de la información contable y financiera. Y así con el resto de módulos. También se han incluido dos módulos, de los seis que tiene, con temas específicos en TIC, uno impartido por el departamento de informática y tecnologías de la información y el otro especializado en temas de comercio móvil.



**Juan Quemada Vives**

Director Cátedra Telefónica-UPM Internet de Nueva Generación  
Universidad Politécnica de Madrid.

## El Innovador, ¿nace o se hace?

Creo que el profesional, el innovador no se forma, se selecciona. Ser innovador o no es como ser bueno en matemáticas o no. Las personas innovadoras tienen una actitud especial, les gusta un riesgo, les gusta hacer cosas nuevas. Hay muchas personas que prefieren la seguridad, que no tienen una actitud innovadora.

Es muy difícil enseñar matemáticas a alguien sin capacidad. Puede aprender un poquito, pero nunca será un genio de las matemáticas. Yo creo que con la innovación pasa algo muy parecido. Voy a poner dos ejemplos muy simples que lo ilustran. Uno de ellos puede ser el de la escuela de Castelldefels y otro como se formó el capital riesgo en California.

En mis viajes a California he ido descubriendo como se formó el capital riesgo y cada vez me he sorprendido más. El capital riesgo se formó durante la fiebre del oro. Fueron los capitales acumulados por empresarios que emigraron a California y arriesgaron montando los negocios de suministros a los millones de mineros. Estas personas no se formaron, se debieron seleccionar de forma natural al decidir emigrar, porque las personas que decidieron ir debían ser emprendedoras antes de salir.

Probablemente en Castelldefels ha pasado algo similar. Frente a la comodidad de quedarse en Barcelona, es irse a montar una nueva escuela en Castelldefels donde las cosas están sin definir, donde hay mas trabajo, etc. No digo que no se hayan quedado personas innovadoras. Probablemente queden muchas, pero las que se han ido han pasado por un filtro y probablemente por eso allí se innove de forma más natural.

Quizás más que formar, los innovadores hay que seleccionarlos, sin olvidarse por supuesto de formarlos. Igual que a un matemático. Hay que buscar personas con aptitudes para luego darles la mejor formación. Pero también hay que buscar formas de seleccionar a las personas innovadoras y ponerlas en puestos de responsabilidad en las organizaciones, en los lugares donde hay que innovar. Por eso, todo lo que es la reingeniería de las organizaciones y los cambios de las estructuras me parece muy importante.



**Dídac Martínez Trujillo**

Director del Servicio de Bibliotecas de la UPC

---

## El Innovador y las habilidades informacionales

Me gustaría aportar algunas reflexiones sobre el tema de las competencias de los estudiantes y profesionales relacionados con la tecnología. Estamos hablando de innovación y del nuevo perfil profesional, también del cambio cultural y de las competencias que las empresas están exigiendo a los profesionales, que inevitablemente la universidad deberá asegurar en el aprendizaje de sus estudiantes.

Pienso que una de las competencias clave que debemos tener en cuenta y que el estudiante de la universidad debe aprender es la relacionada con la adquisición de habilidades informacionales (information literacy), es decir, en saber qué información necesita, cómo buscarla, cómo gestionarla, cómo aplicarla a un determinado problema o proyecto, o como aplicarla en la toma de decisiones o en una estrategia determinada.

Normalmente las universidades y los procesos educativos se basan en una transmisión de la información muy estándar, son las asignaturas que configuran una titulación. Pero lo que está ocurriendo con la irrupción de las TIC e Internet es que la información no está encerrada en el cerebro del profesor, o en los libros de una biblioteca, sino que está en la red. Cada vez más la información significativa estará depositada en la red. Por ejemplo, ya en la actualidad prácticamente todas las revistas científicas, técnicas, e incluso los periódicos e informes mundiales están en la red.

Pero, encontrar aquella información que necesitas no es fácil ni es gratis, aunque este es otro tema. El estudiante debe primero saber donde está la información, puede que ésta esté en las bases de datos, en las revistas electrónicas, en servidores institucionales, etc. Después debe saber como interrogar y recuperar la información que necesita. Antes, todo estaba en los libros en soporte papel. Todos hemos aprendido con estos materiales y sin querer hemos adquirido unas habilidades asociadas al aprendizaje con estos documentos. Con Internet esto cambia, también las habilidades informacionales necesarias. El sistema de adquisición de la información está cambiando profundamente, y hemos pasado de una sociedad en donde la transmisión de la información estaba fundamentalmente escrita a una en la que no lo está.

Déjenme citar algunos pensamientos que comparten Manuel Castells y Alfonso Cornella:

*“La información en Internet es un recurso sobreabundante y excesivo. En el ámbito de la educación asociábamos la falta de conocimiento a la falta de información. Quien no tenía información no podía producir conocimiento. Esto ha cambiado ahora porque la causa principal de la falta de conocimiento justamente es la sobreabundancia de la información. Por lo tanto hacen falta unas nuevas habilidades para encontrar conocimiento en esta sobreabundancia de información. Se ha reducido la vida útil de la información. Hemos pasado de una sociedad en donde la información era para siempre, estable, a una información que de un día para otro no sirve y por lo tanto los conocimientos que aprendemos tenemos que aprenderlos a lo largo de toda la vida con otras habilidades como aprender a aprender”.*

Se está hablando también del peligro real que produce la *brecha digital* en el conocimiento básico de los ciudadanos. Es necesario que los ciudadanos sepan y tengan habilidades informacionales básicas relacionadas con Internet y las tecnologías. Por ejemplo escribir, enviar o recibir un mensaje de correo electrónico, buscar una información determinada, rellenar un formulario para solicitar un empleo, comprar una entrada por Internet, etc. Pero el profesional tecnólogo tendría que tener otras habilidades superiores relacionadas con la información. Por eso algunas universidades innovadoras están definiendo las competencias relacionadas con la información como competencias clave en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Pero lamentablemente, aún hoy en día, en muchas universidades el proceso de aprendizaje aún se basa en un modelo cerrado en donde el profesor es el único canal por donde fluye el principal volumen de información. Aunque en realidad la información ya está fuera de las aulas, y me temo mucho, que también fuera de los profesores.

Ante la pregunta de qué está pasando, cabe destacar tres consideraciones:

- La primera, el profesor ya no es el único transmisor de la información. En una de las exposiciones anteriores, se ha mostrado una imagen en donde los estudiantes aparecían en sus pupitres con el profesor delante de ellos. En el futuro, esto no funcionará así. De hecho no ha funcionado nunca así, entre otras cosas porque los estudiantes no solo aprenden cuando están en clase, sino que el proceso de aprendizaje crítico se centra en todas las horas y en todos los lugares, especialmente entre los 18 y 23 años, como dicen los pedagogos.

Lo que quiero decir es que el profesor, como única persona que enseña, va a cambiar. Principalmente porque el modelo de aprendizaje del futuro va a ser más social, más colaborativo, va a ser en grupo. Por lo tanto, es posible, por ejemplo, que parte de la información se la pase un compañero y no el profesor. También en la empresa va a aprender. Y por supuesto va a aprender con Internet, ahí va a recibir información de forma distribuida. Por lo tanto el profesor deberá cambiar su rol y tendrá que redefinir su papel de transmisor de información.

- La segunda, hace referencia a la red: ¿Cómo usamos la información de la red? El otro día leyendo un informe de la *Online Computer Library Center (OCLC)*, decía que Google y Yahoo acaparan el 80% de las búsquedas de información. Ya sabéis lo que pasa en Google o Yahoo, todo el proceso de organización, indexación de la información la deciden ellos y la calidad de los contenidos aún no está solucionada. La web semántica aún no funciona.

Es posible que no encontremos en Internet, en un primer momento, la información que buscamos, y pensemos que no existe. Pero en realidad sí que existe. Hoy en día hay muchos estudiantes que piensan que lo que buscan no existe porque no lo encuentran en *Google*. ¡Cuidado!, puede ser que exista en soporte electrónico, y que esté en una biblioteca digital.

