

Perfiles Emergentes de Profesionales TIC en Sectores Usuarios





Vicente Burillo Martínez
Juan Carlos Dueñas López
Ana M^a Bernardos Barbolla
Carmen Matías Gómez

ISBN: 84-609-0016-9

AGRADECIMIENTOS

Este libro no hubiera visto la luz sin la inestimable colaboración de las instituciones que lo han promovido: el Consejo de ANIEL, el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, la Fundación Tecnologías de la Información, y el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Queremos agradecerles su apoyo y participación durante los proyectos que han dado lugar a este trabajo, al igual que a los miembros de estas instituciones que de una forma u otra han contribuido decisivamente al éxito de esta nueva tarea. Entre ellos se debe citar a Juan Gascón, Raúl Cabanes y Adrián Nogales. También queremos agradecer a Vicente Ortega su apoyo e indicaciones desde su posición de observador de este tipo de actividades relacionadas con la formación.

Este libro tampoco hubiera sido posible sin la cooperación de los profesionales, quienes lo han hecho a través de sus organizaciones, particularmente la Asociación de Técnicos en Informática, las empresas y los expertos de otros sectores que han aportado su valiosa visión. Todos ellos han compartido con nosotros el interés por el futuro de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en cada uno de sus sectores. Citarlos a todos sería imposible, aunque cada uno de ellos debe verse personalmente en este agradecimiento.

También agradecemos el trabajo y la dedicación de las personas que nos han apoyado en diversas tareas durante la confección de este libro: Ana Belén Rodríguez-Palmero del Grupo de Gestión de la Tecnología (ETSIT-UPM) y M^a José Zamora y Amaia Pesqueira, de FTI.

Por último, por ser un lugar especial, queremos mostrar un particular agradecimiento a nuestros compañeros, impulsores y responsables de las etapas anteriores de esta serie de estudios PAFET. Fernando Sáez Vacas, al que otras obligaciones han apartado de este trabajo, y Gonzalo León Serrano, quién ha estado durante esta fase en otras tareas, pueden ver parte de su esfuerzo pasado entre las líneas de este libro.

A todos ellos, nuestro agradecimiento.

Los autores

PRÓLOGO

Este volumen es el tercero que aborda el tema que movió al Consejo de ANIEL, la Fundación Tecnologías de la Información, el Colegio Oficial y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación, en el año 2001, a encargar el análisis de la situación y evolución de los conocimientos y habilidades requeridos a los profesionales de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el sector de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones, entonces en un incipiente cambio, que no ha decrecido con el tiempo. De esta forma nació la iniciativa PAFET (Propuesta de Acciones para la Formación de Profesionales de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones para las empresas del sector), para evolucionar con el tiempo, siguiendo al objeto de su interés.

La iniciativa PAFET 1, centrada en el conocimiento de la situación de los profesionales TIC, su empleo y las demandas previsibles dentro del propio sector, continuó al año siguiente con el estudio PAFET 2, respondiendo a la necesidad de actualizar y ampliar el análisis de la situación de nuestro país, ante las nuevas condiciones que iban apareciendo y añadir el conocimiento necesario en las distintas áreas de la gestión de recursos humanos, del papel de los profesionales de las telecomunicaciones en el siglo XXI y de la necesaria evolución de su formación, en la que se sumerge la actualización de los planes de estudios universitarios. Todo ello, con el elemento adicional que está introduciendo en este debate la Declaración de Bolonia y sus implicaciones en el espacio europeo de enseñanza superior, en los perfiles formativos de los profesionales de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y en las competencias profesionales.

La inquietud de las instituciones mencionadas hay que enmarcarla en la necesidad previsoras de toda organización que, cuando es común a la generalidad de las organizaciones, se convierte en una cuestión que trasciende los límites de cada una de ellas y llega al terreno colectivo, donde son las instituciones sectoriales, bien sean empresariales o profesionales, e incluso la propia Administración, motivadas todas ellas por intereses convergentes, las que asumen la tarea de hacer previsiones que orientarán a sus miembros en cada una de sus parcelas. Se trata, por tanto, de recoger las inquietudes previsoras de los distintos agentes implicados y sumergirse en la corriente previsoras general del sector proveedor de profesionales y nuevas tecnologías.

En este contexto, las instituciones promotoras de las iniciativas PAFET, 1 y 2, renovaron su interés y, tras la presentación de los resultados de la segunda fase en el otoño de 2002, encargaron la ampliación del estudio realizado hasta entonces. Una parte del equipo que había venido trabajando, dirigida por D. Vicente Burillo y D. Juan Carlos Dueñas, en el Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, asumió el encargo para desarrollar la tercera fase de PAFET a lo largo del año 2003, cuyos resultados más significativos desde el punto de vista cualitativo se exponen en el presente informe.

Las fases previas de PAFET habían cubierto el estudio del sector productivo propio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, siendo conscientes, tanto los autores como los promotores del análisis, del carácter transversal de estas tecnologías, que penetraban en todos los sectores productivos y económicos en el camino de todos hacia la Sociedad de la Información. Esta expansión tecnológica se acompaña de una penetración profesional, de forma que los profesionales TIC encuentran sitio para ejercer la profesión en todos los sectores usuarios, hasta el punto de ser más numerosos los empleos de profesionales TIC fuera del sector propio que en este. Fue obligado enfocar el interés del análisis en este nuevo ámbito, el de los sectores usuarios de las nuevas tecnologías, de forma que se complementase los estudios de las fases anteriores.

El nuevo ámbito de estudio aconsejaba introducir o actualizar los elementos de análisis, tanto en el modelo de descripción de perfiles, adaptándolo a la nueva realidad, como en la metodología para su identificación y descripción. En el informe se reflejan ambos hechos, reforzando la perspectiva de PAFET2 desde la que se separaban las dimensiones cuantitativa y cualitativa del estudio. En esta última es donde se han situado las conclusiones más notables de la presente fase, detectando un yacimiento de empleo en una parcela del Sector de Servicios a la Empresa y valorando los perfiles profesionales requeridos.

Como instituciones promotoras queremos, en primer lugar, agradecer el esfuerzo realizado por el equipo de trabajo y su visión de futuro en un tema tan complejo como la readaptación de los profesionales a un nuevo entorno y, en segundo lugar, quisiéramos que este informe sea un elemento de indudable valor para el futuro de nuestro sector ya que es el fruto de la colaboración entre las empresas, el estamento universitario y las instituciones que representan a los profesionales. Por último, también queremos agradecer la colaboración a todas aquellas empresas y profesionales que han participado en las encuestas, y a los expertos que han colaborado en las entrevistas y en el Panel de Expertos, así como al Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del Programa Forintel, sin cuyo apoyo a la iniciativa, no hubiera sido posible este libro.

Jesús Banegas (Presidente del Consejo de ANIEL)
Enrique Gutiérrez (Decano Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación)

CONTENIDO

■ INTRODUCCIÓN	9
■ 1. CONTEXTO DEL ESTUDIO.....	13
1.1. Contexto del trabajo.....	14
1.2. La iniciativa PAFET	15
1.3. Antecedentes.....	16
1.3.1. PAFET1.....	16
1.3.2. PAFET2	19
1.4. PAFET 3	26
1.4.1. Los objetivos de PAFET3	27
1.4.2. Aplicación TIC en sectores usuarios.....	28
1.4.3. Evaluación de las necesidades de personal	29
1.4.4. Definición de nuevos perfiles.....	30
■ 2. METODOLOGÍA.....	33
2.1. Fuentes indirectas de información	34
2.2. Fuentes directas de información.....	36
2.2.1. Encuestas	36
2.2.2. Entrevistas.....	38
2.2.3. Panel de expertos.....	39
■ 3. EL PAPEL DE LAS TIC EN LAS EMPRESAS	41
3.1. Las TIC como fuente de ventaja competitiva	41
3.2. Nuevas estructuras en la empresa.....	43
3.2.1. Las TIC y el cambio organizativo.....	43
3.2.2. Mejora de los procesos productivos	45
3.2.3. El uso de TIC: Internet y los sitios web	47
3.2.4. Nuevos procesos de comercialización: el e-commerce.....	52
3.3. La adopción de las TIC	56
3.3.1. Contribución de las TIC a la organización	59
3.3.2. Barreras a su implantación	61
3.4. Las TIC y las PYMES.....	62
3.4.1. El acceso de las PYMES a la sociedad de la información.....	64
3.4.2. Adaptación de las PYMES a la sociedad de la información: información cuantitativa	70
3.4.3. Uso de nuevas tecnologías en sectores manufactureros	72
3.4.4. Un caso de estudio: el Proyecto RURALPYME	75
■ 4. EL SECTOR TRANSFORMADOR DE LAS TIC.....	79
4.1. Vías de introducción de las TIC: Internalización y externalización ..	79
4.1.1. El ciclo internalización - externalización	81

4.2. Internalización	83
4.2.1. Internalización en las PYME.....	84
4.2.2. Internalización en la gran empresa	87
4.2.3. Impacto en la organización	89
4.2.4. Impacto en el empleo	90
4.3. Externalización.....	92
4.3.1. La externalización en las PYME.....	94
4.3.2. La externalización en la gran empresa	94
4.3.3. Modalidades.....	97
4.3.3.1. Housing.....	98
4.3.3.2. Hosting.....	98
4.3.3.3. Renting.....	98
4.3.4. Impacto en el empleo	99
4.4. El sector de servicios de producción	100
4.4.1. El sector de las TIC	101
4.4.2. Los sectores usuarios	103
4.4.3. El sector transformador de TIC.....	103
4.4.4. Un yacimiento de empleo	105
■ 5. NUEVOS PERFILES PROFESIONALES TIC EN LOS SECTORES USUARIOS	107
5.1. Aspectos de los nuevos perfiles.....	107
5.1.1. Áreas técnicas	107
5.1.2. Necesidades de cualificación y personales.....	110
5.1.3. La importancia relativa del eje generalización-especialización	115
5.1.4. La carrera profesional y las necesidades de formación	117
5.2. La formación en los nuevos perfiles	118
5.2.1. Modalidades.....	118
5.2.2. Contenidos.....	119
5.2.3. Oferta de formación	121
5.2.4. Recomendaciones sobre la formación universitaria	122
5.3. Una estimación por áreas y por funciones	124
5.3.1. Tecnologías e innovaciones: definición y expectativas.....	124
5.3.2. Sectores.....	127
5.3.3. Funciones: definición y expectativas.....	130
5.3.4. Tecnologías, funciones y sectores	134
■ 6. CONCLUSIONES.....	139
■ 7. BIBLIOGRAFÍA.....	141

■ INTRODUCCIÓN

En Octubre del año 2000 se comenzó una serie de estudios, motivados por la preocupación del Consejo de ANIEL, el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y, entonces, el Consejo de Universidades, después del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en relación con el cambio vertiginoso al que se veían sometidas las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), involucrando a los propios profesionales en contacto con ellas. Se tenía una verdadera inquietud por conocer la situación en aquel momento y hacer previsiones de las necesidades de profesionales cualificados y los perfiles requeridos por las empresas del sector propio de la informática, la electrónica y las comunicaciones. El primer estudio que se realizó dio nombre a la serie “*Propuesta de Acciones para la Formación de Profesionales de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones para las empresas del sector*” o PAFET. Con el tiempo este estudio se ha conocido como PAFET 1, diferenciándose así de los que le siguieron. El presente volumen recoge el tercer estudio de la serie.

Entre ambos, se desarrolló el estudio PAFET 2 en cuyas conclusiones se puso de manifiesto la necesidad de extender el análisis a un nuevo ámbito económico, el constituido por los sectores no TIC, y extender la consideración de profesionales TIC a todos los profesionales cuya relación con estas tecnologías superasen el nivel de implicación del usuario, independientemente de su procedencia formativa, abarcando a ingenieros, licenciados, graduados de formación profesional y autodidactas.

Con el estudio se perseguía continuar contribuyendo a la actividad de previsión de necesidades TIC, abriendo nuevos horizontes. El equipo de estudio siempre ha sido consciente de la necesidad que tiene toda organización de hacer previsiones en diferentes funciones o áreas de actividad. Hay que hacer previsiones financieras, comerciales, productivas y un largo etcétera, bien conocido por los gestores en los diferentes ámbitos organizativos, entre las que se encuentran las previsiones en necesidades profesionales. Por tanto, la previsión, aunque cargada de incertidumbre, no es ajena a la gestión de la empresa.

