

El camino a la innovación pasa necesariamente por orientar los avances tecnológicos a las necesidades de los ciudadanos, así como de las encrucijadas y cambios culturales. En el entorno español y europeo cada vez se le concede una mayor importancia al concepto global de innovación y a sus aplicaciones sectoriales. La innovación como orientación y necesidad transversal creciente para las actividades socioeconómicas precisa de unas consideraciones presupuestarias adecuadas que permitan su despliegue permanente. La innovación también es un concepto que precisa de perspectivas multidisciplinares. Como declaraba la ministra Garmendia al poco tiempo de ponerse en marcha el Ministerio español de Ciencia e Innovación: «Las competencias que el Ministerio va a tener en la universidad, la ciencia y la tecnología. Las tres son, sin duda, agentes imparables del cambio, agentes transformadores de las economías en su conjunto, y en la española esperemos que lo sea también».

## La innovación imprescindible en las TIC

José Javier Medina Muñoz. *Presidente del Consejo, Secretario General del Colegio Oficial y Presidente de la Asociación Española de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación*

### EN QUÉ CONSISTE LA INNOVACIÓN

Como primera prioridad, la Innovación Tecnológica debe contar con una abierta y real colaboración permanente entre la comunidad científica y el mundo empresarial. En un entorno basado en la competitividad, esta colaboración estrecha habrá de conducir hacia el Conocimiento, principalmente orientado a las capacidades de los profesionales.

Dentro del concepto de Innovación se enmarcan distintas vertientes, entre ellas dos perspectivas fundamentales:

— La idea de afrontar algo novedoso: el cambio y lo nuevo como forma y contenido

— La idea de acercar las investigaciones, desarrollos y objetos de la productividad, de forma aplicada a las necesidades de usuarios y mejor aún de ciudadanos y sociedades





Más resumidamente, la innovación está en asumir lo nuevo y lo aplicado.

La innovación tecnológica estará por tanto en la práctica de los principios innovadores aplicando las tecnologías más apropiadas o avanzadas en cada momento, circunstancia, necesidad o realidad social; pero siempre atendiendo y primando lo expresado por la demanda sobre las capacidades de la oferta.

En el área de conocimiento y aplicación de las TIC, la innovación tecnológica es una realidad absolutamente más presente y necesaria que en cualesquiera otras áreas tecnológicas, por ser este ámbito: por un lado, motor del avance y crecimiento del conjunto de técnicas y tecnologías, por otro lado, sólo se estimula su propia evolución a partir de la puesta en práctica innovadora, y, además, es el macrosector socioeconómico que está construyendo y transformando el panorama global del final del s. XX y comienzo del s. XXI.

La innovación tecnológica precisa de capacidad técnica en investigación, desarrollo y productividad; capacidad de adaptación práctica al entorno social; capacidad de eficiencia y rentabilidad globales.

Estas necesidades, llevadas al día a día del trabajo en el sector de las TIC hace que los que habitamos en él nos tengamos que «poner las pilas» en cada instante para buscar no sólo el objeto tecnológico más competitivo en cada momento, sino adicionalmente prever en cada paso sus formas de crecimiento, derivaciones y fagotización por el siguiente y, además el cálculo de los recursos tecnológicos a implicar también cada paso, los cuales quedarán obsoletos casi con toda seguridad en la siguiente generación

de producto o proceso, como víctimas de la siguiente que decida el mercado cambiante de forma perpetua.

La gestión de los recursos tecnológicos de las empresas es hoy una de las áreas claves para alcanzar resultados en un mercado global competitivo. Las TIC aparecen en todas las fórmulas que rigen los procesos de innovación, unida de forma compleja a otros factores de orden económico, organizativo, técnico y psicológico.

«Diferentes sondeos sobre la profesión muestran nítidamente que al cabo de pocos años de ejercicio profesional los ingenieros de telecomunicación acaban experimentando la necesidad de reciclarse para estas tareas especializadas de la gestión, que, aunque de índole técnica, son sobre todo de índole sociotécnica. Nadie les discute que son los profesionales mejor preparados en las materias técnicas y científicas que componen el amplio campo de la IT, pero demasiadas veces se señala que su insuficiente dotación educativa en técnicas de gestión y, lo que quizá es peor, una cierta falta de interés y de mentalización al respecto, los marginan del frente decisorio y de poder de la gestión de la tecnología (ver más abajo una definición de este término), muchas veces en beneficio de otros profesionales técnicamente menos preparados.

Complementariamente, otra cuestión importante a considerar es la siguiente. Hasta ahora, los destinos naturales mayoritarios y deseados del ingeniero de telecomunicación son, por un lado, las operadoras y por otro las empresas del sector IT (telecomunicaciones, informática y electrónica), que generan tecnología o intermedian en su transferencia a las empresas de todos los sectores económicos,

pero no estas empresas en sí mismas (por fortuna, este último destino está siendo cada vez más considerado).