En Catalunya, por ejemplo, tenemos una biblioteca digital de las universidades catalanas que actualmente contiene y ofrece a los estudiantes y profesores más de 7.000 títulos de revistas electrónicas y científicas de primera calidad y en texto completo. Nunca antes en la historia de la educación superior en Catalunya habíamos tenido acceso a tanta información. Este volumen de información, además, tiene detrás una institución que la avala, hay unos autores, hay una calidad de la información, hay una información basada en datos, es decir hay ciencia. Todo esto no sale en las primeras diez URL que nos muestra Google, pero es accesible mediante Internet porque está en la biblioteca digital. Quiero recordar que Finlandia tiene una biblioteca digital financiada por el gobierno y abierta a todo el tejido industrial. Universidad y empresa van juntas también en el acceso a la información científica y técnica.

Continuando con lo que decía, se tiene que formar a los estudiantes y a los profesores en el uso de esta información significativa, actual y especializada.

- La tercera consideración a aportar es que la información electrónica también va a cambiar las prácticas asociadas al aprendizaje de los estudiantes.

Normalmente estamos acostumbrados a que un estudiante vaya a un curso y se le da un paquete de información con una introducción y unos temarios que duran un curso. Con Internet estamos viendo que el formato estándar puede modificarse y además los estudiantes así lo prefieren. No quieren el modelo “profesor-libro”, no quieren un discurso siempre con el mismo formato. Quieren otros formatos.

Quieren la información en pequeñas unidades. Quieren aprender de una forma más “coral”, con más herramientas multimedia, con “objetos de aprendizaje”, con “píldoras” de información por decirlo de una forma gráfica. Estas posibilidades y esta demanda va tener consecuencias muy importantes en los modelos de aprendizaje. Durante siglos hemos estudiado con los libros y el cambio de este formato tendrá consecuencias a muchos niveles. Ya lo estamos viendo, por ejemplo los estudiantes se pasan muy pocas horas leyendo un libro y se pasan horas con el ordenador. La herramienta es otra y por lo tanto los modelos de aprendizaje también.

Para resumir, la mejor forma de aprovechar realmente la información electrónica es adquiriendo las competencias en habilidades informacionales. Y es muy importante que en este listado de competencias ABET que se han comentado, al igual que otros similares, se contemple este tipo de competencias tan necesarias para el profesional.

No quisiera con mi intervención desprestigiar el papel de los libros. Ni tampoco el de las bibliotecas ni el de los bibliotecarios. Simplemente reflexionar e ir un poco más allá de algunas tradi-



ciones que, dicho sea de paso, nos ha ido muy bien. Pero he querido decir en voz alta lo que también veo como rasgos evidentes de los cambios que ya se están produciendo. Yo veo como se utilizan los libros, las revistas con todo tipo de formatos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y con la irrupción de Internet.

Veamos por ejemplo, ¿qué hace y como se comporta un estudiante en el inicio del curso? Normalmente entra en la universidad mediante un proceso administrativo que le llamamos matrícula y a continuación la universidad le regala una carpeta. Y ¿para qué sirve esa carpeta? ¿Qué coloca allí el estudiante? Coloca fotocopias de libros, de apuntes, de problemas, etc. Todos hemos estudiado así. Poco a poco el estudiante va construyendo su pensamiento con esos pequeños documentos, va haciendo una especie de dossier personal. Esos pequeños fragmentos documentales, son en realidad la imagen de la construcción de su pensamiento crítico, son los elementos que le ayudan a poder memorizar, analizar y aprender.

Ese proceso en formato electrónico y mediante las TIC e Internet da muchísimas ventajas jamás antes pensadas. Cuando visitamos bibliotecas universitarias de gran prestigio de EEUU vemos que los estudiantes y profesores no van con carpetas –aquí todavía vamos con la carpeta-, van todos con un PC portátil. El cambio de herramienta es también la imagen de un cambio en el modelo de aprendizaje en donde la tecnología de la información y la docencia basada en web está mucho más presente.

Por lo tanto en mi intervención solamente quería puntualizar que la información electrónica con los productos que ahora conocemos como son los libros y revistas electrónicas, objetos de aprendizaje, etc. nos facilitan nuevas oportunidades con unos valores añadidos impensables hasta ahora que debemos aprovechar, y creo que no lo estamos haciendo como deberíamos.

También incidir en la importancia del rol del profesor en este nuevo proceso de cambio. Por ejemplo si un profesor aconseja una URL de un libro digital que se encuentra en *Biblioteca.upc.es*, que es la biblioteca digital de la UPC, os puedo asegurar que no es información “basura” sin ningún control. Al contrario, es todo calidad. Es importante que un profesor empiece a modificar las pequeñas prácticas de su docencia, por ejemplo que no solo tomen apuntes o lean esto y aquello sino que aconsejen una URL. Ese pequeño consejo es ya un cambio en el rol de profesor, porque encierra una gran transformación. No solo significa un cambio tecnológico sino cambio pedagógico muy importante.

Veamos, lo primero que producirá ese consejo será que el estudiante se conectará a la red y consultará el sitio web de la biblioteca digital. Consultará la documentación concreta y también podrá navegar a otros documentos asociados mediante referencias cruzadas y así podrá ampliar sus conocimientos. Y podrá descargarse el documento y gestionar esa información como le plazca en su PC portátil y construir un nuevo documento, es decir su nuevo discurso.

Por lo tanto no solo un cambio tecnológico sino un cambio pedagógico profundo que posiblemente aún no alcancemos a comprender.



**Ferran Marqués Acosta**  
Cátedra Telefónica-UPC.  
“Universitat Politècnica de Catalunya”

## Información y Conocimiento

Simplemente matizar el papel que habíamos pensado para el profesor que figuraba en la imagen a la que anteriormente aludía Dídac en su intervención. En este caso, nos habíamos planteado que la función del profesor era la de moderador, en contraposición a la funcionalidad de un profesor típico, porque entendemos que no tiene lugar y que no es esa la finalidad.

Por otra parte, reflexionar sobre un aspecto relacionado con las píldoras que me cuesta entender. Estoy totalmente de acuerdo en casi todo lo planteado, es decir, esas píldoras de conocimiento mucho más restringidas que un libro, entiendo que sirven para informar y para aprender, pero no sé si sirven para formar y para aprehender. Veo complejo como a base de pequeñas píldoras podemos conseguir un conocimiento mucho más profundo en los estudiantes. Simplemente planteo esta reflexión.



**Ricardo Ruiz de Querol**  
Director Relaciones Institucionales de Catalunya. Telefónica S.A.

## Innovación y contexto social

Los que estamos en el mundo de la empresa conocemos ese viejo chiste acerca de un profesional júnior del marketing cuyo producto no se vendía, y se justificaba explicando: “he hecho un estudio de mercado y el mercado se equivoca”. Sabemos que eso no es cierto: el mercado no se equivoca; el mercado es el que es. Otra cosa es cómo se le influencia. Nosotros, que nos reunimos aquí preocupados por encontrar y difundir nuevos usos profesionales de la red, podríamos decir también que los consumidores se equivocan y argumentar que lo que les enseñamos es muy bueno y tendría que interesarles, pero que no lo saben ver. La cuestión de fon-

do, creo, es que necesitamos ver el fenómeno de la innovación con una mirada más amplia. La innovación tecnológica aislada no existe. La innovación relevante es siempre social.

Cuando se mira lo que ha funcionado en otros lugares, donde el uso de las comunicaciones avanzadas y de banda ancha es más intenso, nos damos cuenta que, a lo mejor, lo que necesitamos, como ha ocurrido en otros sitios -y no aquí-, es una crisis. En el caso de Corea (el paraíso mundial de la banda ancha) el *boom* de la banda ancha va ligado a una crisis financiera brutal de finales de los años 90. Según aquellos que han estudiado este fenómeno, sin esa crisis el Gobierno coreano no habría dado el impulso que dio a la industria y al uso de la banda ancha. A lo mejor, al igual que en la vida de las personas, si estamos instalados cómodamente pensando que todo nos va bien, cambiamos menos que cuando la vida nos da un golpe de un tipo u otro.