En el área de las previsiones hay dos parcelas. Una de ámbito restringido, cuando afecta a líneas o aspectos estratégicos de la empresa, y otra de carácter global, donde confluyen intereses de multitud de empresas, instituciones y personas, pasando a un ámbito de carácter general o social.

Cuando un gestor debe hacer previsiones, uno de sus objetivos es reducir o controlar los riesgos asociados con las decisiones que debe tomar sobre cuestiones cargadas de incertidumbres. Reducir estas es una forma de disminuir los riesgos.

Una forma de reducir incertidumbres es contrastar las previsiones particulares con las que hacen otros en situaciones similares y verificar en qué medida convergen. Este es un

proceso bidireccional que se realimenta, produciendo una corriente previsora general en asuntos comunes. Es razonable asumir que estar dentro o fuera de esa corriente modifica los riesgos, además de constituir la corriente en sí una referencia valiosa.

Entre los asuntos comunes que se pueden encontrar en la actividad empresarial está la penetración de las TIC en diferentes sectores económicos y las necesidades de formación y capacitación que generan. La formación de profesionales es una actividad que cae dentro del ámbito de la previsión, siendo su materialización diversa.

En efecto, en relación con la formación se plantean tres estrategias: la planificación, la reacción y la anticipación. La primera responde a previsiones de pequeñas variaciones de la demanda de profesionales y es utilizada por el sistema educativo. Cuando se presentan rápidas variaciones de la demanda y hay necesidad de satisfacerlas en el momento de su aparición, la respuesta es de reacción y suele estar basada en cortos cursos y en recursos en red, siendo la flexibilidad su característica más valiosa. Finalmente, la anticipación se basa en la previsión y su valor más atractivo es la anticipación a la aparición de las necesidades.

Por otra parte, en tiempos de cambio, hay que hacer un esfuerzo especial para anticiparse a las consecuencias de los mismos. En opinión del equipo del estudio esta es la fase en la que se encuentran actualmente la penetración de las TIC en las empresas usuarias y, en general, en la evolución global hacia la Sociedad de la Información.

Los estudios PAFET se iniciaron en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2001 y fueron abordando el análisis de las necesidades de profesionales, la adaptación de los existentes a las nuevas demandas de la industria y la actividad formativa de los diferentes agentes sociales (fase PAFET 1). En una segunda etapa se profundizó en el análisis sectorial (sector TIC) y se hizo una previsión de su evolución, introduciendo en la adecuación curricular, proporcionada por el sistema educativo, la convergencia con otros sistemas educativos del espacio europeo de enseñanza superior (donde el marco de referencia empezaba a ser la declaración de Bolonia) y con propuestas curriculares procedentes del mundo empresarial (proyecto Career – Space de la Comunidad Europea) que obedecían a la evolución tecnológica. Entre las conclusiones de esta fase (PAFET 2) es de destacar la evolución observada de los perfiles y carreras profesionales de la tecnología a los negocios, pasando por las aplicaciones y los servicios TIC. La influencia de este cambio en planes de estudio futuros y en adaptaciones curriculares actuales es notoria.

La evolución curricular hacia los negocios es reflejo de la expansión de las TIC fuera del ámbito del sector TIC, lo que indujo al equipo de trabajo y a las instituciones patrocinadoras del análisis a enfocar su atención en las necesidades emergentes de profesionales TIC en los sectores no TIC, que emplean varias veces más profesionales TIC que el sector propio. Precisamente este ha sido el objetivo del actual periodo de análisis (PAFET 3) que se describe en este documento.

En el capítulo 1 se hace un amplio resumen de esta fase de estudio, contextualizando este y justificando sus objetivos. Se sigue con la exposición y justificación de la metodología de trabajo utilizada (capítulo 2), donde se ha destacado la realización de e-encuestas a profesionales TIC y entrevistas personales a expertos cualificados, en los que destaca su visión del panorama que se pretendía analizar, como fuentes de información valiosas.

Analizar el papel de las nuevas tecnologías en las empresas no TIC ha sido inseparable de la búsqueda de necesidades profesionales en este espacio. El capítulo 3 resume la actividad desarrollada en este tema, donde confluyen experiencias grupales y personales transmitidas por profesionales y expertos. Es notable la incidencia de las TIC en las organizaciones, con las mejoras de productividad y la reducción de costes asociados. Se exponen algunos ejemplos de cambios profundos en organizaciones, achacables al uso de TIC o sus herramientas (donde juega un papel destacado Internet y las redes de comunicaciones), la incorporación de nuevos procesos y adaptación de otros a las nuevas tecnologías, especialmente en las PYMEs, donde su resistencia a la innovación tecnológica ha jugado y sigue jugando un papel notable, dependiente de múltiples factores.

A lo largo del trabajo se han ido descubriendo aspectos novedosos y, sobre todo, se han ido formalizando. Así se ha hecho con lo que se ha denominado en el texto como el sector transformador de las TIC, del que se ocupa el capítulo 4. Este sector forma parte del sector de servicios a las empresas y se diferencia por la singularidad de sus servicios, emergiendo del sector TIC en su confluencia con actividades de consultoría técnica. Tiene sus raíces en el sector propio de las nuevas tecnologías y proyecta sus productos en el resto de los sectores económicos, con resultados desiguales dependientes de estos últimos. La actividad asociada a este sector se centra en la transformación de los productos TIC, generalmente productos regulares o estándar, en productos adaptados a negocios no TIC. La actividad de externalización, ampliamente extendida en la actividad económica actual, se encuentra en el origen de la aparición y justificación de las empresas de este sector.

Un objetivo particular de esta tercera fase de los estudios PAFET fue la actualización del esquema de especificación de los perfiles profesionales. Esta actualización ha comprendido la incorporación de nuevos valores al rango de las variables consideradas en el esquema.

Era previsible que la actualización incidiese en las áreas técnicas y funcionales en las que desarrolla su actividad el profesional TIC, en correspondencia con el fuerte cambio introducido al cambiar de ámbito de análisis, pasando del sector propio al sector usuario.

Esta importante faceta del análisis se desarrolla en el capítulo 5. Al especificar los nuevos perfiles, se ha encontrado utilidad en el uso de lo que aquí se denomina el eje generalización – especialización. Los perfiles generalistas se sitúan hacia un extremo del

eje, caracterizándose por una formación amplia, generalista y multidisciplinar, con una actualización continua y débilmente ligada a una tecnología en concreto, pero incorporando conocimientos de un buen número de ellas, especialmente de las emergentes.

En el otro sentido del eje se ubican perfiles especializados, dependientes del ciclo tecnológico, con fuertes ligaduras con tecnologías concretas, enraizado en el sector TIC y con necesidades de reconversión o actualización cíclicas, asociadas a los ciclos tecnológicos.

Los profesionales TIC empleados en los sectores usuarios TIC emplean la mayor parte de su tiempo de trabajo en tareas técnicas, aunque las tareas de gestión, entendida esta en sentido amplio, van ampliando la parcela de actividad profesional.

En el trabajo de prospección realizado se ha valorado, cuantitativa y cualitativamente, la potencialidad relativa de generación de empleo TIC en tres dimensiones. Se han considerado las tecnologías concretas (Internet, seguridad, redes, entre otras), los sectores usuarios tales como la logística y distribución, medios de comunicación, banca, seguros y otros, y las funciones dentro de la organización empresarial (producción, administración, finanzas, entre otras). En la valoración se cruzaron las variables por parejas, de forma que se valoró la potencialidad de generación de empleo en los planos tecnologías – sectores y tecnologías – funciones.

El capítulo 5 concluye con la descripción de nuevos perfiles profesionales emergentes o potencialmente significativos y con la justificación del sector transformador de TIC como un yacimiento de empleo con diversidad de perfiles profesionales.

Para finalizar, en el capítulo 6 se exponen las conclusiones del estudio, entre las que cabe destacar la constatación del carácter transversal de las TIC, penetrando en todos los sectores económicos y cuya plena adopción en una empresa incide en la organización de esta, llegando en ocasiones a constituir el núcleo de esa organización. El paradigma de este comportamiento se encuentra en la *empresa red*. También es notable la resistencia, encontrada en una parte notable de PYMEs, a la incorporación de estas tecnologías. Por último, en este breve resumen de conclusiones, no se debe dejar sin mención el hecho de que los procesos de externalización de las TIC, a los que recurren múltiples organizaciones, provocan la aparición y crecimiento del sector transformador de las TIC, que, como se ha dicho en el párrafo anterior, es un yacimiento de empleo de profesionales en estas tecnologías.

■ 1. CONTEXTO DEL ESTUDIO

Desde hace algún tiempo, expertos en economía y alta tecnología vienen emitiendo mensajes dirigidos a la sociedad en general y a las empresas particularmente, en los que se pueden encontrar ideas tales como que las TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones) pueden mejorar las economías de una sociedad incrementando su producción y su productividad, ahorrando costes, contribuyendo a la cadena de valor de los productos, etcétera. De esta manera, el crecimiento económico sin el concurso de las nuevas tecnologías es difícil y, en particular, el futuro de cualquier organización o empresa es incierto si no utiliza las e-herramientas (e-comercio, e-negocio, e-administración, e-formación, e-contabilidad...).

Posiblemente todo ello sea cierto, pero la realidad es que no se dispone de buenos análisis y estudios que establezcan definitivamente las relaciones causa – efecto y coste – beneficio que induce la adopción de las TIC. Sin demostrar estas relaciones los mensajes suenan a promesas vacías, incapaces de tirar de los gestores que puedan decidir seguir por el camino que se insinúa.

Algunos mitos que no caerán mientras no se avance en el estudio de la influencia de la adopción de las nuevas tecnologías en la actividad económica son los siguientes. Una primera afirmación gratuita es: “Una vez que se adopta un nuevo sistema TIC de alta tecnología, el negocio debe prosperar”. Existen ejemplos que ilustran precisamente lo contrario, la adquisición de sistemas novedosos suele presentar dificultades e incompatibilidades con los sistemas ya en uso, de forma que en la primera fase de implantación, en lugar de obtener beneficio, los costes se disparan. Además, los usuarios, que ya conocían los sistemas que operaban en la empresa, no saben sacar partido a la nueva adquisición. Puede decirse que, por muy potente y novedosa que sea una tecnología, su adquisición no garantiza la mejora del negocio, será la adquisición de sistemas tecnológicos apropiados a las circunstancias particulares la que ayude a la prosperidad del negocio.

En ocasiones se escucha que cuánto más rápido sea el flujo de información en una empresa, mayor será su productividad. Esta creencia no está considerando que en toda organización existen otros flujos de capital importancia, además del flujo de información, que interaccionan entre sí. Los flujos de dinero, compras, documentos, materiales, productos y decisiones, son también flujos críticos para el funcionamiento de la organización. La desadaptación o falta de sincronismo de estos flujos produce desajustes que pueden dar al traste con el negocio.

Una afirmación basada en la intuición, pero en mayor descubierto cada día, viene a decir que “a mayor consumo de información electrónica, más informado está el personal”. Se olvida, quién esto dice, la relación de transformación existente entre información, conocimiento generado por ella y conocimiento retenido y aplicado. Es bien conocido que

toda la información no se transforma en conocimiento y que todo el conocimiento generado no se retiene ni se aplica, que es en definitiva el producto de interés en la cadena transformadora descrita.

Con estos ejemplos queda ilustrada la existencia de afirmaciones que, como se ha comentado, son mitos y que para establecerlas como realidades necesitan de un estudio en profundidad y extensión. En este texto se recoge el análisis que se ha realizado en relación con las TIC y su incorporación a diferentes sectores económicos, desde el punto de vista de las necesidades formativas de los individuos relacionados con las nuevas tecnologías. El lector habrá apreciado en las objeciones a las anteriores ideas un denominador común: detrás de la incorporación de la tecnología está el usuario y la forma en la que se organiza el proceso de adopción de las TIC. Estos factores son los que finalmente deciden el éxito o el fracaso de la implantación de la tecnología, con su aceptación o rechazo, incapacidad o habilidad para utilizarla. Las actitudes del usuario están condicionadas por la formación que tenga en el uso de la tecnología y el conocimiento de los beneficios que se espera de la misma.