Sin embargo, algunos de estos sectores tienen un fuerte déficit tecnológico, lo que conduce a una situación peligrosa. Así, por ejemplo, España suele ocupar un puesto muy bajo en competitividad, a pesar de que figura como una de las principales potencias industriales. No hace demasiado tiempo que el presidente de la Fundación Cotec, precisamente dedicada a promover la innovación tecnológica, declaró que “las empresas españolas no innovan porque tienen horror al cambio”, que la tecnología no cierra su ciclo y por tanto no se convierte finalmente en renta nacional. La lección que cabe extraer es que hay mucho trabajo esperando en todos esos sectores económicos, porque la infotecnología, en su aplicación, es un conjunto de tecnologías transversales, es decir, universales, multisectoriales y multidimensionales. Se desprende también que, aunque la fuente primordial de la innovación tecnológica surge de la actividad en I+D (Investigación y Desarrollo), su desarrollo culmina en una multiplicidad de actividades técnicas en las empresas para innovar en la oferta de productos y servicios, cerrándose así realmente el ciclo tecnológico. Reconociendo esta realidad, ahora, más que de I+D se habla (y se presupuesta) de I+D+i (innovación)».

## POR QUÉ Y CUÁNTO INNOVAR

En el mundo industrializado, crear, explotar y comercializar nuevas tecnologías es absolutamente esencial si un país quiere mantener una posición competitiva frente a otros países. Los sectores de alta tecnología son clave para impulsar el crecimiento de la economía, la productividad y la prosperidad, y son generalmente una fuente de alto valor añadido y empleo bien pagado. Estos sectores juegan un papel esencial en la innovación.

A las empresas de tecnología intensiva se les denomina a menudo compañías de alta tecnología, vitales para la competitividad de las naciones por los siguientes motivos:

Están asociadas con la I+D y por lo tanto tienden a ganar un gran porcentaje del mercado, crear nuevos productos y servicios de mercados y utilizar los re-

cursos de manera más efectiva. Los aspectos ambientales juegan un papel más y más importante en este contexto.

Están vinculadas a la producción de alto valor añadido y al éxito en mercados extranjeros, por lo que necesita una alta cualificación de sus trabajadores que tienen mayores niveles de renta.

La I+D empresarial que ejecutan genera externalidades de las que se beneficiarían otros sectores comerciales para desarrollar nuevos productos y procesos, alcanzar mejoras en la productividad y expansión de los negocios<sup>1</sup>.

Según el modelo de innovación presentado por el experto directivo Eduardo Montes del Grupo Siemens, hay que considerar los siguientes 3 factores determinantes para la generación de la Innovación: *Business*, tecnologías y necesidades de la información.

## TELECOMUNICACIONES: RESPUESTAS A LAS NECESIDADES DE INNOVAR

Si hubiera un factor externo que implicara la necesidad de innovación, seguro que va asociado a uno de los principios básicos para economistas e ingenieros, que es la necesidad de gestionar con recursos escasos, al menos limitados.

La innovación tecnológica se asocia en este sentido a la capacidad de reducción, reutilización y racionalización de recursos, que son unos principios ciertamente muy entroncados con la idea de sostenibilidad, que caracteriza a la moderna ingeniería.

Hay diversos entornos sometidos a la limitación de recursos y necesidad de innovación en marcos sostenibles. Los 2 ejemplos de recursos limitados clásicos, que siempre han requerido soluciones innovadoras son, uno económico: el dinero o capital precisos para emprender; y el otro social: el tiempo o disponibilidad de agendas y plazos, precisos para administrar y gestionar. Por ejemplo, dentro de las TIC, nos encontramos con el problema del limitado, y sobre todo desigual, acceso a la información. No todos los ciudadanos ni latitudes del mundo tienen iguales oportunidades a la hora de acceder a la información y a las comunicaciones. También en las TIC vamos a ver aquí sendos casos de limitación que requieren respuestas en permanente innovación.



### **El caso de la limitación del espectro**

Incluso dentro de los ámbitos con mayor capacidad de acceso, tampoco la información se puede disponer de forma ilimitada. De hecho las capacidades físicas en comunicaciones constituyen una barrera a la pluralidad absoluta, ya que las vías de esas comunicaciones que en definitiva «sostienen» las «autopistas de la información» se asientan sobre un bien físico limitado, como son los espectros de frecuencias y la capacidad de las transmisiones, en función de los anchos de banda precisos.