Otra característica del caso de Corea es que la estrategia de difusión de la tecnología ha tomado muy en cuenta las características de la sociedad que tienen alrededor. Se puso en práctica un programa de formación sobre las virtudes de la banda ancha a 10 millones de usuarios. De esos 10 millones, 4 millones eran amas de casa, a quienes el incentivo que se les ofrecía era: “no pierda usted su estatus en la familia porque sus hijos vayan a saber más que usted; tenga en cuenta que sus hijos sí que se conectarán”. Ahora debe haber 4 millones de amas de casa coreanas que se conectan a la banda ancha para ver episodios de telecomedias bajo demanda. No sé si nos gustará llamar a eso “sociedad de la información” o no, pero en todo caso es parte del éxito de los 10 millones de usuarios de banda ancha en Corea. Quizá no es glorioso, pero es así. En todo caso, un punto de partida.

De vuelta a Catalunya, en la Web de la UOC pueden encontrar los resultados de encuestas que ha hecho el IN3 sobre los patrones de uso de Internet en Catalunya. Son muy detallados no sólo en cuanto a quién usa la red y por qué, sino también sobre quién no la usa y por qué no. Esas son características sociales de nuestro entorno y, o bien las tenemos en cuenta o acabaremos diciendo que el mercado se equivoca porque las ignoramos y no las entendemos. Se han hecho estudios sobre empresas, en particulares, escuelas, administraciones, que creo son de los pocos basados en encuestas sociológicas muy cuantitativas y rigurosas.

En el estudio de empresas presentado hace unos días se refleja que el 52% del valor añadido bruto de las empresas en Catalunya lo generan las microempresas. Cuando se hace un gráfico de la intensidad del uso de Internet de las empresas en función del tamaño –en coordenadas intensidad y en abscisas tamaño– se ve que hay mucha intensidad en las microempresas, un bajón en las PYMES que son el sustrato de la economía catalana y un pico en las grandes empresas como “La Caixa” o similares, o multinacionales afincadas aquí. Hemos de salir de ese atasco; a lo mejor necesitamos ahí una crisis para crecer.

A los catalanes nos enseñaban de pequeños a no meternos nunca en un negocio que no entendamos. En el plan estratégico del área metropolitana de Barcelona han realizado un estudio comparativo del potencial de las ciudades o áreas metropolitanas sobre la base de tres vectores: la ciudad ocio, la ciudad sede y la ciudad innovación, que no son excluyentes, sino que resultan de una serie de indicadores que ponderan distintas ciudades en esas tres dimensiones. El estudio concluye que Barcelona sale peor que Madrid en las tres, cosa que debería

hacernos reaccionar. Además, donde Barcelona aparece con mayor potencial es en la dimensión de ciudad ocio (ocio es un concepto muy amplio donde también estaría la cultura). La conclusión es que a lo mejor hemos de buscar el desarrollo de las TIC en el ámbito del ocio, porque es de lo que más sabemos como colectivo. O aceptar que tenemos que cambiar como colectivo. Si ignoramos esto, otra vez iremos a mercados equivocados.

Para finalizar dos últimas ideas.

- La primera es que hace muy poco tiempo descubrí que existe una disciplina que se llama la psicología social. Mi tutora en la UOC es psicóloga social y lo primero que tuve que preguntarle es a qué se dedicaba exactamente. Me dio entonces a leer un libro en el que entendí que la psicología social descubre que la gente actúa en función del significado que tienen las cosas para ellos. Es una trivialidad, pero muchas veces la ignoramos. El significado que importa, por ejemplo, para que una tecnología sea aceptada, no es el que tiene para nosotros, que estamos más bien del lado que la produce, sino el que tiene para ellos, para la gente que podría asimilarla. Alguien utiliza la videoconferencia, por poner el ejemplo anterior, en función del significado que le confiere. Y ese significado admite muchas variantes, a favor y en contra, en función del contexto. Tenemos que aprender a mirar las cosas de ese modo.
- La segunda reflexión es que, también según los psicólogos, la gente piensa apoyándose en metáforas. Las metáforas las solemos asociar a los poetas, pero si pensamos en experiencias que tenemos alrededor, todos podemos encontrar alguna cercana. Antes hablábamos del cable. Si preguntamos a la gente qué significa el cable para ellos, la mayoría no responderá que es una red híbrida de fibra y coaxial, ni nada por el estilo. Lo más probable es que respondan aludiendo a metáforas que asocian el cable a algo que les atrae (por ejemplo, la TV a la carta, o quizá la competencia a Telefónica), o muchas veces como lo opuesto a algo que les desagrade. Creo que es imposible entender la política del cable en Catalunya durante los últimos diez años sin analizar cómo la han influenciado metáforas de ese estilo.

Quizás la síntesis de esas dos reflexiones es que tenemos que aprender a transmitir para innovar o para enseñar. Las metáforas son las que nos hacen pensar. Aprender a transmitir y a utilizarlas para ayudar a influenciar las cosas hacia donde corresponda, como hacen los psicólogos sociales, quizás sería una habilidad a tener más en cuenta.



**Ramon Martí Marañillo**

Director Técnico del Instituto de Ciencias de la Educación de la UPC

## Reconocimiento institucional a la innovación educativa

Cuando hablamos de las estructuras organizativas, seguramente todo tiene un coste para la institución. Evidentemente las estructuras organizativas, de alguna manera, se han de cambiar y racionalizar. Dentro de la universidad asistimos a duplicidad y simultaneidad de propuestas, entre las cuales se pueden crear economías de escala o compartición de recursos, aunque éste es un planteamiento muy difícil de conseguir. En el caso de una universidad como la UPC, muy fragmentada desde un punto de vista territorial, aun cuesta más. Un ejemplo lo tenemos en lo que se ha explicado en referencia al carrito de los portátiles, en el caso de la gran cantidad de servidores docentes creados en las unidades, o en salas de videoconferencias repartidas por la universidad. Son casos que demuestran que el mantenimiento es costoso añadiéndose además una sensación de dificultad de acceder a todos estos recursos.

Existe, por otra parte, un aspecto que desde el ICE hemos observado: el profesor implicado en estos temas, seguramente detecta una falta de motivación por parte de la institución hacia este tipo de actividad. Uno de los mayores problemas que se presenta (aún ofreciendo recursos en forma de becarios o equipos asociados a la actividad docente) en el momento de transformar, por ejemplo, una asignatura a las directrices de Bolonia, es que estos planteamientos de asignatura implican un gran trabajo, sobre todo al inicio, por parte del profesor. El argumento que esgrime el profesor no es la carga de trabajo en sí, sino el mínimo reconocimiento que esta actividad tiene delante de una actividad relacionada, por ejemplo, con la investigación. Es aquí cuando planteo un aspecto de cultura organizativa dentro de la propia universidad. Estamos diciendo que esta cantidad de trabajo va a mejorar la docencia, las competencias, pero ¿qué está haciendo la universidad desde la base para conseguir efectivos procesos de aprendizaje? En estos momentos es muy poco lo que se percibe por parte del profesorado. Por tanto, cuando hablamos aquí de que si las universidades han de cambiar las estructuras organizativas, yo diría que más bien han de racionalizarlas y adaptarlas. Pero tan importante como esta revisión de las estructuras es la revisión del encargo y de los reconocimientos de la actividad que realiza el profesorado.



**José Luis Eguía Gómez**

Graduado Superior de Diseño (GSD).

“Universitat Politècnica de Catalunya”

## Innovación en el ámbito de la formación en diseño

Represento al Graduado Superior de Diseño (GSD), título propio de la UPC creado por ETSAB y ETSEIB en el año 2001. Desde el inicio se consideró el uso de las TIC como un valor estratégico para lo cual se contó con la experiencia del equipo humano del LAM (Laboratorio de Aplicaciones Multimedia) y la tecnología en espacios virtuales desarrollada en dicho laboratorio. Con el apoyo del LAM a partir del 2003 se imparten los estudios del GSD en formato semi-presencial permitiendo a los estudiantes cursar las asignaturas totalmente a distancia si lo desean.