Este último conocimiento se cubre con el tiempo, observando lo que experimentan otros usuarios al utilizar esa tecnología, pero la formación del usuario debe ser previa y simultánea con la incorporación de la tecnología. Es ésta una acción que necesita un impulso inicial y un seguimiento a lo largo del ciclo de vida tecnológico.

La formación es un elemento clave en la aceptación de nuevas tecnologías, de la que depende en gran medida su incorporación a los procesos productivos y el éxito que pueda suponer. Analizar dónde, en qué condiciones y con qué extensión se incorporan las TIC, intentando descubrir resistencias y superando debilidades, desde la perspectiva de la dimensión de la modificación del empleo y la formación que se necesitará, contribuye a derribar barreras y consolidar realidades.

Plantearse acciones de previsión de necesidades de profesionales con la formación requerida y de las capacidades en las organizaciones, es uno de los objetivos de los estudios y análisis que reforzarán o desmitificarán el uso de las TIC, con el beneficio de un mejor conocimiento de la realidad.

1.1. CONTEXTO DEL TRABAJO

Al iniciar la serie de análisis y estudios genéricamente conocidos como estudios PAFET, el equipo de investigación era consciente que se trataba de un trabajo de previsión, en un área en rápida evolución y con elementos con ciclos de vida cada vez más breves, por lo que el riesgo de fallo asociado a las conjeturas que se hiciesen no era desdeñable. No obstante, la necesidad de previsión y el momento en el que se planteó el estudio hicieron asumir ese riesgo y proceder al estudio.

El riesgo al que nos referimos está ligado a la incertidumbre sobre las previsiones a medio o largo plazo que se deben hacer en el tema que nos ocupa. La incertidumbre crece con la lejanía o alcance de la previsión. Como se puede comprobar en los documentos de los estudios precedentes, el trabajo se inscribe en una corriente socioeconómica de previsión, en la que la incertidumbre de cada responsable puede verse reducida por la sintonía que experimente en sus previsiones con las de otros individuos. Se trata, por tanto, de una contribución a la corriente de previsión en materia de empleos, perfiles profesionales y necesidades de capacitación y formación.

Esta contribución se hace desde la perspectiva de que si los responsables privados y públicos, individuales y colectivos, confrontan y coordinan los esfuerzos de previsión, creando una corriente de previsión, las conjeturas se podrían ajustar con relativa fiabilidad a un contexto socioeconómico. En la evolución del entorno los imprevistos se reducirían en el sentido de que las tendencias maestras o de fondo de dicha corriente se confirmarían tanto más cuanto más responsables las incluyesen en sus líneas generales de previsión.

Es indudable que los márgenes de incertidumbre siempre subsistirán, por el hecho de que ningún sistema socioeconómico, por muy simple y limitado que sea, puede funcionar como un autómatas programado, sin desviación alguna. Por otra parte, las previsiones son la base sobre las que las empresas desarrollan sus políticas de inversiones, empleo, formación e innovación, entre otras, anticipándose a las necesidades que se le presentarán y adelantándose a sus competidores. Por la incertidumbre asociada, las previsiones son una apuesta y un objetivo a alcanzar, nunca exentas de riesgos, siempre acotados en mayor o menor medida.

La previsión en el terreno del empleo o de las necesidades de personal con determinadas cualificaciones es estrictamente necesaria y, además, necesita ser coordinada globalmente. Estas necesidades de personal no se atienden en un tiempo cero, aunque se tengan grandes recursos financieros para invertir, pues en ellas juega un papel capital el período que un buen profesional necesita para formarse y, después, para hacerse. Numerosos son los casos de fracaso estrepitoso, a niveles supra empresariales, cuando se ha llegado tarde o con escasos niveles formativos.

1.2. LA INICIATIVA PAFET

Entre ambos, se desarrolló el estudio PAFET 2 en cuyas conclusiones se puso de manifiesto la necesidad de extender el análisis a un nuevo ámbito económico, el constituido por los sectores no TIC, y extender la consideración de profesionales TIC a todos los profesionales cuya relación con estas tecnologías superasen el nivel de implicación del usuario, independientemente de su procedencia formativa, abarcando a ingenieros, licenciados, graduados de formación profesional y autodidactas.

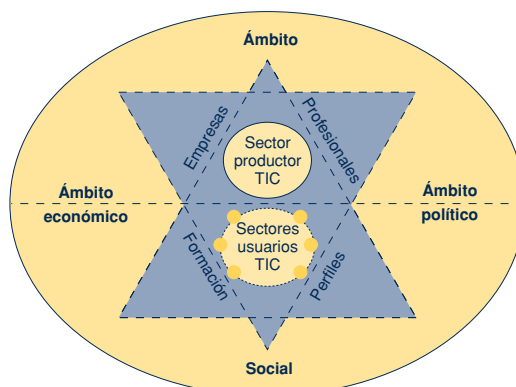


Figura 1. Entorno PAFET

Fuente: Elaboración propia

Los estudios aparecieron en un momento de convulsión y cambio del sector y del mercado de trabajo. Lejos de haberse atenuado, después de tres años, la coyuntura sigue en notables niveles de incertidumbre, como corroboran los cambios que se producen en el sector propio y en los sectores usuarios de las TIC. A pesar de ello, es necesario hacer un esfuerzo de análisis y previsión, sin el cual es difícil planificar y anticiparse a las necesidades futuras de formación de profesionales.

Como se verá posteriormente, los estudios PAFET han ido abordando diferentes aspectos relacionados con los profesionales TIC, desde un análisis de situación en el sector propio y de la estructura de la profesión, hasta el análisis de las necesidades de profesionales en los sectores usuarios de TIC, pasando por la proyección de los profesionales TIC y su formación de cara al nuevo ciclo económico.

1.3. ANTECEDENTES

Comenzaremos por un breve resumen de los anteriores trabajos conocidos como PAFET1 y PAFET2, estructurado cada uno de ellos en objetivos, realizaciones y conclusiones.

1.3.1. PAFET1

Objetivos

Como se ha dicho, el estudio PAFET1 se inició en otoño del 2000 con el objetivo de concretar, en el ámbito de las empresas del sector propio, las observaciones generales hechas por otros estudios realizados en otros sectores por entidades públicas y privadas, en relación con los profesionales TIC y las empresas españolas.

Estas empresas observaron lo siguiente:

- Necesidad de acomodar los conocimientos de su plantilla a las necesidades derivadas de una rápida evolución de la tecnología y los mercados.
- Falta de actualización de la formación de los recién titulados, que no se considera mala en sus fundamentos básicos
- Inicio de un proceso de identificación de perfiles profesionales necesarios en los próximos años. Esta iniciativa, a escala europea, fue el embrión de lo que posteriormente se denominó consorcio Career-Space.
- Poca confianza en que la solución a sus problemas proceda exclusivamente del sistema educativo oficial.
- Disposición para abordar la formación en los nuevos perfiles profesionales necesarios colaborando activamente con los centros de enseñanza.

A la vista de estas observaciones era evidente que las empresas estaban adoptando una postura activa en el terreno de la formación de profesionales, enfrentándose al problema en su propio contexto y con sus propias soluciones.

Las Universidades no fueron ajenas a esta actitud empresarial y se intensificaron las colaboraciones en programas de postgrado, incluso en la actualización de algunas materias de grado. En cualquier caso, la responsabilidad y el mayor peso en el desarrollo de estas actividades recayó en la Universidad.

Además de esa colaboración, las empresas han actuado en otro par de frentes:

- Uno que comprende la estima que hacen las empresas de los conocimientos ligados a determinados productos formativos, impartidos por organizaciones privadas ligadas al mundo empresarial y que expiden certificaciones que pueden jalonar la carrera profesional.
- Otro, abordando ellas mismas la formación en niveles educativos no universitarios, proporcionando un reciclado continuo de sus profesionales.

Era evidente la necesidad de la formación especializada en el ámbito de las TIC, dando lugar al crecimiento de una actividad educativa en la que participaban diferentes actores:

- Las universidades.
- Las empresas generadoras de productos y tecnologías, haciendo uso de los mecanismos de certificación en la formación de sus productos.
- Las empresas especializadas en formación.
- Las grandes empresas a través de sus departamentos de formación.
- Las asociaciones empresariales.
- Las organizaciones profesionales.
- La Administración no educativa.

En este marco general se consideró necesario conocer la realidad de la formación de los profesionales TIC en nuestra sociedad, las necesidades planteadas en las empresas, las necesidades de conocimientos de uso de las TIC que tenían otros profesionales y en qué medida el sistema educativo proporcionaba formación y cubría las necesidades. Para ello se realizó una encuesta dirigida a las empresas del sector, se desarrolló un modelo de simulación de escenarios, basado en técnicas de dinámica de sistemas, que pudiera ser utilizado como herramienta que facilitase previsiones sobre actuaciones futuras y finalmente se abordó la tarea de identificar perfiles profesionales.

Recomendaciones

El objetivo primero de PAFET 1 era la obtención de una serie de recomendaciones relacionadas con los perfiles profesionales y dirigidas a los diferentes actores implicados en el ámbito de actuación de estos. De estas recomendaciones se han trasladado a este resumen aquellas que están relacionadas con la adecuación del sistema educativo universitario y las relativas a la interacción entre actores.

Recomendaciones sobre la interacción entre actores.

Recomendación 1: Mejora de la coordinación entre instancias nacionales y regionales para la determinación de la oferta educativa con la participación empresarial.

Recomendación 2: Promoción del “partenariado” público y privado para la obtención de perfiles de interés empresarial mediante mecanismos concertados de certificación de conocimientos.

Recomendación 3: Participación activa en asociaciones o actuaciones en el ámbito internacional.

Recomendaciones sobre la adecuación del sistema educativo universitario.

Recomendación 4: Apertura muy selectiva de nuevos centros educativos en las áreas relacionadas con las tecnologías de la información y las comunicaciones y, en especial, las especialidades de gestión de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Recomendación 5: Incorporación de temarios relacionados con el uso de las TIC y la comprensión de su evolución y significado en todas las titulaciones universitarias españolas.

Recomendación 6: Facilitar un ordenador portátil para cada estudiante universitario.

Recomendación 7: Promoción de las titulaciones técnicas entre los estudiantes de bachillerato.

Recomendación 8: Definición de los conocimientos técnicos requeridos relacionados con los perfiles técnicos identificados.

Recomendación 9: Incremento del número de becas de doctorado en las áreas relacionadas con TIC.

Conclusiones

Posiblemente se puedan considerar las anteriores recomendaciones como una especie de conclusiones del primer estudio. No obstante, a continuación se recogen las conclusiones reflejadas en la presentación del estudio en uno de los diversos foros en los que se mostró.

- La valoración de los RRHH en la organización es un elemento fundamental de competitividad para la Sociedad de la Información
- La necesidad de disponer de profesionales TIC en número y con los conocimientos ordenados es un requisito básico para la incorporación plena a la Sociedad de la Información.
- Las variaciones coyunturales (ligadas a los ciclos económicos) de necesidades de profesionales no deben ralentizar los procesos de actualización de conocimientos de los profesionales existentes.
- Las empresas deben continuar el fortalecimiento de sus programas de formación, colaborando de forma estable con los centros universitarios, creando plataformas de teleeducación.
- La adecuación de los contenidos curriculares universitarios debe ir prestando atención a habilidades (competencias personales) requeridas para el trabajo actual (orientación al cliente, trabajo en equipo), no técnicas.
- Es necesario continuar con este proceso de forma permanente con la colaboración de todos los actores implicados, facilitando el intercambio de información y el seguimiento de necesidades y oportunidades.
- Dentro de este entorno cambiante es necesario establecer actuaciones como las que se proponen en el PAFET 1, como puede ser la creación de un observatorio permanente que adelante las necesidades de “habilidades”, perfiles profesionales a todos los niveles que el mercado viene demandando.