La transmisión de voz y datos a través de ondas de radio es una de las dos alternativas básicas disponibles para las telecomunicaciones actuales (la otra es la transmisión por cable) y presenta grandes ventajas, como su bajo coste de despliegue y la posibilidad de hacer llegar información a puntos móviles, lo que constituye la base de la telefonía celular.

Sin embargo, existe también un importante inconveniente para esta modalidad de transmisión: su medio es la atmósfera, y en ella no pueden entremezclarse las ondas porque, de ser así, ninguna de ellas resultaría comprensible. Desde siempre se ha impuesto, por tanto, una gestión del espectro o de las frecuencias de onda para las transmisiones.

Una conquista pendiente: Para el progreso de la innovación tecnológica se hace necesaria una revisión permanente de los ámbitos que limitan el crecimiento en la realidad aplicada que demandan los potenciales prácticos con que crecen las nuevas tecnologías.

Tal y como explica el Centro de Análisis de la Sociedad de la Información y de las Comunicaciones (Enter) en un comunicado, en el terreno de las telecomunicaciones el espectro sigue siendo un recurso escaso y representa un obstáculo para la competencia de este mercado. No todos los operadores pueden acceder a su utilización, por lo que se muestra como una barrera absoluta a la entrada de agentes en el suministro de determinados servicios: sólo aquellos agentes que dispongan de espectro podrán, en principio, prestar determinados servicios de telecomunicaciones.

Ante esta situación, parece razonable plantearse nuevas posibilidades en la gestión de este recurso escaso, que contribuyan a optimizar su utilización por los agentes, en un contexto de competencia como el actual.

De cara a esta conferencia, el IDATE (consultora francesa especializada en telecomunicaciones) acaba de hacer público asimismo un nuevo informe en el que se analizan las razones del aumento de la demanda del espectro de radio. El problema del espectro no está tanto en su escasez como en su mala gestión, de la que responsabiliza a los gobiernos y a la ausencia del desarrollo tecnológico suficiente<sup>2</sup>.

El reparto del limitado recurso del espectro ha quedado en manos de los gobiernos, que son los que establecen qué bandas de frecuencias se van a poder utilizar para cada cosa. Estas decisiones vienen condicionadas a su vez por la planificación realizada a nivel internacional, por organismos como la UIT, habida cuenta de la necesidad de cooperar con países limítrofes, con el fin de evitar que el uso nacional del espectro interfiera con

## FICHAS PROFESIONALES DE TELECOMUNICACIONES

### BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

NÚM. 44. VIERNES 20 DE FEBRERO DE 2009 SEC. I. PÁG. 18150

cve: BOE-A-2009-2894

#### I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

2894

*Orden CIN/352/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.*

La disposición adicional novena del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, establece que el Ministerio de Ciencia e Innovación precisará los contenidos de su anexo I a los que habrán de ajustarse las solicitudes presentadas por las universidades para la obtención de la verificación de los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos oficiales de Grado o de Máster, prevista en su artículo 24, que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas.

La legislación vigente conforma la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación como profesión regulada cuyo ejercicio requiere estar en posesión del correspondiente título oficial de Grado, obtenido, en este caso, de acuerdo con lo previsto en el artículo 12.9 del referido Real Decreto 1393/2007, conforme a las condiciones establecidas en el Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» de 29 de enero de 2009.

En dicho Acuerdo, en tanto en cuanto se establecen las oportunas reformas de la regulación de las profesiones con carácter general en España, se determinan las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios. En su apartado cuarto, en relación con la disposición adicional novena anteriormente citada, encomienda al Ministro de Ciencia e Innovación el establecimiento de los requisitos respecto a objetivos y denominación del título y planificación de las enseñanzas.

Por lo tanto, a la vista de las disposiciones citadas resulta procedente establecer los requisitos a los que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Grado que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, que presenten las universidades para su verificación por el Consejo de Universidades.

En la elaboración de esta orden han sido oídos los colegios y asociaciones profesionales interesados. Asimismo ha sido informada por la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos en su reunión de 29 de enero de 2009.

En su virtud, previo informe del Consejo de Universidades, dispongo:

*Artículo único. Requisitos de los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Grado que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.*

Los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Grado que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, deberán cumplir, además de lo previsto en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, los requisitos respecto a los apartados del anexo I del mencionado Real Decreto que se señalan en el anexo a la presente Orden.

*Disposición final primera. Habilitación de aplicación y desarrollo.*

Se autoriza a la Dirección General de Universidades para dictar las resoluciones necesarias para el desarrollo y aplicación de la presente Orden.