La experiencia que hemos adquirido confirma algunas de las cosas que se han planteado. Describo brevemente el GSD y algunos de los problemas que nos hemos encontrado. El GSD es un segundo ciclo donde el alumno entra con una titulación o licenciatura previa. Por tanto, el abanico de personas que forma el grupo de estudiantes es variado en cuanto al tipo de formación que han tenido y también en edad. Por otro lado, el grupo de profesores cuenta con 40 personas entre docentes y conferenciantes lo que supone otro abanico de posibilidades en cuanto a la forma de concebir las clases. Esta diversidad de perfiles hace inviable la implementación de un único formato de enseñanza ligado a un formato estandarizado de materiales y nos ha obligado a trabajar en un modelo dinámico que intenta dar respuesta a las diferentes relaciones entre estudiante y profesor.

Gran parte del profesorado son profesionales del mundo del diseño de reconocido prestigio para los cuales esta es su primera experiencia en la Universidad como docentes. Hemos contado con la participación entre otros de América Sánchez, Ives Zimmerman, Javier Mariscal, Bigas Luna, Ramón Benedito, Joan Josep Guillèn, etc. Por lo general son personas que tienen un trabajo profesional que les ocupa mucho tiempo y su dedicación a la docencia no es fundamentalmente por un tema económico. No obstante, tienen que rentabilizar el tiempo de dedicación. Aquí aparece el primer problema: el coste que supone a un profesor preparar clases en un formato totalmente innovador del cual hay pocos precedentes. Existen muchas dudas sobre la utilización del video, el audio, la posibilidad de interactuar con los materiales. La primera intención siempre es hacer uso de todos los recursos aunque el coste de implementarlos sea demasiado elevado y su efectividad no este demostrada. Al coste de preparar los materiales de consulta hay que sumar el coste de intervenir periódicamente en foros, hacer de moderador, contestar el correo que recibe durante el periodo de docencia, etc. ¿Todo este esfuerzo como lo rentabiliza? Ahora hay mucha motivación, la gente está interesada en hacerlo y se muestra participativa, pero a la larga es un sistema que no se podrá sostener.

Los profesores del GSD que ya han tenido una primera experiencia de docencia a distancia, el esfuerzo que dedicaron en preparar los materiales del curso ahora lo dirigen a optimizar los diferentes procesos relacionados con su asignatura. Hemos pasado de la idea que el profesor ha de producir todo el material relacionado con su asignatura a utilizar material ya existente que no necesariamente ha de estar en un formato digital como pueden ser artículos, libros, bibliografía, etc. Dídac nos decía que la gente buscaba pequeños trozos de información, es cierto en primera instancia. No obstante, cuando algún alumno encuentra una materia que le interesa busca libros, revistas. Todas las asignaturas del GSD han empezado con lo que el profesor cree fundamental pero con el tiempo se han ido añadiendo anexos que permiten al estudiante si lo desea profundizar en la asignatura. Al tener gran parte de la información en formato digital centralizada en un portal de información podemos hacer un seguimiento del uso que hacen los alumnos y hemos comprobado que los alumnos acceden con gran frecuencia a los anexos.

Entre los problemas que hemos encontrado cuando empezamos los estudios a distancia aparece el hecho de que todo el mundo tenía miedo a fallos relacionados con la tecnología. Las dudas estaban relacionadas con transferencia de ficheros, el correo electrónico o la videoconferencia. En realidad el problema ha sido humano, el problema tecnológico ha pasado a estar en segundo plano. En general la sociedad considera la tecnología un mal menor o directamente no la acepta. En el mundo de los diseñadores esto está aún más potenciado. Hay una visión romántica, el diseño es sobre papel y con lápiz, se reclama la tradición, la figura del artesano. A pesar de este hecho, el interés o la necesidad ha llevado a alumnos y profesores a participar en el proyecto de unos estudios en diseño en formato semi-presencial. Para muchos profesores y alumnos este ha sido su primer contacto con la informática, no conocían que era una cuenta de correo, o no disponían de cuenta de correo. Este es otro problema que hay que salvar y que supone un coste que alumnos y profesores han de poner aparte del coste que implica los estudios.

Otro problema detectado en el GSD es referente a la presencialidad de profesores y alumnos. En un principio los estudios del GSD podían cursarse en versión presencial o en versión a distancia pero la experiencia nos ha llevado a generar un único formato: el semi-presencial. Por ejemplo el profesor Rodríguez Luengo de la asignatura de Transporte y automoción trabaja en una importante empresa dedicada a la fabricación de automóviles y esto le supone constantes viajes a Alemania que pueden coincidir con horarios de clase. Por otro lado, tenemos alumnos que por motivos familiares o profesionales no podían asistir de forma presencial y seguían la asignatura con el grupo a distancia. Analizando la situación vemos que ya no hay una diferencia entre una formación a distancia y una formación presencial. Todo el mundo acaba estudiando en formato semi-presencial. Es lo que hemos hecho todos. Siempre ha habido alguna ocasión en que no hemos podido asistir a una clase y hemos acudido a los apuntes, hemos estado en un entorno colaborativo pidiendo apuntes a compañeros. En conclusión esta realidad que describo siempre ha existido y en el fondo son problemas pedagógicos que requieren de una solución pedagógica. Lo importante es que la tecnología esté al servicio de las necesidades y no crear necesidades porque disponemos de una tecnología.



**Ricard Gavaldà Mestre**

“Facultat d’Informàtica de Barcelona” (FIB)

“Universitat Politècnica de Catalunya”

## La formación de habilidades en los nuevos planes de estudio

En el momento de diseñar e implantar el nuevo plan de estudio de la FIB, uno de los objetivos claros fue intentar apartarse, en la medida de lo posible y conveniente, del plan de estudio típico, en el que lo único que importa es la cantidad de conocimientos que adquiere el estudiante. En este caso, el de la FIB, se ha intentado poner en primer plano la adquisición de las capacidades y competencias de las que estamos hablando hoy.

Respecto a la pregunta ¿cuáles son los mecanismos que pueden servir para adquirir estas competencias? Podría decirse que la metodología, la manera como se enseña, y las nuevas tecnologías van a jugar un papel importante. Pero creo también que es más importante aún que todos los involucrados tengan claros los objetivos que se persiguen y que, una vez conseguido esto, estarán claros los medios que son necesarios y los que son prescindibles.

Como he dicho, los planes de estudio clásicos solían definir únicamente los conocimientos que el estudiante tenía que haber adquirido al terminar la carrera, que entonces podían repartirse entre las distintas asignaturas. Sin duda, se aceptaba que capacidades como las de trabajar en equipo, comunicar eficazmente, innovar, aprender a aprender, etc. eran muy deseables, pero su adquisición se consideraba como una especie de efecto secundario del paso por las aulas, que ocurría de manera casi inconsciente. No creo que esté demostrado que esto ocurra realmente: algunos estudiantes las tienen al terminar la carrera (posiblemente, ya las tenían antes de empezar), y otros no.

Creo que el cambio esencial tiene que ser el convertir estas capacidades en objetivos de primera clase del proceso formativo, formulándolas con precisión y teniéndolas muy en cuenta en todo momento. A la hora de diseñar planes de estudio, y luego haciéndolas “percolar” hacia el diseño de las asignaturas, de las estrategias docentes y de las actividades concretas que llevan a cabo los estudiantes. Todos los implicados, estudiantes, docentes y las universidades como institución, tienen que tener claros estos nuevos objetivos.

Una vez los objetivos están claros, será mucho más fácil saber cómo y cuando pueden ayudarnos las nuevas tecnologías. En la Facultad, desde hace tiempo se ha intentado poner a disposición de estudiantes y profesores todas las opciones tecnológicas que, en abstracto, parecía que podían ayudar a una docencia más efectiva. Algunas de estas herramientas tenían éxito, en el sentido que eran rápidamente adoptadas y muy utilizadas, y otras no. Ahora, tengo tendencia a pensar que si algunas de las tecnologías han tenido poco éxito no ha sido porque “es-



tuvieran mal” sino porque no contribuían mucho a los objetivos que profesores y estudiantes tenían en mente; que podían ser distintos de los que la dirección de la Facultad tenía en mente. De hecho, era relativamente raro el caso en que profesores o estudiantes solicitaran nuevas herramientas tecnológicas a la Facultad (con la excepción de pedir más *volumen* de los mismos recursos).