1.3.2. PAFET2

Objetivos

Las instituciones promotoras del estudio PAFET 1, a la vista de los resultados del mismo, renovaron su interés y consideraron oportuno profundizar en el análisis de la situación de nuestro país respecto a la preparación de los profesionales TIC, añadiendo el conocimiento necesario en las distintas áreas de la gestión, así como el estudio del papel

de estos profesionales en el inicio del siglo XXI y de la necesaria evolución de los planes de estudios universitarios para adaptarse a las nuevas situaciones. Todo esto con el elemento adicional que introducía en este debate la Declaración de Bolonia y sus implicaciones en dichos planes de estudio, en los perfiles formativos de los profesionales TIC, en las competencias profesionales y en las propias instituciones colegiadas. Para ello encargaron la actualización del estudio PAFET en una segunda fase, PAFET 2, de la que se resumen los resultados más significativos.

Los objetivos de esta nueva etapa de PAFET volvieron sobre las necesidades de profesionales en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, el modelo conceptual de los perfiles –perfeccionándolo-, la metodología para su identificación y descripción, extendiéndose a aspectos novedosos relacionados con la formación de profesionales y la evolución de los currícula universitarios desde la perspectiva internacional (declaración de Bolonia y otras iniciativas europeas).

Las necesidades de profesionales TIC

Para identificar las necesidades de profesionales TIC en el sector tecnológico propio, resultó conveniente analizar el nuevo papel que les tocaba jugar en la nueva economía. Si bien la práctica totalidad de los profesionales se verían sometidos, al inicio del siglo XXI, a una expansión de sus horizontes de actuación y, como consecuencia, de sus capacidades, en el caso de los profesionales TIC este proceso sería especialmente significativo. Se identificaron cuatro dimensiones de expansión del universo de actuación de estos profesionales: geográfica, técnica, social y profesional.

Se previó que esta expansión tendría implicaciones en las habilidades y capacidades requeridas a los profesionales, entre las que se subrayaron las siguientes:

- La necesidad de abordar temas desconocidos surgidos de la evolución tecnológica y de la actividad multidisciplinar en la que se encontrarán inmersos.
- La rotación en el empleo ligada a la inestabilidad de las empresas.
- la asunción de responsabilidades de auto formación.
- La rápida obsolescencia de los conocimientos técnicos adquiridos.
- El desarrollo de la carrera profesional en nuevos tipos de organizaciones, de los que la empresa-red puede ser un ejemplo ilustrativo.

El proceso de innovación tecnológica y organizativa observado en el sector propio y, posteriormente, en otros sectores económicos, como resultado de la penetración de las TIC, ha originado una demanda de profesionales altamente cualificados. Ésta se caracteriza más por la novedad del perfil profesional requerido, con nuevas competencias profesionales, que por la cantidad de profesionales involucrados.

Identificación y descripción de perfiles profesionales

El análisis de los nuevos perfiles profesionales se basó en un modelo de perfil profesional, uno de cuyos rasgos más destacados es su dinamismo, que contrasta con la inflexibilidad de modelos anteriores. En efecto, los nuevos perfiles técnicos y sus competencias tienen asociado algo parecido a lo que se conoce como ciclo de vida, esto es: aparecen, evolucionan y desaparecen en estrecha asociación con la evolución de la tecnología y su relevancia para las actividades económicas que les dieron origen, en contraste con los anteriores perfiles profesionales que eran prácticamente estáticos durante la vida profesional del individuo. El sector de las TIC se caracteriza por un ritmo de innovación muy rápido y, como consecuencia de ello, un ciclo de vida de los perfiles profesionales muy corto.

Dentro de este marco cambiante, es importante formalizar los componentes de un perfil, su interacción con otros perfiles relacionados, los elementos permanentes y transitorios de sus habilidades y los mecanismos más adecuados para modificarlos. Todos estos elementos conforman un modelo conceptual de perfil profesional.

El modelo que se propuso comprendía, para cada perfil profesional, un **perfil de conocimientos** técnicos, con un catálogo de conocimientos estructurados, y un **perfil de personalidad** o capacidades personales, bajo el que se consideran todas aquellas características relacionadas con la inteligencia emocional.

Desde el punto de vista evolutivo, los perfiles de conocimiento pueden catalogarse como generalista (el que tiene el individuo al graduarse), derivado (se puede asimilar al que proporciona un master) y especializado (el que precisa un profesional en un puesto de trabajo). Las trayectorias profesionales suelen recorrer periodos formativos dentro de cada una de estas categorías, de forma horizontal moviéndose de una titulación a otra, lo que supone una reconversión profesional, o vertical, pasando de un nivel al siguiente, siguiendo una determinada progresión o especialización, generalmente ligada al puesto de trabajo.

Los perfiles profesionales que se fueron identificando se ubicaban en dos categorías, aquellos que se movían en el ámbito de desarrollo de la tecnología y los que se situaban en el de obtener provecho de esa misma tecnología. En la encuesta realizada a empresas del sector, se identificó una clasificación de perfiles en función de las áreas técnicas y funcionales asociadas a los mismos. De acuerdo con esta clasificación, los perfiles se agrupan en cuatro tipos:

- Perfiles relacionados con el diseño de sistemas hardware/software.
- Perfiles relacionados con el desarrollo de sistemas software.
- Perfiles relacionados con la consultoría y el análisis de negocios.
- Perfiles relacionados con el mantenimiento y soporte técnico.

Relación con Career-Space

El desarrollo del estudio coincidió con el auge de actividades similares en Europa, propiciadas por instancias políticas, empresariales y educativas. Un caso destacado lo representaba Career-Space, coincidente con el estudio PAFET en varios objetivos, por lo que las influencias y similitudes eran inevitables.

La estructura y metodología de la especificación de los perfiles profesionales fueron parecidas en ambos casos. En el estudio PAFET, la propuesta Career-Space (C-S) sirvió para complementar la elaboración de una ficha o marco base en el que especificar los perfiles que se iban identificando.

Formación de profesionales TIC

En relación con la formación de estos profesionales se identificaron tres tipos de estrategias. La estrategia planificada, que se refiere a la formación oficial regular, con un tiempo de respuesta a los cambios demasiado grande. La estrategia de reacción rápida, donde se responde de forma inmediata a los cambios necesarios y se materializan en cursos relativamente cortos, en ocasiones concebidos íntegramente para atajar el cambio que se está produciendo. La anticipación es la estrategia que se adelanta a las necesidades y su respuesta es la más eficaz.

En cada una de estas estrategias se ven involucrados en mayor o menor medida los diferentes agentes implicados en la formación de profesionales: la administración con su acción educativa, los propios estudiantes, después profesionales, individualmente y desde sus organizaciones, y las empresas. En las estrategias a largo plazo el mayor peso lo soporta el sistema educativo oficial, mientras que en las estrategias a corto plazo la intervención empresarial es esencial. En la formación a medio plazo, en torno a un año, son los profesionales y sus organizaciones los protagonistas.

Evolución de los currícula universitarios relacionados con las TIC y modelos convergentes con la declaración de Bolonia

En la evolución del tipo de perfiles profesionales relacionados con las TIC se han presentado tres fases principales. En la primera fase (consolidada en la década de los sesenta, aunque gestada en la década anterior), los perfiles profesionales estaban ligados al control de la tecnología.

A finales de esa década y durante la siguiente, el desarrollo espectacular de las aplicaciones para los usuarios fue paralelo a la penetración de estas tecnologías en la sociedad. Como consecuencia, a los perfiles anteriores se sumaron, durante las décadas de los setenta y ochenta, otros perfiles adicionales que, suponiendo la existencia de tecnologías estables, empleadas como base o infraestructura de su actividad, se centraban en el desarrollo de aplicaciones de usuario en múltiples dominios técnicos o de gestión.

Las instituciones educativas supieron incorporar estos perfiles a los anteriores y ofrecerlos enmarcados en titulaciones universitarias de primer y segundo ciclo (y en cierta medida en las de formación profesional), que, independientemente de la renovación de contenidos en algunas materias tecnológicas, no han sufrido desde entonces modificaciones sustanciales.

El proceso evolutivo de los perfiles TIC requeridos no se ha detenido en esa fase. Durante la década de los noventa, el despliegue masivo de las TIC en múltiples aspectos de la sociedad, dando forma a la infraestructura tecnológica de la denominada “Sociedad del Conocimiento”, ha hecho necesario disponer de otros profesionales que, además de comprender las bases tecnológicas en cada momento y desarrollar aplicaciones para diversos sectores de usuarios, fuesen capaces de incorporar estas tecnologías a nuevos procesos de negocio que se estaban transformando radicalmente (considérese, por ejemplo, la irrupción del comercio electrónico) y que facilitasen y optimizasen el uso de tecnologías avanzadas en un contexto de fuerte gradiente de cambio tecnológico. En este contexto, a los perfiles anteriores se ha venido a sumar otro conjunto multidisciplinar ligado a la gestión de negocios y tecnologías.

En el estado actual de la evolución de los currículos se propone la inclusión de la gestión de la tecnología a un nivel similar al que se encuentra en los currículos en vigor la electrónica, la informática o las comunicaciones, es decir, a un nivel básico y común en todo currículo TIC. Esto supone que en la formación de estos profesionales habrá cinco pilares temáticos. A los tres señalados anteriormente hay que añadir las materias científicas tradicionales y las materias de gestión de la tecnología.

Desde la perspectiva internacional el panorama no es muy diferente. En todos los países los cambios han sido, y siguen siendo, profundos y todos ellos han tenido que responder en mayor o menor medida al movimiento tecnológico circundante, pero en ningún caso sus causas y soluciones pueden plantearse de forma aislada del contexto internacional. De hecho, la influencia mutua entre sociedades y bloques económicos, derivadas de acontecimientos previsibles o no, es muy elevada. Debido a ello, los diferentes actores se ven, asimismo, presionados por la interacción con otros países, por las tendencias tecnológicas a escala mundial, y por comportamientos corporativos específicos.

Desde el punto de vista educativo, la Declaración de Bolonia juega un papel aglutinador, instando a las universidades a adecuar sus planes de estudio a una estructura común, con un sistema de créditos homologable en el ámbito europeo, lo que propiciará mayor movilidad de los estudiantes y profesionales, extendiéndose el ámbito de trabajo de éstos y de contratación de los empresarios.

En la necesidad de abordar este objetivo no sólo convergen las previsiones temporales derivadas de los compromisos adoptados por todos los gobiernos europeos para el año 2006, sino también el sentir de grupos empresariales interesados (consorcio Career-Space) y la propia Comisión Europea a través de grupos de trabajo.

El efecto inducido en los sistemas educativos universitarios, con la iniciativa y cooperación empresarial, es la utilización del proceso de reforma de los planes de estudio inherente a la implantación de la Declaración de Bolonia como mecanismo básico de adecuación de los perfiles profesionales universitarios a las necesidades empresariales en un entorno globalizado.

Siguiendo estas líneas generales, el estudio PAFET 2 hace unas propuestas curriculares, todas ellas dentro de la estructura curricular de la declaración de Bolonia, fruto del compromiso entre distintas consideraciones o tendencias presentes en nuestra sociedad e influencias de nuestro entorno europeo. Las propuestas, como no puede ser de otra manera, no pretenden ser más que ejemplos orientativos en los que los nuevos planes de estudio podrían ubicarse.

La declaración de Bolonia propone una estructura curricular con dos ciclos, el primero conducente a una titulación que capacita para el ejercicio profesional y el segundo ciclo de especialización, profundizando en los conocimientos profesionales, o doctorado, insistiendo en la formación para la investigación. La duración del primer ciclo es de tres o cuatro años, y la del segundo de uno o dos años.

La implicación empresarial

Desde hace tiempo han venido colaborando estrechamente la Universidad y las empresas del sector en la formación de profesionales. La colaboración se ha materializado de forma diferente, abarcando desde la realización de PFC y prácticas en empresas hasta la colaboración en la impartición o subvención de cursos de postgrado, pasando por la participación en jornadas y acciones orientadas a la definición de contenidos curriculares.

Conclusiones

Es evidente que desde hace algún tiempo nos encontramos en un periodo crítico. España debe asegurar la continuación del fuerte crecimiento de los últimos años si desea contar internacionalmente en la Sociedad del Conocimiento que se está configurando. Y para ello, debe disponer de los profesionales en número y cualificación adecuados.