*Disposición final segunda. Entrada en vigor.* La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 9 de febrero de 2009 – La Ministra de Ciencia e Innovación, Cristina Garmendia Mendizábal

Los interesados en consultar el anexo a esta disposición pueden recurrir a la versión digital del BOE: El enlace es: <http://www.boe.es/boe/dias/2009/02/20/pdfs/BOE-A-2009-2894.pdf>

el uso propio de otros países, o para definir servicios globales (por ejemplo, vía satélite). Para poder modular una señal es necesario contar con una señal básica a la frecuencia a la que se quiere modular. En tanto la tecnología no es capaz de producir una frecuencia determinada de forma viable comercialmente, dicha frecuencia

no se puede utilizar para servicios de telecomunicaciones. En la actualidad, este límite tecnológico está en el entorno de los 50 GHz, y en él caben 10.000 canales de televisión y unos 6 millones de llamadas. Pero, aunque ingente, resulta cada vez menos suficiente debido a la ineficacia de su gestión. En este problema, la vi-

sión innovadora radica, como casi siempre, en orientarse a las necesidades y prioridades de los usuarios y los mercados: hay que dejar al mercado que utilice el espectro de la forma que considere mejor. Y esto implica dejarle que decida qué servicios suministrar, con qué tecnología hacerlo, qué ancho de banda utilizar.

## INNOVACIÓN, TALENTO Y CONOCIMIENTO

Si la innovación es clave como concepto para la aplicación con eficacia y para la rentabilidad del I+D+i para todos los perfiles de las empresas públicas y privadas; todavía es más clave si cabe, la innovación en el desarrollo profesional de los Recursos Humanos. Los trabajadores cualificados y reconocidos con una formación adecuada para su desempeño profesional son un activo que requiere innovar permanentemente en su formación (formación = educación + práctica + experiencia) con el fin de conseguir la competitividad real y la capacidad productiva necesaria en cada momento.

### *El caso de la limitación del talento profesional*

Aquí ponemos sobre la mesa la necesidad de profesionales cualificados en TIC y con capacidades individuales suficientemente flexibles y adaptadas al medio como para aunar en su perfil personal y profesional las capacidades de trabajar en el cambiante entorno de las TIC, y a la vez auto-actualizar sus currícula de conocimientos, práctica y experiencia profesionales en un marco de impredecible avance tecnológico.

A tal efecto reproducimos a continuación la tabla de capacidades que describe la nueva ficha de las futuras Titulaciones del Graduado en Ingeniería de Telecomunicación (publicada recientemente en el Boletín Oficial del Estado), que configurará en España el primer ciclo de Ingeniería en nuestro sector. Esta nueva titulación es la que aspira a ocupar el espacio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y precisa ser el referente para el mercado laboral, en la aplicación en nuestro país de los compromisos de convergencia en el EEES (Espacio Europeo de Educación Superior). ●

## NOTAS

<sup>1</sup> Informe Cotec 2008.

<sup>2</sup> Así, el IDATE señala que este crecimiento está originado por un número también en aumento de agentes y de tecnologías que necesitan acceder al espectro para su desarrollo e implantación.

El aumento de esta demanda depende, por ejemplo, del desarrollo de los servicios móviles de voz y datos, que ha producido un desmesurado crecimiento del tráfico en redes móviles, especialmente en áreas con gran densidad de población. Además, se prevé que los futuros servicios sin cable anunciados necesitan más espectro y una banda de mayor amplitud que la disponible actualmente.

# AIRIS

AIRIS recomienda software original de Microsoft®

Por solo 0€\* llévate este portátil y navega sin límites en cualquier parte.



## AIRIS KIRA 750

- Procesador Intel® ATOM™ N270 a 1.60 GHz
- Sistema operativo Windows XP Home Edition SP3
- Memoria RAM 1024 MB DDR2
- Disco Duro 160 GB Serial ATA
- Bluetooth y Webcam 1.3 Mpix. Integrados
- TFT 10,2" WSVGA Panorámica
- Tarjeta gráfica Intel® GMA 950
- 3 Puertos USB 2.0
- Salida VGA
- Lector de Tarjetas (SD/MMC/MS/MS PRO)
- Tarjeta de Red 10/100
- Wireless 802.11bg hasta 54 Mbps.
- Conectividad 3G HSDPA/HSUPA integrada
- Conexión de datos 3G tarifa plana a 3.6 Mbps.
- Dimensiones: 259x180x19-42 mm. Peso: 1,45 Kg.
- Funda de transporte de regalo



AIRIS te ofrece este ordenador de 1,45 Kg. con tarifa plana 3G sin límite de descarga para que no desconectes estás donde estás. Con su gran conectividad (Bluetooth, 3G, Ethernet, WIFI, Lector de Tarjetas), sus altas prestaciones (Procesador Intel® ATOM™, 1024 MB DDR2 de memoria RAM, Disco Duro de 160 GB Serial ATA) y su autonomía de más de 4 horas se convertirá en una herramienta indispensable en el día a día.