En el despliegue de las asignaturas del nuevo plan de estudio, los profesores han tenido que reflexionar y explicitar sobre que capacidades y competencias querían trabajar en sus asignaturas, y por lo tanto sobre que medios serían los más adecuados. Y ahora sí, los profesores han empezado a solicitar a la Facultad cambios en la infraestructura docente: algunos relacionados con las nuevas tecnologías y la red, pero también nuevas distribuciones de mesas y sillas en el aula. Hasta el punto que no va a ser fácil para la Facultad atender todas las peticiones – lo que no me impide considerar el cambio como muy positivo.

Resumiendo, estoy convencido que las nuevas tecnologías y la red van a ser cruciales para que nuestros estudiantes adquieran las capacidades que se esperaran de ellos en el futuro inmediato. Pero el orden tiene que ser, primero, decidir a donde queremos llegar y, entonces, elegir las tecnologías que nos faciliten el trayecto.



**Sílvia Ruiz Boqué**

“Escola Politècnica Superior de Castelldefels”

“Universitat Politècnica de Catalunya”

## **Tecnologías, organización académica e innovación educativa**

En la EPSC estamos realizando un conjunto de actividades de utilización de las nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje para promover el trabajo en grupo y el aprendizaje en base a proyectos utilizando la red inalámbrica que proporciona cobertura en todos los espacios docentes. Algunos ejemplos de innovación docente que se están llevando a cabo son los siguientes:

- Estudios de segundo ciclo de Ingeniería de Telecomunicación, donde los estudiantes desde el primer cuatrimestre trabajan en grupos de cinco, y la escuela les proporciona 2 portátiles por grupo para realizar los proyectos encargados, bien por profesores, bien por empresas que participan en los diferentes bloques docentes.

- Si bien no se considera necesario impartir todas las clases en inglés, creemos fundamental concienciar a los estudiantes para que dominen dicha lengua. Por este motivo en los estudios de segundo ciclo hay establecida una secuencia de utilización desde el primer cuatrimestre: bloques en los que los trabajos deben redactarse en inglés, otros en los que las presentaciones orales son en inglés, y finalmente un bloque en el último curso donde toda la docencia se realiza en inglés.
- Uso de portátiles en la docencia de primer ciclo. Aprovechando la beca de HP que recientemente ha obtenido la escuela (44 ordenadores portátiles, 2 impresoras, 2 *tablet* PC, 2 proyectores, 3 Acces Points y 10.500 \$) junto con el plan estratégico de sustitución de aulas informáticas por “carros de portátiles” (se dispone actualmente de 2 carros con 20 portátiles cada uno), algunas asignaturas de primer ciclo están realizando prácticas piloto en el aula. En octubre también se pone en marcha un plan de préstamo de portátiles a estudiantes. Esta estrategia pretende conseguir que los estudiantes vean las ventajas de utilizar el ordenador de forma diaria en las aulas y acaben trayendo sus propios ordenadores.
- Bloques de optatividad de primer ciclo donde la docencia se comparte entre varios departamentos y los estudiantes deben realizar un proyecto a lo largo de un cuatrimestre. A parte de la indudable ventaja que representa la colaboración de profesores expertos en un mismo tema de diferentes departamentos, permite adquirir a los estudiantes algunas de las competencias transversales especificadas en los criterios ABET y en los documentos sobre la Integración en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).
- Asignaturas de libre elección directamente relacionadas con la innovación y la adquisición de competencias transversales: Lideraje de grupos, Innovación y Proyectos, Técnicas de trabajo en grupo y elaboración de Proyectos, Técnicas de Comunicación Oral y Escrita, entre otras.



**Elisa Sayrol Clols**

“Escola Tècnica Superior d’Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona”  
(ETSETB)

“Universitat Politècnica de Catalunya”

## Experiencias innovadoras en los nuevos planes de estudio

Para llevar a cabo nuevas experiencias docentes innovadoras no es necesario cambiar las estructuras organizativas de la universidad pero si la mentalidad de quienes la gobiernan. Por un lado promulgan la innovación en la docencia pero por otro lado la única valoración es la cuanti-

tativa, es decir el número de horas presenciales en el aula. Existen pocas iniciativas para incentivar proyectos docentes, y las aulas, por ejemplo en el Campus Nord de la UPC, no están preparadas para según que tipo de actividades. Al final son los profesores que por decisión propia llevan a cabo sus experiencias sabiendo que la única recompensa será la satisfacción propia y la recibida a través de los estudiantes.

Por otro lado, creo que en un debate como este sería oportuna la presencia de un representante de la administración dada la influencia que ésta puede tener entre la Universidad y el mundo profesional. Explicaré nuestra experiencia reciente. La ETSETB empieza el curso que viene un Master Internacional dentro de los planes piloto de titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior promovidos por el DURSI (Departamento Universidad-Recerca-Sociedad de la Informació de la Generalitat de Catalunya). EL AQU (Agencia per a la Qualitat del sistema Universitari de Catalunya) redactó una guía de recomendaciones para llevar a cabo las pruebas piloto. Uno de los puntos importantes a tratar era la relación entre competencias profesionales y las asignaturas de los planes de estudio propuestos. Este estudio se ha tenido que realizar en el corto plazo de un mes. Hemos tenido que pedir a los profesores que incluyeran una descripción de las actividades educativas que llevarían a cabo los estudiantes. Se les propuso que dado el corto plazo, las actividades incluidas podían limitarse a las actividades habituales, con clases magistrales, de problemas y laboratorios. La sorpresa ha sido que casi todos los profesores han incluido actividades educativas con experiencias innovadoras, con trabajos de grupo, trabajos con material multimedia, etc. Con las descripciones de las actividades educativas hemos podido hacer la asociación entre competencias y asignaturas. De aquí la influencia, un tanto precipitada, que ha tenido la administración en este proceso y mi sugerencia de incluir a alguno de sus representantes en futuras ediciones.



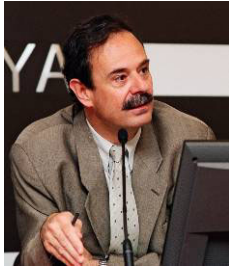
**Miquel Soriano Ibáñez**

“Escola Tècnica Superior d’Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona”  
(ETSETB)

“Universitat Politècnica de Catalunya”

## Tecnología y Aprendizaje

Quisiera destacar la necesidad de encontrar un buen equilibrio entre las tecnologías más convencionales y las más recientes, pues cada una de ellas puede aportar aspectos positivos. Se trataría de complementar más que de sustituir. Esto sirve en cualquier entorno y creo que también pasa en el aprendizaje.