Los análisis realizados en esta fase de PAFET han considerado parcialmente esas necesidades en lo que se refiere al “núcleo duro” constituido por las empresas que producen en España los bienes y servicios que resultan de la aplicación directa de estas tecnologías. El estudio sobre esas empresas refleja las estimaciones que ellas mismas consideran más probables, dejando un margen a la incertidumbre de una evolución en curso y acelerada.

En el estudio se presentó una nueva perspectiva sobre el análisis de los perfiles profesionales desde un punto de vista dinámico. El modelo conceptual diseñado está principalmente orientado a permitir a los gestores razonar sobre estos temas y también hay mensajes para los mismos profesionales empleados actualmente.

Derivada de modelo conceptual se desarrolló una metodología de identificación y descripción de perfiles profesionales para su aplicación en el ámbito de las empresas del núcleo duro de las TIC. Esta metodología de trabajo se aplicó completamente para un conjunto reducido de perfiles, dejando demostrada la viabilidad del enfoque y ofreciendo resultados importantes, tanto para el sector industrial como para el universitario.

A pesar de lo complejo que resultó conocer a priori qué perfiles profesionales TIC se van a necesitar en un futuro, este ejercicio permitió reflexionar sobre la dificultad que implica la anticipación de necesidades en los recursos humanos.

Por último, para cerrar estas conclusiones, se referencian las dificultades y oportunidades de formación de los profesionales que se fueron encontrando.

En la formación de profesionales, se partió de tres supuestos básicos:

- Es necesario proceder a la modificación progresiva de perfiles profesionales como resultado de la evolución tecnológica, las variaciones en los modelos profesionales y la estructura legislativa teniendo presente la opinión de los sectores empresariales.
- La modificación curricular de las titulaciones universitarias se realizará de forma progresiva, intensa y adecuada a las directrices de Bolonia, interpretadas éstas en sentido amplio para acomodar diversas posibilidades.
- La formalización de la implicación empresarial se consideró adecuada y necesaria con el fin de asegurar una correcta interacción entre la demanda y la oferta, haciéndose más intensa en los cursos y niveles superiores.

En función de estos supuestos se elaboraron y analizaron un conjunto de alternativas curriculares, acordes con los modelos de la declaración de Bolonia, de forma que facilitasen la implicación empresarial en la definición, impartición y evaluación de los currículos universitarios, sin menoscabo de las responsabilidades que deben asumir los centros universitarios. Supuestamente, esto debería conducir a una situación en la que la responsabilidad en la generación de los perfiles profesionales requeridos será compartida entre el sistema educativo y el resto de los agentes sociales.

Las universidades deberían proseguir su proceso de acomodación a un contexto europeo, teniendo en cuenta las necesidades a largo plazo de las empresas, españolas o no. Las empresas modularían sus necesidades cuantitativas y las administraciones habrían de apoyar a todos distinguiendo adecuadamente entre actuaciones a corto y largo plazo. En

función de ello, se propusieron modelos de estructuras curriculares, abogando por las que enfatizan una formación generalista en el primer ciclo, y una más especializada, tomando los perfiles identificados por Career-Space como base, para el segundo ciclo.

1.4. PAFET 3

Aunque la situación actual de inestabilidad económica y crisis en el sector de las TIC no parece ser el momento más adecuado para proyectar, planificar o definir estrategias, y menos aún si éstas afectan a los recursos humanos, es justo ahora cuando hay que trabajar para reducir las incertidumbres sobre el futuro, previendo la evolución de la economía en su camino hacia un escenario de competitividad y dinamismo, donde las oportunidades de negocio y empleo estarán ligadas a las competencias y productividad de las organizaciones y de sus profesionales. En pocas palabras, facilitando el camino hacia una economía basada en el conocimiento.

Ésta es la ocasión que parece oportuno aprovechar y justifica una acción orientada a estudiar los sectores productivos y de servicios usuarios de las TIC, desde el punto de vista de las competencias y cualificaciones de los profesionales TIC a los que emplean, así como las necesidades de formación de éstos. El estudio debe hacerse en un contexto de mejora de la productividad, propiciada por un mayor conocimiento de las competencias y cualificaciones profesionales necesarias en cada organización y su adquisición y desarrollo en los RRHH de la misma.

La capacidad que tiene una organización para saber cuáles son las competencias necesarias, ponerlas en marcha y favorecer su desarrollo en las personas de la organización, es la base de las nuevas estrategias competitivas de los departamentos de RRHH y constituyen su eje de actuación. De esta forma, el plan global de competencias previsible en la organización se convierte en un elemento estrictamente necesario para que su estrategia de negocio tenga éxito.

Por otra parte, es una creencia generalizada que la incorporación de las TIC en empresas de diversos sectores, tanto productores como de servicios, constituye un factor acelerador de los intercambios comerciales, potenciador del trabajo en equipo (incluso si sus miembros se encuentran distribuidos geográficamente), facilitador de nuevas formas de producción basadas en maquinaria y métodos sofisticados y, en general, clave en las estrategias de las organizaciones.

La confluencia de estas dos consideraciones, la necesidad de conocimiento de competencias y cualificaciones profesionales en la empresa y la necesidad de la incorporación de las TIC en los diferentes sectores económicos, desbordando el ámbito propio en el que se generan estas tecnologías, constituye el objetivo general del estudio PAFET3.

Como se ha hecho en otros trabajos de este grupo, es conveniente diferenciar, dentro de los profesionales en TIC, los orientados a desarrollar tecnología y los profesionales cuyas competencias se dirigen a sacar provecho de la misma en beneficio de otros usuarios. Con mayor o menor detalle y fortuna, con anterioridad se ha analizado extensamente el sector TIC, si bien el colectivo de profesionales TIC empleados en otros sectores económicos es cada vez más numeroso y, posiblemente, de mayor incidencia social y económica. Es de este colectivo del que se ocupa este estudio, dando respuesta a cuestiones tales como:

- ¿Qué competencias TIC son relevantes en los diferentes sectores económicos?.
- ¿En qué medida se necesita de esas mismas competencias?.
- ¿Qué capacitación tienen actualmente los profesionales TIC?.
- ¿Cuáles son las competencias asociadas a los profesionales TIC?.

1.4.1. LOS OBJETIVOS DE PAFET3

En el estudio se planteó como objetivo general **la identificación de competencias y cualificaciones profesionales relacionadas con las TIC, tanto en las empresas de los sectores económicos ajenos al sector propio (“empresas usuarias de TIC”) como en las personas que constituyen sus recursos humanos, así como sus necesidades de formación.**

Los objetivos específicos se orientaron a:

- Identificar los **nichos de empleo** con competencias TIC en las empresas ajenas al sector propio.
- Analizar las necesidades de las empresas de determinadas **competencias y cualificaciones profesionales**, desde el punto de vista del aumento de la competitividad y productividad.
- Especificar los **perfiles profesionales y las necesidades de formación**, tanto genéricas como personales.

Conocer los perfiles profesionales que demandan estas empresas usuarias de TIC es una labor difícil. Por ello se han considerado en este proyecto diferentes técnicas de obtención de esta información, como se verá en los siguientes apartados. No sólo se trata de una información altamente dispersa, sino que además la terminología que se utiliza, al cruzar las fronteras de varios sectores de actividad, es muy diversa.

Los perfiles profesionales identificados en estudios anteriores (véase PAFET 1 y 2) pertenecían a las empresas del sector TIC y, por lo tanto, el método que se diseñó e implantó para obtener estos perfiles estaba adaptado a las características del sector. Una de las actividades del presente proyecto ha consistido en comprobar si este método

puede extenderse sin modificaciones significativas a la identificación de los perfiles en empresas usuarias de TIC.

Entre otros elementos que se debían considerar, aparecen algunos criterios como el entorno de actividad del sector estudiado (no es igual describir un perfil profesional TIC para trabajar en el sector de la automoción que para hacerlo en el sector turístico, por ejemplo). Otro criterio, que se preveía con influencia notable en los resultados, es el tamaño de la empresa en el que se desarrollan las actividades. Algunos estudios indican que la situación de la gran empresa, en lo relativo a la implantación de las TIC es muy diferente de la situación de las PYMES, y la de éstas también distinta de las microempresas compuestas de una a tres personas.

Una vez comprobado y eventualmente modificado el método de identificación de perfiles profesionales, y con los resultados obtenidos en la aplicación de las técnicas de análisis de datos, se ponderarán y ordenarán los diferentes criterios de selección en el descubrimiento de perfiles, y se procederá a la identificación de éstos. Se esperaba de esta forma conseguir no sólo la pura descripción del perfil en abstracto, sino una primera aproximación a la importancia real del perfil.

Los perfiles deben recoger información útil sobre la situación de mercado (lo que las empresas demandan). También, y no menos importante, es la información que mueve a la acción: la selección de contenidos académicos que permitan la formación en un perfil concreto.

Se puede vislumbrar en este punto que estos contenidos dependerán fundamentalmente de algunos factores, como son la experiencia requerida en el perfil, la operatividad del perfil, el sector de actividad y la función en la empresa o su tamaño.

Por lo tanto, y éste debería ser un resultado del proyecto, para cada perfil considerado, se enunciará un plan de formación que, a partir de ciertos conocimientos que determinen un nivel umbral (que pueden haberse conseguido mediante estudios reglados), permitan la ejecución de las tareas del perfil en un tiempo dado. Con este plan de formación será posible estudiar la cobertura que proporciona el sistema educativo actual, y las posibilidades de implantación del plan con los recursos de que disponen los agentes sociales (empresas, asociaciones empresariales y profesionales, colegios profesionales, universidades, comunidades autónomas y ministerios).

1.4.2. APLICACIÓN TIC EN SECTORES USUARIOS

La incorporación de las nuevas tecnologías a la empresa no es garantía de alcanzar los objetivos a los que se vienen refiriendo expertos en gestión empresarial, fundamentados en el incremento de la productividad y la reducción de costes, y mucho menos la apertura

de nuevos negocios, mantenimiento o incremento de la cartera de clientes. Como puede verse en capítulos posteriores, a lo largo del desarrollo del estudio fueron tomando cuerpo ciertas ideas acerca del uso de las TIC en empresas de sectores económicos diferentes del sector TIC. Brevemente se enuncian a continuación.

La aplicación de estas tecnologías en las empresas es dependiente del tipo de empresa, el sector en el que se ubica, el estado de desarrollo de los negocios en la empresa, el entorno económico y social, entre otros factores. Por ejemplo, se preveía, y posteriormente se confirmó, una importante diferencia entre las pequeñas y las grandes empresas. Hay sectores muy dinámicos en la adopción de las TIC, como el sector de servicios a la producción, destacando la banca, los seguros, la consultoría. Se ha detectado un ciclo de incorporación de las TIC en las empresas, localizado en las más grandes, en el que destacan dos fases: una de internalización de la tecnología y otra de externalización.

Una de las características previstas, contrastada posteriormente en la práctica, ha sido la naturaleza crecientemente ubicua de las TIC en los diferentes sectores económicos. Este hecho tiene dos caras, una positiva en el sentido de que estas tecnologías extienden los beneficios de su uso a gran número de empresas. La otra refleja el aspecto menos atractivo y responde a una evolución natural del comportamiento del mercado. La adopción de las TIC hace años era un hecho poco corriente, de forma que podía suponer una ventaja competitiva, generando una oportunidad de negocio. La generalización de su uso deja obsoleta esta ventaja. Cuando esto sucede, las grandes empresas tienden a externalizar estas tecnologías.

No se ha ignorado a lo largo del trabajo la gran repercusión que ha tenido la incorporación de las TIC en la organización de algunas grandes empresas coincidente con el proceso de globalización, produciéndose una sinergia notable entre ambos procesos. Concretamente nos referimos a la consideración de la tecnología como organización, que está en la raíz de la denominada *empresa red* (Castells, 2001). La literatura es rica en la descripción de casos que ilustran este concepto, como son el caso CISCO, ZARA, Nokia y un largo etcétera.

1.4.3. EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE PERSONAL

En general y más acusadamente en los perfiles profesionales TIC, las nuevas tecnologías están redefiniendo los procesos y perfiles laborales, como se desarrolla en un capítulo posterior al tratar de la incidencia de estas tecnologías en las organizaciones y sus procesos, y en consecuencia la estructura ocupacional y del empleo. En estas condiciones el trabajo, el empleo y las ocupaciones se van transformando hasta el punto de que las mismas nociones de trabajo y jornada laboral cambian, posiblemente de forma definitiva.

En el conjunto de la economía se están produciendo muchas transformaciones, entre las que se incluyen las que se dan en el empleo, tanto en crecimiento como en cualificación. Algunos autores, como Carnoy (2001), califican este cambio como dualización o polarización del empleo, creciendo los empleos de alta y baja cualificación, vaciando los niveles intermedios de la escala. Parece que este comportamiento se está dando de forma acusada en el sector industrial, responsabilizando a la introducción de las TIC de ello. Esta podría haber sido una hipótesis a contrastar en el estudio, ver si en el colectivo de profesionales que se analizaría se produce esta dicotomía. En realidad, sin plantearla, el estudio ha encontrado un eje especialista – generalista en el que se pueden situar los perfiles profesionales TIC necesarios en los sectores no TIC, mostrando una polarización notable en paralelo con la dualidad a la que se acaba de aludir. Como dice Carnoy, entre los empleos de mayor cualificación, que en nuestro caso se identifican con el polo generalista, crecerán los de profesionales cualificados y los de gestión, dos cualidades que deben reunir los profesionales TIC generalistas.

Se planteó hacer una evaluación de las necesidades de personal TIC en las empresas usuarias, entendiendo este término de necesidades en sentido amplio. Posiblemente las empresas no necesiten personal para incorporarlo en sus plantillas, pero si necesitarían el trabajo de esos profesionales, que se localizarían en empresas de servicios o proveedoras de tecnología.

En primer lugar, se estudiaría la convergencia de las necesidades de diferentes sectores usuarios con el fin de establecer una base común de conocimientos que los profesionales que desarrollen su labor en estas empresas deben tener. Posteriormente, si las fuentes de información fuesen suficientemente precisas, particularizar y encontrar las necesidades propias de diferentes sectores que puedan absorber profesionales.

1.4.4. DEFINICIÓN DE NUEVOS PERFILES

El objetivo básico del estudio se puede sintetizar en la investigación sobre la existencia y necesidades de nuevos perfiles profesionales, previsiblemente definidos tras el trabajo de investigación, como así se ha producido.

La definición de nuevos perfiles profesionales no se limita a la descripción de sus capacidades técnicas y personales, en el estudio se ha llegado a determinar la formación que deben tener estos profesionales y la que deben adquirir si carecen de ella.

La herramienta utilizada para detectar y cuantificar las características de los perfiles ha sido la encuesta. Posteriormente estos resultados se han corregido y completado con la opinión de profesionales y contrastado en un debate con otro grupo diferente de expertos.

En el planteamiento del estudio se concibió el trabajo de campo con la siguiente estructura. La técnica principal de captura de conocimiento debía ser la de entrevista personal a un conjunto de expertos en recursos humanos, que realizaría el equipo de trabajo. Posteriormente, se ordenarían las competencias y cualificaciones descubiertas en el análisis para elaborar perfiles profesionales definidos y con nombre asignado, terminando con la propuesta de un conjunto de perfiles identificados como significativos en los sectores usuarios de TIC. Tras identificar los perfiles, se establecería un método de validación de los mismos, con el fin de ver el grado de aceptación en la industria.

Dentro de esta actividad de definición de perfiles profesionales se enclavarían varias tareas, entre ellas hacer un estudio de cobertura de conocimientos que ofrece en este momento el sistema educativo español en sus diferentes grados, con el fin de descubrir la formación que queda por cubrir.

Por último, teniendo en cuenta los resultados obtenidos del estudio de cobertura, se definirían acciones para satisfacer los requerimientos de formación encontrados y analizar la viabilidad de los mismos. Se debería evaluar la posibilidad de solventar las necesidades que aparezcan mediante modificaciones curriculares en la educación reglada, mediante actividades de adecuación y formación continua, etc.

■ 2. METODOLOGÍA

Para acercarse a un objeto de estudio se pueden elegir dos caminos: seleccionar una sola perspectiva de investigación o articular varias. Dada la problemática, compleja y cambiante situación que aborda el proyecto PAFET 3 optamos por la segunda vía, con el fin de poder acceder al mayor número posible de dimensiones y, en consecuencia, poder comprenderlas e intentar explicarlas mejor. De este modo, se ha utilizado una triangulación metodológica encaminada a combinar las ventajas de los dos métodos clásicos: el cualitativo y el cuantitativo.

Con este objetivo como telón de fondo, se procedió a realizar una serie de acciones que han constituido la fuente directa de obtención de datos e información en el proyecto. Gráficamente, se podrían representar así:

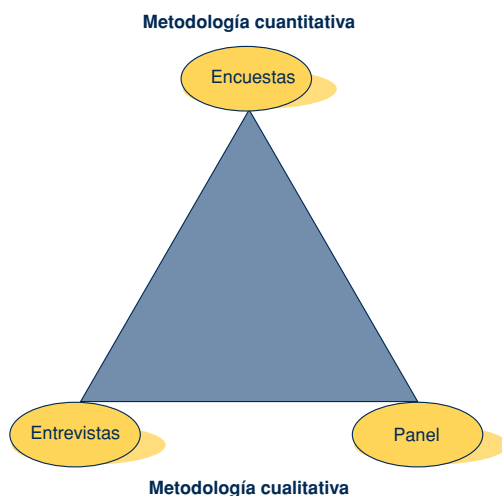


Figura 2. Triangulación metodológica

Fuente: Elaboración propia

Pero también se han utilizado otras fuentes indirectas de información que han manifestado su importancia a lo largo de todo el desarrollo de la investigación. Para llegar a ellas se realizó previamente una profunda recopilación y revisión documental relacionada con los temas abordados por PAFET 3 con un triple objetivo:

1. Disponer de información actualizada tanto de nuestro país como de otros países próximos a nuestro entorno socio-cultural.
2. Contextualizar el propio estudio e identificar otros estudios relacionados que pudieran servir para establecer comparaciones una vez obtenidos resultados.
3. Identificar los sectores que serían incluidos en el proyecto.

2.1. FUENTES INDIRECTAS DE INFORMACIÓN

Antes de realizar las acciones directas se llevó a cabo, como se acaba de señalar, una tarea previa consistente en analizar una serie de estudios y documentos. En el análisis se puso especial atención a los desarrollos relacionados con la determinación de los sectores económicos en los que se ha estudiado la presencia de tecnologías y profesionales TIC, la identificación de áreas funcionales, las capacidades y habilidades requeridas y necesitadas, las estrategias de empleo y contratación (externalización de actividades, subcontratación, ETT, etc.), modalidades de formación, competencias y necesidades formativas.

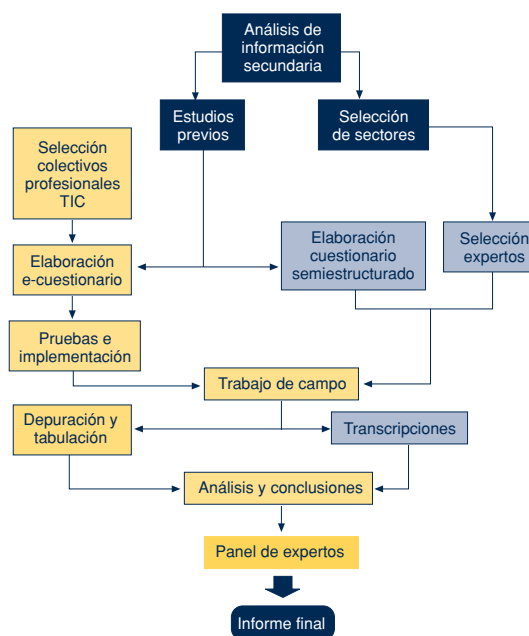


Figura 3 Fases de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Nuestra búsqueda abarcó una panorámica genérica estructurada en tres ámbitos:

- Organismos internacionales no europeos.
- Europa.
- España.

En el primer grupo destaca la OECD y la organización internacional del trabajo. En un entorno más próximo se ha considerado Europa, fundamentalmente la Unión Europea, que además de ser nuestra mejor referencia, se encuentra actualmente embarcada en el proyecto político de llegar a ser la sociedad más desarrollada fundamentada en el conocimiento, allá por el año 2010, un horizonte no excesivamente lejano, hacia el que se

van dando pasos decididos que involucran plenamente a las tecnologías de la información y las comunicaciones. Finalmente, dirigimos nuestra atención a nuestro entorno más próximo, España, fijándonos en observatorios, fundaciones y organizaciones, tanto profesionales como empresariales y sindicatos.

Uno de los objetivos fijados a la hora de hacer la revisión bibliográfica fue la identificación de los sectores económicos en los que la adopción de las TIC jugase un papel significativo, al menos desde el punto de vista de la generación de empleo y creación de nuevos perfiles profesionales TIC. Así, analizando los sectores o tipos de empresas manejados en diferentes documentos significativos, se hizo una síntesis de los mismos teniendo en cuenta experiencias previas y trabajos similares, además de la realidad de nuestro entorno. Dichos documentos son:

1. The supply and demand of high technology skills in United Kingdom, Norway and Netherlands (ESTO, Sevilla, octubre 2001).
2. E-business and ICT skills in Europe benchmarking member state policy initiatives. (10 octubre 2002).
3. The European e-business report 2002/2003 edition. A portrait of e-business in 15 sectors of the EU economy. 1st Synthesis Report of the e-Business W@ tch. (March 2003).
4. La situación laboral de los ingenieros de telecomunicación. Año 2002. (COIT 2003).
5. Estudio de la oferta de empleo en Nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. Requisitos para el empleo. 4^a edición. (Septiembre 2002).

Atendiendo al compromiso de hacer una clasificación suficientemente precisa y no excesivamente compleja o prolija, y teniendo en cuenta los datos recopilados, se propusieron los siguientes sectores:

1. Alimentación, bebidas e industria del tabaco.
2. Comercio minorista, con logística y distribución.
3. Medios audiovisuales, publicidad y prensa.
4. Sector industrial.
5. Turismo y transporte.
6. Instituciones de crédito, inversión, seguros y fondos de pensiones.
7. Actividades inmobiliarias.
8. Servicios profesionales o de negocios.
9. Salud, servicio social, educación, investigación, ...
10. Sector energético, incluyendo el petróleo, electricidad, eólico, solar.
11. Sector de la administración (nacional, regional y local).

En realidad se trata de quince sectores, de los que se han agrupado cinco bajo el epígrafe de sector industrial. Dicho sector incluye:

- Industrias químicas y farmacéuticas.
- Fabricación de productos metálicos.
- Fabricación de maquinaria y equipos.
- Fabricación de maquinaria eléctrica.
- Fabricación de equipos de transporte, incluyendo las redes de reparación y mantenimiento en el caso de la automoción.

La selección de estos sectores ha venido guiada por distintas consideraciones:

- Poder comparar los resultados que se obtengan con otros estudios relacionados con los objetivos del PAFET 3.
- Aprovechar los resultados que ya se tenían de encuestas previas a colectivos profesionales.
- Llegar a un compromiso entre el alcance del estudio y la representatividad de los sectores.
- Acceder al conocimiento directo de cada uno de ellos.

Precisamente esta última consideración se ha materializado a lo largo del trabajo realizado, lo que ha dejado fuera del estudio a los sectores 1, 9 y 10. De este modo, los sectores considerados finalmente en la investigación serán los ocho restantes.

Para finalizar este apartado, y aunque ya ha sido mencionada en el punto anterior, quisiéramos destacar de manera especial el informe realizado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) -La situación laboral de los ingenieros de telecomunicación en el año 2002- que ha resultado una importante fuente indirecta de información para el proyecto PAFET 3. De ella hemos utilizado de manera especial los resultados concernientes a los ingenieros de telecomunicación que trabajan en sectores “no TIC”, ya que este es, precisamente, el marco de referencia de nuestra investigación.