**Lluís Jofre Roca**  
Director Cátedra Telefónica-UPC

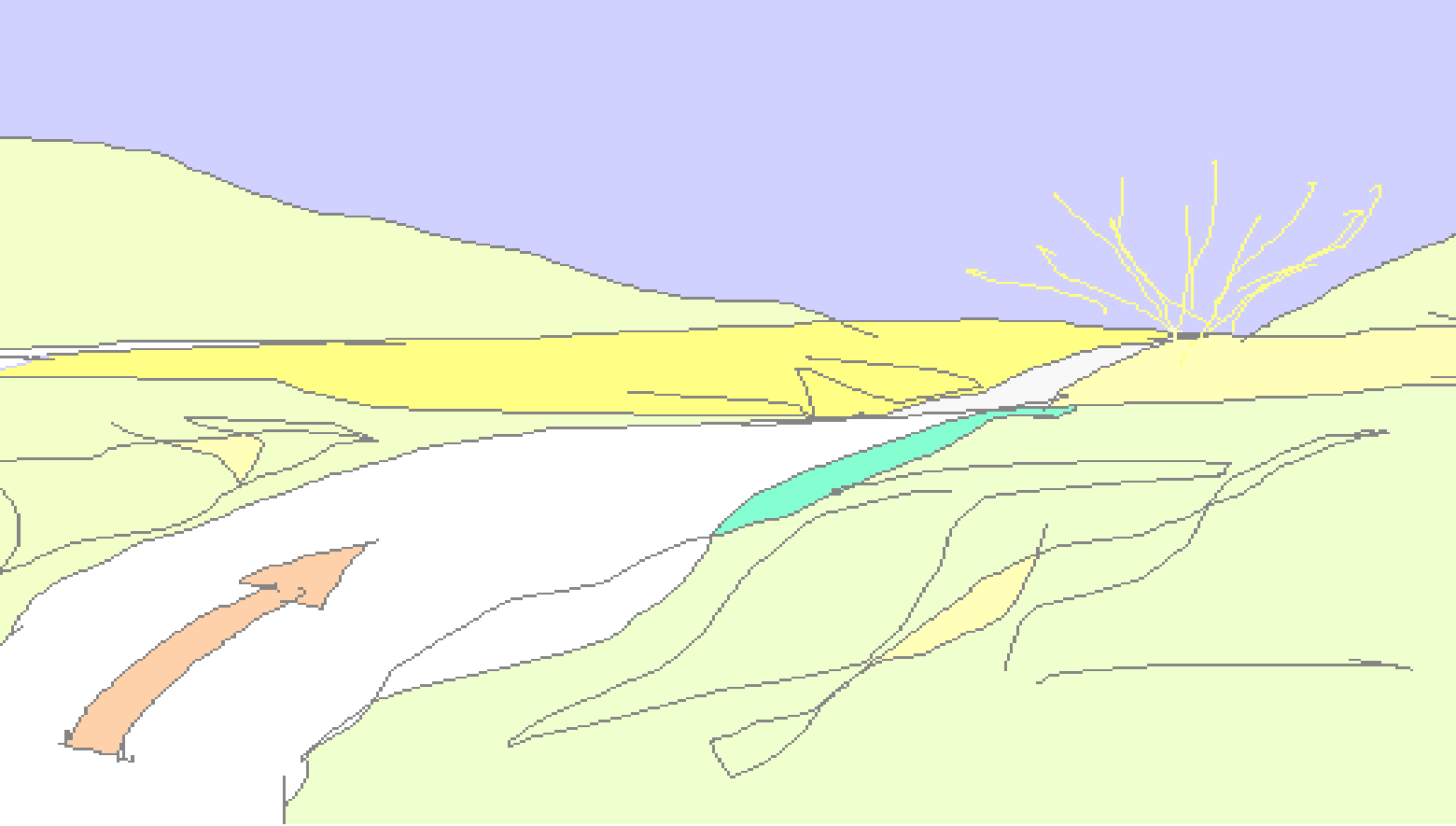
## Innovación y tecnologías en el aprendizaje

Quisiera enfatizar dos de los ámbitos de estudio que desde la Cátedra nos habíamos planteado para este seminario, la innovación y la utilización de las tecnologías en el aprendizaje.

En referencia a la innovación destacar el hecho de que a pesar de ser uno de los temas que está suscitando mayor atención en estos últimos años, todavía es uno de los ámbitos sobre el que tenemos más interrogantes. Juan Quemada, director de la Cátedra Telefónica-UPM, se preguntaba si se trataba de una característica innata o adquirida. Seguramente, lo importante es avanzar con experiencias que nos permitan abordar aspectos concretos del fenómeno completo. Relacionado con esta tema aparece la cuestión de cómo favorecerlo y como conseguir, a través de la innovación factores de impacto económico en el entorno. En este sentido, María Ribera, decana de la Facultat de Informàtica de la UPC, nos decía: “quizá las TIC no han jugado en Catalunya el rol que les debería haber correspondido”. Seguramente pueden hacerse diferentes hipótesis sobre las causas, pero seguramente la innovación tiene que ver con eso.

Con referencia al proceso de incorporación de las nuevas tecnologías, en general, y al proceso de aprendizaje en particular, Ricard Gavaldà, desde su experiencia como jefe de estudios de la “Facultat d’Informàtica”, nos decía: “lo más sustancial es cuando uno llega a las tecnologías no apriorísticamente sino como conclusión de una habilidad o competencia nueva que necesita y que las herramientas convencionales no le sirven. Es allí donde llega de una forma mas comprometida y más convencida”. Las tecnologías deberían estar muy al final de este proceso, en ningún caso al principio. Durante una visita reciente a la Universidad de Uppsala, la universidad de tecnología más antigua de Suecia, la directora del *Uppsala Learning LAB* (equivalente al ICE) explicaba como lo habían vivido, es decir, como es que al final de este proceso se llega a la tecnología, y no al revés. También comentaba como lo están viviendo los profesores en esa universidad, donde uno puede imaginar un entorno distinto, al menos tecnológicamente. Daba unos datos que pueden servirnos para contextualizar nuestra situación. Las cosas en definitiva requieren un tiempo de maduración. Decía: “Hoy en la universidad de Uppsala, 4 años después de haber empezado este movimiento, hemos conseguido que adoptaran estas nuevas tecnologías el 20% de los profesores”. Uno puede imaginar que estos profesores deben ser los que se conocen como adaptadores prematuros (early-adopters), y seguía: “nuestro objetivo ahora es llegar a la mayoría prematura”. Esto es lo que se plantean hoy, 4 años después, por tanto, hay que empezar a hacer camino, y hay que hacerlo de forma convencida y segura.

En conclusión, es posible que las nuevas tecnologías, bien planteadas, puedan ayudarnos a resolver algunos de los temas a los que hoy en día somos incapaces de darles respuestas convencionales. Como es posible, también, que en la nueva educación la innovación tiene que jugar un rol más importante del que ha jugado hasta el momento actual.



**ANEXO**  
**CUESTIONARIO SOBRE**  
**EL 'PROFESIONAL INNOVADOR'**

## Anexo:

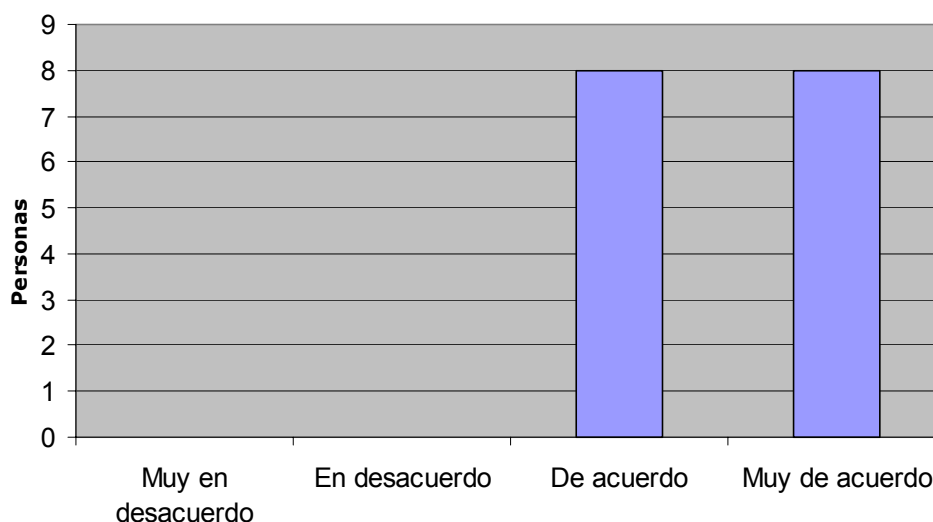
### Cuestionario sobre el 'Profesional Innovador'

Durante el congreso fue repartido a los participantes un cuestionario centrado en la innovación y el profesional innovador, que debían entregar debidamente contestado al finalizar la sesión. El objetivo de este cuestionario era identificar qué aspectos eran más valorados en relación a la idea del Profesional Innovador.