2.2. FUENTES DIRECTAS DE INFORMACIÓN

2.2.1. ENCUESTAS

La encuesta es la técnica idónea para recabar información de tipo cuantitativo. En esta investigación se planificaron y diseñaron tres encuestas dirigidas a tres colectivos distintos:

1. Informáticos.
2. Ingenieros técnicos de telecomunicación.
3. Empresas.

El *universo* de cada uno quedaba acotado en distintas organizaciones con las que el grupo de trabajo tomó contacto. Así, en el caso de los informáticos, la encuesta iba dirigida a aquéllos que pertenecían a la Asociación de Técnicos de Informática (ATI); el segundo grupo de profesionales quedaba delimitado por los asociados al Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT); y, en cuanto a las empresas, la encuesta se dirigía a las integrantes de la Confederación Empresarial de Madrid (CEIM). En los tres casos, se realizó una encuesta electrónica que se implementó en la página *web* de cada una de las organizaciones señaladas.

La realización de e-encuestas como forma de recoger información se está extendiendo rápidamente ya que, además de resultar tan efectiva como otras formas tradicionales de investigación, reporta grandes ventajas: es más ágil y rápida, supone escasos costes, reduce los errores en la manipulación de datos y ofrece flexibilidad visual en la presentación y el diseño. Sin embargo, hay que tener en cuenta también sus desventajas. Por un lado, existe un factor limitador, ya que sólo tienen oportunidad de participar aquellos que poseen conexión a Internet y/o correo electrónico; y, por otro, existe un factor de ventaja/desventaja asociado a la frecuencia de acceso a la página en la que se encuentre implementada la encuesta. Estos dos elementos pueden influir de manera determinante en la tasa de respuestas, aunque se pueden llevar a cabo acciones dirigidas a paliar este hecho: comunicar por correo tradicional que se está llevando a cabo la encuesta, efectuar recordatorios de manera periódica para fomentar la participación mientras esté activo el cuestionario y/o ofrecer algún tipo de incentivo*.

El primer paso para la realización de la misma fue diseñar un cuestionario que compaginara los intereses del proyecto PAFET con los de la propia Asociación. Una vez trasladado éste a formato web e implementado el software de recepción de datos, se hicieron múltiples pruebas desde diversos entornos para controlar el correcto funcionamiento del sistema, tanto a través de Internet como de correo electrónico. Superada esta prueba de manera satisfactoria, se incluyó en la página *web* de la Asociación.

La encuesta estuvo activa durante el mes de mayo del 2003, y en ese tiempo se recogieron 685 cuestionarios. Sometidos a un proceso de revisión y validación se eliminaron aquellos que se detectaron como duplicados o que presentaban irregularidades en cuanto a criterios de compleción o coherencia, resultando finalmente

* En el caso que nos ocupa, dos de las encuestas realizadas no han llegado a superar el umbral mínimo de respuestas que permitan establecer resultados significativos. Solamente aquella dirigida a los socios de la ATI ha alcanzado una tasa de respuesta representativa, lo que la ha convertido en una herramienta útil a efectos de contrastar y validar hipótesis.

una muestra útil a efectos de tabulación de resultados de 646. Aunque esa muestra final se ha autoseleccionado¹, creemos que es representativa del *universo* objeto de estudio (los 4472 socios que tenía la ATI en aquel momento). Podemos asegurar que lo es en sus características sociodemográficas básicas, como se ha podido contrastar a posteriori, lo cual induce a pensar que los resultados son igualmente representativos del colectivo de asociados². Sin embargo, *en pro* del rigor estadístico, no se harán generalizaciones a la hora de considerar dichos resultados sino que se manejarán como respuestas obtenidas.

2.2.2. ENTREVISTAS

La entrevista es una técnica orientada a comprender en profundidad las dinámicas presentes dentro de escenarios individuales; pero si el entrevistado conoce el fenómeno de estudio, los datos y opiniones que aporta permiten ampliar el horizonte de comprensión hacia escenarios más generales. La otra razón que nos llevó a elegir esta técnica es que la entrevista no va dirigida a verificar o comprobar proposiciones previamente establecidas, sino a descubrir los aspectos relevantes, así como nuevas relaciones y conceptos, relacionados con la investigación en curso.

Para realizar las entrevistas se seleccionaron ocho profesionales que actualmente están en contacto con los sectores usuarios de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), o que lo han estado anteriormente debido a su trayectoria profesional. El contacto se realizó directamente por el equipo investigador o a través de personas intermediarias conocidas, hecho que garantizaba su adecuada comprensión del objeto del estudio.

Las entrevistas se llevaron a cabo, en la mayor parte de los casos, en las instalaciones de las propias empresas durante los meses de mayo y junio. Cada una tuvo una duración aproximada de noventa minutos, fue grabada en audio y transcrita posteriormente para su análisis. El tipo de entrevista realizada fue semiestructurada, con un cuestionario preestablecido pero con flexibilidad tanto para modificar las preguntas en función del desarrollo concreto de la conversación como para realizar preguntas abiertas con el fin de alentar al entrevistado a comentar sus experiencias.

Los expertos a quienes se ha entrevistado se enmarcan en los siguientes ámbitos:

- Universidad.
- Centros Tecnológicos (Madera, Calzado y Confección).
- Comercio minorista.
- Logística y distribución.

¹ Es decir, no se trata de una muestra aleatoria resultado de una selección previa realizada por el equipo investigador.

² Si se cumplieran en este caso las hipótesis del muestreo probabilístico, el margen de error estimado para los resultados generales sería de 3,6%.

- Consultoría de recursos humanos.
- Finanzas.

La virtualidad y potencialidad de las entrevistas realizadas a los expertos ha sido un factor clave para ahondar en los problemas, las causas, el desarrollo y las consecuencias de las cuestiones objeto de estudio. Gracias a ellos ha sido posible conocer de primera mano el impacto del uso de las TIC en las organizaciones industriales.

2.2.3. PANEL DE EXPERTOS

La técnica del panel de expertos, la otra herramienta cualitativa de la metodología que hemos empleado, es complementaria a las anteriores, especialmente de las entrevistas personales en profundidad. Aunque la reunión de varios expertos limita el ahondamiento exhaustivo de los temas propuestos, permite, sin embargo, la apertura a muy diversas perspectivas que aportan interesantísimas pistas al investigador. Además, y sobre todo, la interacción entre las diversas opiniones propicia un discurso propio y específico que supera con creces la suma de las opiniones de los participantes en el panel.

Así, en un momento muy avanzado de la investigación se reunió a trece expertos que cubrían los siguientes ámbitos: diversos sectores económicos ajenos al sector propio, es decir, a “empresas usuarias de TIC”; organismos de la Administración relacionados con el tema objeto de estudio y asociaciones profesionales y empresariales directamente implicadas con el tema en cuestión. El objetivo fundamental del panel era contrastar con ellos los resultados preliminares obtenidos en el trabajo de campo.

Para ello, el equipo de trabajo elaboró una presentación en la que se planteaban dichos resultados en forma de hipótesis orientadas a cubrir los objetivos que se pretendían alcanzar con el PAFET 3. Las hipótesis se agruparon en bloques temáticos que, tanto por

Objetivos del proyecto	Bloques temáticos presentados	Nº de hipótesis presentadas
Identificar los nichos de empleo	Sobre el enfoque	2
	Sobre la innovación TIC	3
	Sobre la penetración de las TIC	5
	Sobre la adopción de las TIC	6
	Sobre los yacimientos TIC	3
Detectar las necesidades de empleo	Sobre necesidades de personal TIC	4
Conocer las necesidades de determinadas competencias y cualificaciones profesionales	Sobre las habilidades de profesionales TIC	3
Identificar perfiles profesionales y necesidades de formación	Sobre la formación en TIC	6

Tabla 1. Planteamiento del Panel

Fuente: Elaboración propia

claridad en la exposición como por el enriquecimiento conseguido con el trabajo realizado, superaba en número al de los objetivos. La tabla 1 da una clara idea del planteamiento de la cuestión.

Tras presentar cada bloque, se establecía un debate en el que los expertos reunidos manifestaban sus opiniones y confirmaban o negaban la validez de las hipótesis. Igualmente, se ahondaba en unos temas y surgían otros nuevos que no habían sido considerados, lo que supuso un gran enriquecimiento para el equipo de trabajo. Sus aportaciones han supuesto un valor añadido para la investigación.

Se ha presentado hasta ahora el contexto en el que se ha efectuado el estudio PAFET 3 y la metodología empleada para llevarlo a cabo. En los siguientes capítulos se comentan ideas y resultados recogidos en el transcurso de la actividad.

■ 3. EL PAPEL DE LAS TIC EN LAS EMPRESAS

Las tecnologías de la información y las comunicaciones son consideradas hoy en día como uno de los principales factores que participan en la transformación económica y social. Las TIC han traspasado sus propias fronteras para integrarse en todos los sectores productores de bienes y servicios. Es precisamente el carácter transversal de las tecnologías de la información y las comunicaciones y las diferencias entre sectores productivos lo que da sentido al presente estudio.

Las TIC pueden ser fuente de ventaja competitiva y su implantación conlleva cambios en el seno de la empresa que afectan a todos los niveles organizativos, desde la dirección hasta las relaciones con el cliente, pasando por la producción. Ni la penetración de las nuevas tecnologías ni su asunción es igual en todos los ámbitos, sino que existen notables diferencias en función de las particularidades de cada sector y de cada empresa. Los recursos humanos y materiales disponibles y sobre todo la mentalidad empresarial condicionan sobremanera la integración de las TIC y su explotación eficaz.

El tamaño de la organización es otro factor que determina de qué manera se realiza la adopción y adaptación de la empresa a las TIC y viceversa. Por ello, además de tratar los temas mencionados, dedicamos en este capítulo un apartado especial a las situaciones de las PYMES, ya que este grupo de empresas es muy relevante en el tejido industrial español y europeo, y necesita apoyo institucional para lograr con la incorporación de las TIC una mejora real de su competitividad.

3.1. LAS TIC COMO FUENTE DE VENTAJA COMPETITIVA

En la actualidad, inmersas en su mayoría en mercados complejos y dinámicos, las empresas se enfrentan continuamente al reto de mantener sus ventajas competitivas. Los productos tienen ciclos de vida cada vez más cortos, el coste del desarrollo es elevado, y la competencia es grande. En este entorno generalmente hostil, la supervivencia de una organización depende, entre otras cosas, de su capacidad de conocerse a sí misma y definir, mantener y hacer evolucionar sus ventajas competitivas. Éstas son los pilares que la sustentan y que constituyen una característica distintiva de la empresa frente a sus competidores.

Una organización tiene, por tanto, competencias propias que la diferencian. Según la teoría de la visión organizacional basada en recursos (*Resource Based View*), estas competencias son un conjunto de aptitudes, habilidades y tecnologías utilizadas por una empresa mejor que por la competencia, que tienen la característica de ser difíciles de imitar y otorgan una ventaja en el mercado (Taylor, 2002). Pero, en general, ¿dónde residen las ventajas competitivas? Son las competencias de la organización las que deben crear estas ventajas. La definición de una cartera de competencias básicas

distintivas, las cuales reflejan lo que quiere, sabe y puede hacer la empresa, facilita que la organización sea capaz llevar a cabo una actuación en sintonía perfecta con el mercado.

Una competencia está formada por tres elementos: visión, recursos y capacidades. El primer elemento traduce la actitud de la organización, y los dos restantes son las aptitudes que constituyen una fuerza estratégica esencial. Siguiendo este esquema, una competencia tiene posibilidades de transformarse en ventaja competitiva si la visión refleja una actitud y pensamiento estratégicos, si se poseen los recursos necesarios y si las capacidades empresariales son habilidades difícilmente imitables (Morcillo, 1997). Por tanto, la tecnología podría ser una competencia esencial que estuviera respaldada en la visión de la organización, a la que se le asignaran recursos y que permitiera desarrollar nuevas habilidades diferenciadoras.

Las empresas pueden de esta manera encontrar una fuente de ventajas competitivas importante en las capacidades de organización y utilización de la tecnología que poseen o son capaces de incorporar, y concretamente en la uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Sin embargo, no todas las empresas con capacidades tecnológicas por encima de la media tienen una posición en el mercado superior a sus competidores (Teece et al., 1997). Es éste el motivo que ha provocado una reflexión acerca de qué es lo que da forma a la ventaja competitiva basada en la tecnología, y especialmente en TIC, y lo que lleva a pensar que las competencias personales y organizativas tienen algo que ver en el éxito o fracaso de la implantación y uso de las nuevas tecnologías.