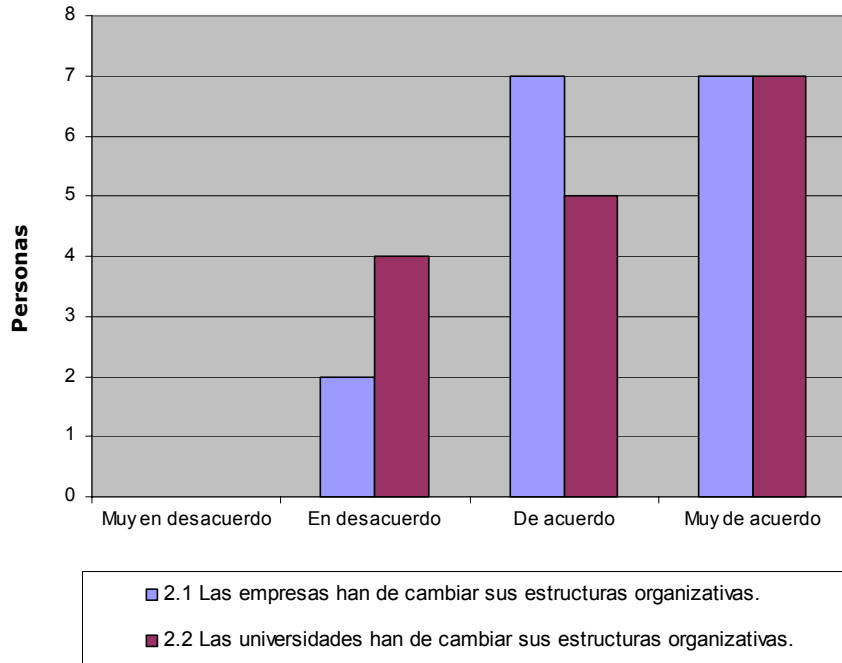
A continuación se detallan las preguntas formuladas y se procede a un breve análisis de los resultados obtenidos

1. *'La Sociedad del Conocimiento obliga a las empresas a innovar y consecuentemente demanda de un nuevo tipo de profesional con nuevas competencias'.*

Todas las respuestas obtenidas coincidían en estar *'de acuerdo'* o *'muy de acuerdo'*, repartiéndose por igual entre ambas opciones.

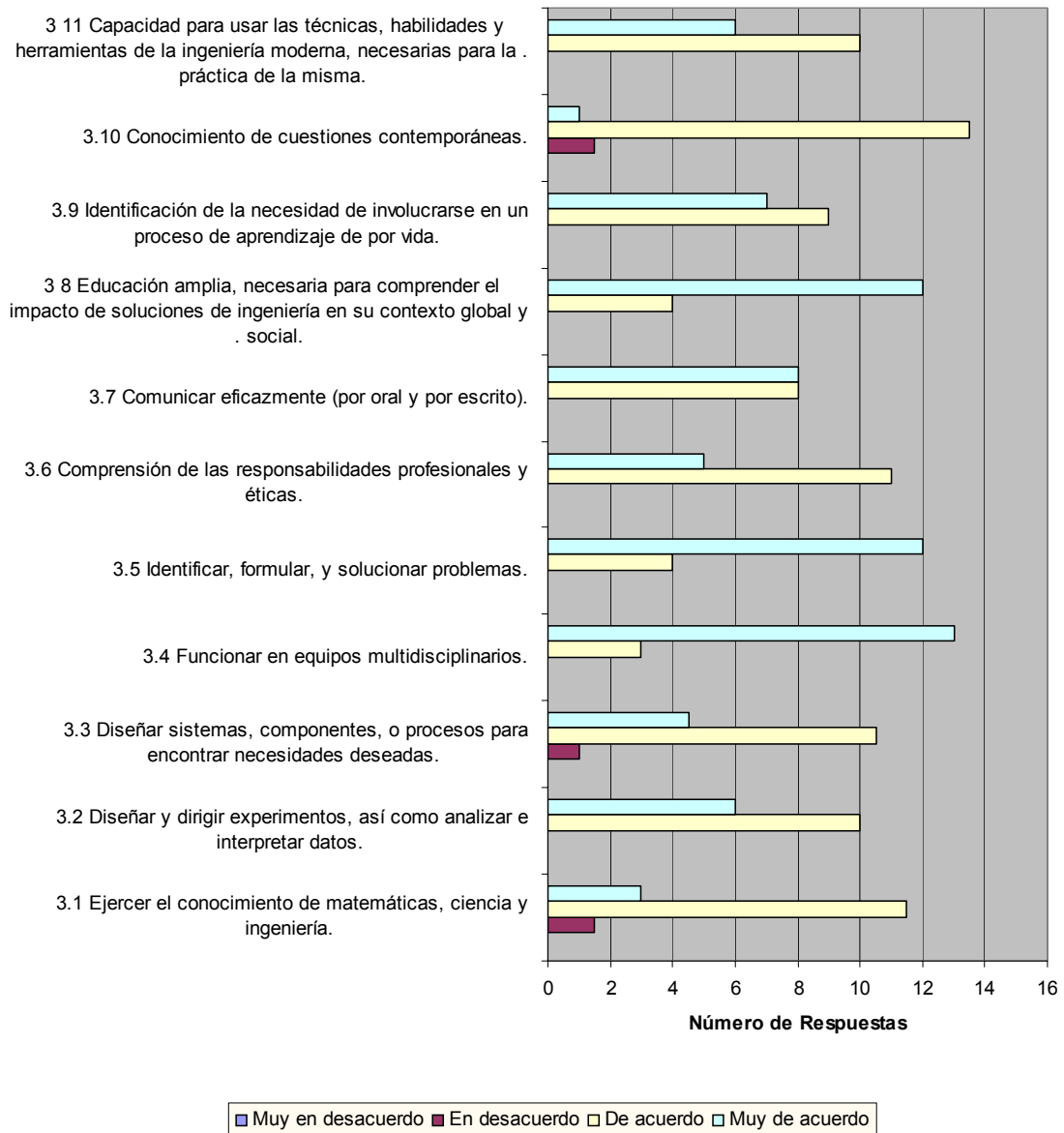


2. *'Para promover la cultura y práctica de la innovación, las organizaciones han de cambiar sus diseños organizativos'. Concretamente:*
- 2.1 *Las empresas han de cambiar sus estructuras organizativas*
- 2.2 *Las universidades han de cambiar sus estructuras organizativas*



La mayoría de las respuestas mostraban su conformidad en la necesidad de un cambio, tanto a nivel empresarial como universitario, si bien en este último caso, había una mayor proporción de personas que estaban en desacuerdo. Para una mejor interpretación de los resultados, cabe matizar que la mayoría de los encuestados estaban vinculados con la universidad.

3. En la profesión de ingeniero-tecnólogo (profesional innovador), indique la importancia de las siguientes competencias:  
(en el cuestionario aparecía una lista de competencias, que son las que muestra la gráfica adjunta)



Además de las competencias anteriores, el cuestionario permitía a los encuestados citar otras competencias que considerarán relevantes. Analizadas todas las respuestas, aparecieron las siguientes:

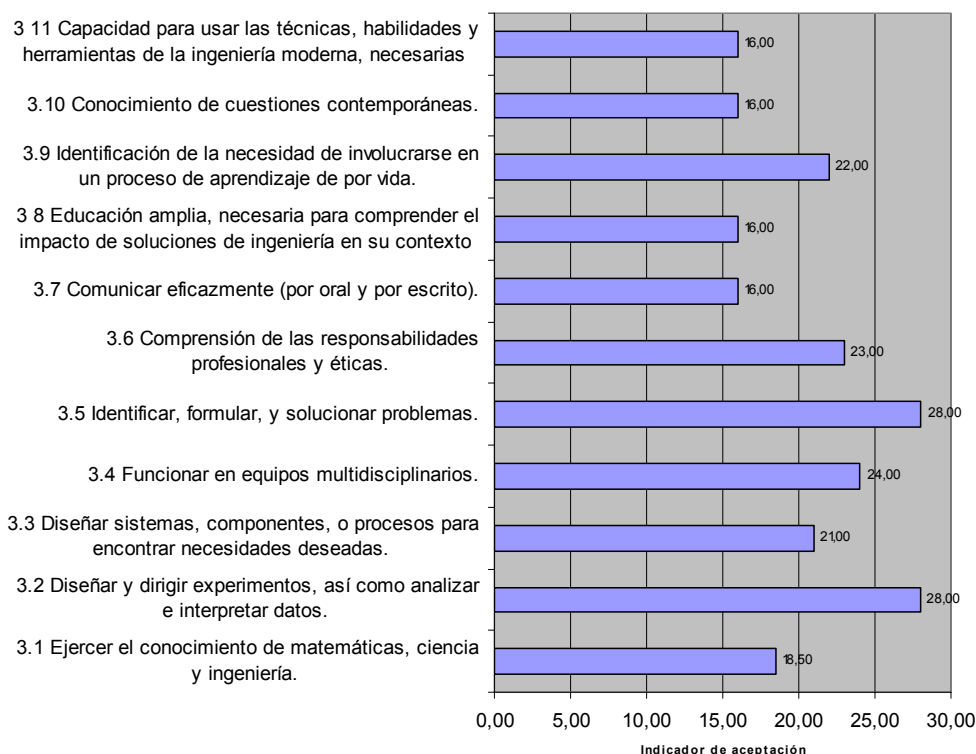
- Habilidades Informacionales (1 persona)
- Conocimientos de Gestión de empresa ( 2 personas)
- Idiomas (2 personas)
- Comprensión de la dinámica de grupos (1 persona)



Un análisis alternativo a los resultados de esta tercera pregunta, puede plantearse, sumando para cada competencia un indicador de **aceptación global**. El cálculo de este indicador se ha realizado en base a la siguiente tabla de aceptación:

- Muy en desacuerdo: -2
- En desacuerdo: -1
- De acuerdo: 1
- Muy de acuerdo: 2

**Competencias: Aceptación Global**



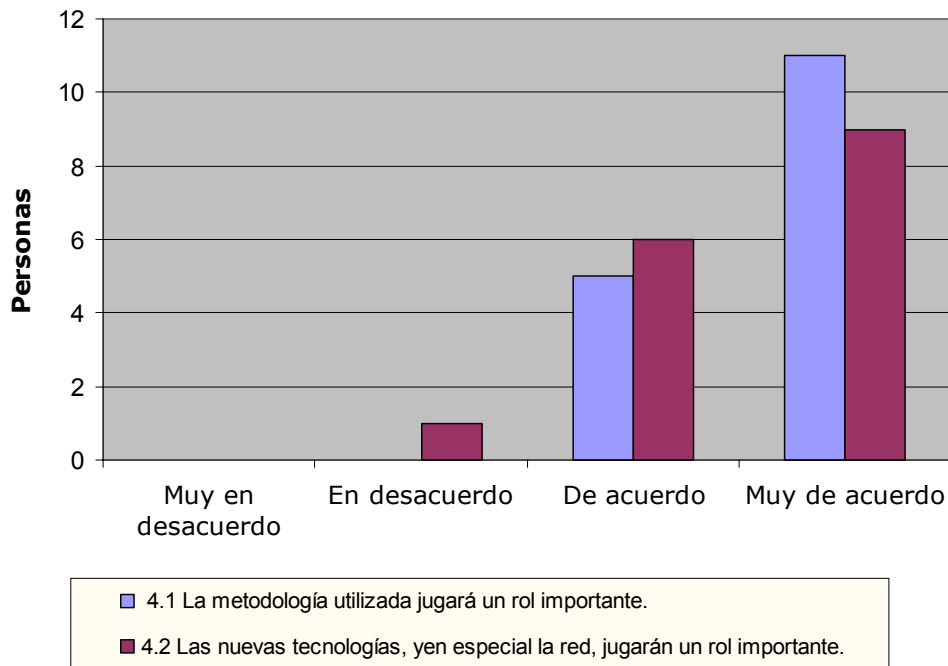
Los medios puntos corresponden a personas que marcaron dos casillas.

4. De los mecanismos diseñados para la adquisición de nuevas competencias (formación-aprendizaje) indique la importancia de los siguientes aspectos:

4.1.- La metodología utilizada Juega un Rol Importante

4.2.- Las Nuevas Tecnologías, y en especial la red, juegan un rol importante

4.3.- Indique otro matiz o aspectos que considere significativo al diseñar mecanismos de adquisición de competencias.



La mayoría de las personas estaban *muy de acuerdo* en la importancia de los aspectos metodológicos y tecnológicos, aunque éstos últimos fueron valorados menos. Otros aspectos considerados significativos en el diseño de mecanismos de adquisición de competencias fueron:

- La Motivación
- La Actitud
- Secuencia temporal de adquisición e integración en asignaturas más clásicas

## ACRÓNIMOS

<b>AETIC</b>	Asociación de Empresas de Electrónica Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España
<b>ANIEL</b>	Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicaciones
<b>CERN:</b>	Conseil European pour la Recherché Nucleaire (European Laboratory for Particle Physics; Geneva, Switzerland)
<b>DARPA</b>	Defense Advanced Research Projects Agency
<b>EGI</b>	Estudio General de Internet
<b>FTI</b>	Fundación Tecnologías de la Información
<b>G9</b>	El Grupo 9 de Universidades es una asociación sin ánimo de lucro formada por las universidades públicas de Islas Baleares, Zaragoza, La Rioja, Navarra, País Vasco, Cantabria, Oviedo, Extremadura y Castilla La Mancha
<b>GATE</b>	Gabinete de Tele-educación de la UPM
<b>IDC</b>	International Data Corporation
<b>PAFET</b>	Propuesta de acciones para la formación de profesionales en empresas de electrónica, informática y telecomunicación
<b>SEDISI</b>	Asociación Española de Empresas de Tecnologías de la Información

## **Publica**

Telefónica y UPC

## **Autores**

Lluís Jofre Roca  
Francesc Solé Parellada  
Ferran Sabaté Garriga  
Ferran Marqués Acosta  
Jordi Romeu Robert  
Jordi Torres Vinyals

## **Ponentes Institucionales\***

*"Universitat Politècnica de Catalunya" - UPC:*

- Josep Ferrer Llop. Rector
- Ramon Sans Fonfria Vicerector de Promoción y Integración Territorial
- Juan Fernández Rubio Director de l'ETSETB - "Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicacions de Barcelona"
- Maria Ribera Sancho Degana de la FIB – "Facultat d'Informàtica de Barcelona"

*Grupo Telefónica:*

- Antonio Castillo Holgado Subdirector General de Tecnología y Gestión del Conocimiento Institucionales. Telefónica S.A.
- Ricardo Ruiz de Querol Director de Relaciones Institucionales de Catalunya. Telefónica S.A.)

## **Ponentes Técnicos\***

- Lluís Jofre Roca Cátedra Telefónica-UPC
- Esther Pérez Nieto, Francesc Solé Parellada, y Ferran Sabaté Garriga. Cátedra Telefónica-UPC
- Marc Vall-Ilosera Ferran y Jordi Torres Vinyals. Cátedra Telefónica-UPC
- Mireia Anton Tirado y Jordi Romeu Robert. Cátedra Telefónica-UPC
- Ferran Marqués Acosta. Cátedra Telefónica-UPC
- Juan Gascón Canovas. Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España (AETIC)
- Juan Quemada Vives. Cátedra Telefónica-UPM. Universidad Politécnica de Madrid
- Arturo Azcorra Saloña. Cátedra Telefónica-UC3M. Universidad Carlos III de Madrid
- Jordi Domingo Pascual. Centro de Comunicaciones Avanzadas de Banda Ancha (CCABA)
- Jesús Salinas Ibáñez. 'Universitat de les Illes Balears'.

## **Mesa Redonda\*\***

- Jordi Domingo Pascual. CCABA-AC-UPC
- José Luis Eguía Gómez. GSD-UPC
- Joaquín Fernández Sánchez. GSD-UPC
- Ricard Gavalda Mestre. FIB-UPV
- Ramon Martí Marañillo. ICE-UPC
- Dídac Martínez Trujillo. SBIB-UPC
- Elisa Sayrol Clols. ETSETB-UPC.
- Carlos Serrano Cinca. Cátedra Telefónica-UniZar. Universidad de Zaragoza.
- Miquel Soriano Ibañez. ETSETB-UPC.
- Sílvia Ruiz Boqué. EPSC-UPC

## **Redacción y Diseño\*\***

Mireia Anton; Inés Rodríguez, y Marc Vall-Ilosera

## **Impresión: CPET S.C.C.L.**

DL: B-51.252-2004

\*Ordenados por orden de aparición

\*\* Ordenados Alfabéticamente

## **El “Profesional Innovador” y la red**

Cátedra Telefónica-UPC

Especialización Tecnológica y

Sociedad del Conocimiento