Las competencias organizativas se han de desarrollar en un marco de cultura corporativa y estructuras y políticas de gestión adecuadas. Estas estructuras de gestión han de tener en cuenta y valorar la importancia de las TIC en la organización, para después llevar a cabo una estrategia tecnológica coherente con su análisis. Fruto de las conclusiones de este estudio sistemático e integrado en la estructura organizativa serán las decisiones que acoten qué tipo de tareas relacionadas con las tecnologías de la información y las comunicaciones se pueden externalizar o subcontratar, por ejemplo, y cuáles forman parte del *core business* y se han de mantener dentro de la empresa.

Por otra parte es necesario conocer que las competencias personales, las cuales residen en cada individuo de la organización, tienen que integrarse con las organizativas. Es decir, para extraer de las TIC todo su potencial su implantación y desarrollo, éstas han de contemplarse en el contexto de una estrategia tecnológica sostenible en el tiempo. Además han de tenerse disponibles los recursos materiales y humanos necesarios y ha de fomentarse la formación del personal implicado, para crear unas competencias personales que realmente puedan extraer el valor a la tecnología. En realidad, es la unión de las competencias tecnológicas, personales y organizativas, su interdependencia, la que definirá una trayectoria empresarial (Morcillo, 1997) y ayudará al éxito de una organización.

A lo largo del tiempo, la percepción de la influencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la posición de una organización en el mercado ha variado. A medida que las TIC se han ido haciendo más accesibles, económica y tecnológicamente, la ventaja competitiva que se les atribuyó durante las décadas de 1980 y 1990 se ha tornado menos segura debido a la implantación generalizada de la tecnología (Pires, 2003).

Se ha comprobado mediante evidencias empíricas que las TIC pueden mejorar la actuación de una empresa y su posición en el mercado. Pero según defienden algunos autores (Dehning, 2003), es la capacidad de gestión de las TIC lo que proporciona una ventaja competitiva, y no tanto las capacidades técnicas o la infraestructura. En cualquier caso, es fundamental el análisis de los factores afectados por la implantación de un nuevo producto tecnológico, para saber cual ha de ser la estrategia que ha de adoptar la organización frente al cambio. La tecnología por sí sola no beneficia a la organización, es necesario que ésta se incorpore a las actividades cotidianas mediante la formación y uso de los trabajadores. Asimismo, la tecnología aislada no cambia los procesos de producción o de comercialización si no está respaldada de planes de negocio que controlen y definan los objetivos de su uso.

En el siguiente apartado se comentarán las nuevas estructuras tanto organizativas como de producción y de comercialización que traen consigo las tecnologías de la información y las comunicaciones.

3.2. NUEVAS ESTRUCTURAS EN LA EMPRESA

Abordamos en este apartado la repercusión de la incorporación de TIC en la estructura empresarial y también en las relaciones con los agentes externos, desde un punto de vista tecnológico. Ya que son múltiples las posibilidades que las TIC ofrecen para apoyar la generación de valor, comentaremos a continuación ideas referentes a herramientas sencillas, como el acceso a Internet o el correo electrónico, y también a otras más sofisticadas que afirman la toma de decisiones, ayudan al conocimiento del cliente, colaboran a la gestión de almacenes o establecen nuevos vínculos.

3.2.1. LAS TIC Y EL CAMBIO ORGANIZATIVO

Desde siempre, la innovación tecnológica ha avanzado de forma paralela a la evolución de la humanidad, y ha afectado al desarrollo humano aumentando de modo directo las capacidades humanas y generando mejora de productividad.

En ocasiones se han producido innovaciones tecnológicas que han dado lugar a la aparición de nuevas industrias y actividades. En el caso de las TIC además es notable su importante contribución al crecimiento económico y a la creación de empleo. El desarrollo de estas tecnologías ha supuesto una revolución que ha acelerado de manera

brusca los procesos de cambio en las organizaciones y ha dado lugar a una transformación social que se ha llamado sociedad de la información.

La introducción de tecnología en cualquier organización va ligada indiscutiblemente al cambio. Efectivamente, la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones a la empresa también implica modificación en las estructuras organizativas. Quizás sea ésta una de las consecuencias más beneficiosas para la organización, pero puede ser asimismo la que más conflictos personales acarrea, debido a la natural reticencia al cambio de la mayoría de los individuos. La reestructuración en grupos de trabajo multidisciplinarios, el aumento de autonomía en los procesos de toma de decisiones, la mejora de los soportes de aprendizaje para empleados, las nuevas relaciones con clientes etc., modifican en gran medida las estructuras tradicionales, y obligan a los trabajadores a adquirir nuevas capacidades y a alterar su rol habitual. La organización de la empresa se ve afectada por las TIC en el momento en el que éstas cambian los productos y servicios que se ponen en el mercado, o mejoran la cadena de producción y con ello la eficiencia de la cadena de valor.

La mejora de la productividad

El uso de tecnología no se traduce necesariamente en mejora de la productividad, hasta el punto de que en algunos casos su utilización puede llegar a ser contraproducente. La productividad de la tecnología va asociada a la capacidad de la organización de poner en marcha procedimientos, métodos y modelos en los que la tecnología se ha de insertar de forma muy localizada. El manejo eficaz de una máquina no garantiza que su uso individual vaya a generar un beneficio integrado en la empresa. Es decir, por sí misma, la tecnología no asegura la formación de una red ni de un sistema productivo más eficiente.

Como el resto de las tecnologías las TIC también se crean con el propósito de contribuir a mejorar la productividad. La incorporación de las nuevas tecnologías revoluciona el contexto de la organización y su manera de abordar problemas de siempre. Los beneficios más comunes que se atribuyen a las TIC son los incrementos en eficiencia y rentabilidad. Sin embargo, la medida de estos beneficios es complicada. Existen técnicas basadas en parámetros financieros como el ROA (*Return on Assets*, rendimiento del activo total) que permiten saber si la ventaja competitiva basada en TIC aparece de alguna manera en los libros contables (Dehning, 2002), pero en muchos casos no es suficiente. El impacto de las TIC en la organización es difícilmente medible con los parámetros financieros habituales, y tampoco es evidente su medición mediante las técnicas destinadas a medir intangibles. Esta dificultad para demostrar que realmente la inversión en TIC redunde en un aumento claro de la productividad lleva en muchas ocasiones a desestimar proyectos de incorporación de nuevas tecnologías a menos que su beneficio sea claro o haya otro tipo de incentivos de interés que justifiquen la inversión.

3.2.2. MEJORA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

En cuanto al proceso de adopción de las TIC, éste suele instrumentarse en tres fases:

1. Informatización de las actividades económico-financieras y de administración.
2. Incorporación a los procesos productivos –tanto productos como procesos- y gerenciales.
3. Utilización para crear nuevas líneas de negocio, nuevos productos e incrementar el valor añadido de los ya existentes.

Las TIC son una palanca para el cambio en todas las organizaciones, no sólo en los departamentos de I+D. En muchas empresas, el gran cambio que traen las tecnologías de la información y las comunicaciones se ve reflejado en la optimización de los procesos de producción (fase 2). En las siguientes líneas se comentarán algunos ejemplos de este impacto, que puede ayudar a que una organización cambie su posición en el mercado mediante la consecución de nuevos clientes gracias al establecimiento de formas distintas de llevar a cabo actividades cotidianas.

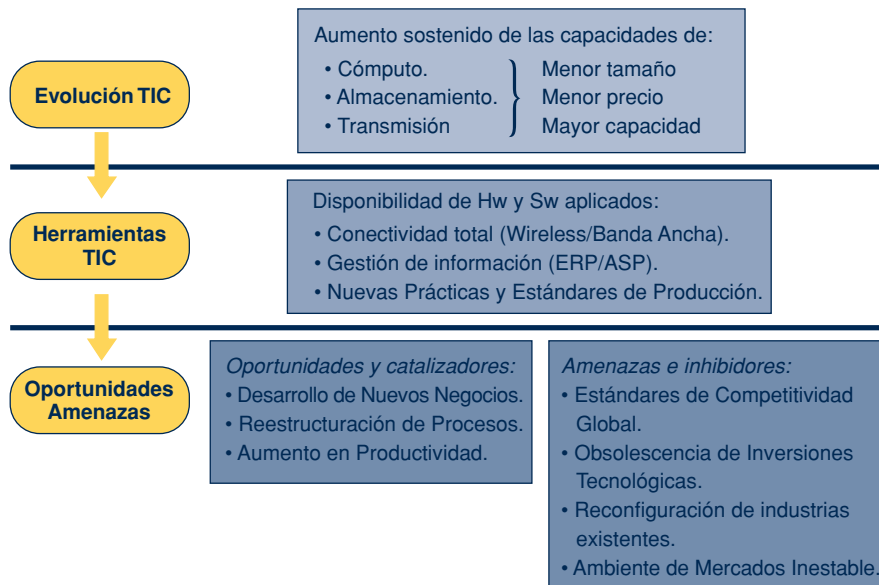


Figura 4 Desarrollo e impacto de las TIC en un sistema productivo

Fuente: Prieto, F. (2003)

Ejemplos del impacto de las TIC en el esquema productivo

En el caso de algunas industrias que se dedican a la fabricación de productos para el consumidor final (p.e. la industria textil) los flujos de información que se transmiten desde los establecimientos en los que el cliente adquiere el producto hacia las empresas

que los producen son imprescindibles. Estos flujos pueden ser tratados y aprovechados por parte de las empresas productoras, y de alguna manera la organización que los sepa utilizar estará en una posición ventajosa con respecto a los competidores que no lo hagan. Una gran empresa del textil español que ha tenido un fuerte desarrollo en poco tiempo es Zara. La realimentación desde el cliente final hacia el fabricante es una de las grandes novedades que esta organización ha implantado. Esto, un potente sistema logístico y estrategias de diseño, marketing, inversión y producción eficaces han logrado que Zara pase a ser una de las empresas con más crecimiento en los últimos años. Si se examinan los procesos anteriores, desde las relaciones de la red de tiendas y almacenes hasta el distribución *just-in-time*, todos están apoyados por las nuevas tecnologías, que optimizan tiempos y facilitan la gestión, permitiendo aumentar la eficiencia.

Otro caso curioso es el de la banca, que citaremos en varias ocasiones a lo largo de este libro. Al igual que ha sucedido en diversos ámbitos, en el sector bancario hubo un momento en que la diferencia tecnológica sí era una diferencia de negocio: una entidad bancaria era capaz de ofrecer banca telefónica y otra no tenía disponible ese servicio. Hace unos años las inversiones en tecnología significaban un avance, una ventaja con respecto a la competencia. Después se lanzaron proyectos que no satisficieron las expectativas que se habían puesto en ellos, dando lugar a algún que otro batacazo económico. Por este motivo, hoy en día la actitud del sector a la hora de incorporar nuevas tecnologías o nuevos productos basados en ellas es más realista o quizás más conservadora. Las grandes entidades bancarias prefieren no arriesgar y adoptar tecnologías ya probadas y lanzar nuevos productos tecnológicos ensayados previamente en mercados reales. No hay prisa por entrar en tecnología puntera, prefieren incorporarla funcionando, con garantías. Es el caso de la banca electrónica o banca por Internet. Algunas entidades bancarias importantes basan su ventaja competitiva en su red de sucursales, amplia y extendida por toda la geografía nacional. Otros bancos que no gozan de tal expansión han encontrado en la banca electrónica un sistema que pese a la falta de madurez del mercado de clientes, les ha dado la posibilidad de superar las fronteras físicas naturales de su falta de despliegue. Por ello, han sido éstos los primeros en lanzarse a implementar el servicio. Las grandes entidades bancarias, en cambio, han tardado en incorporarse a la banca por Internet, pues su interés siempre ha estado centrado en la ventaja que les daba su red de oficinas. Debido a esta circunstancia han comenzado a ofrecer el nuevo producto en un mercado bastante maduro, en el que la banca electrónica ya gozaba de un grado de aceptación considerable. Su incorporación de la tecnología no ha sido pionera, sino seguidora, siendo esta última estrategia coherente con su posición en el mercado y su tipología de clientes.

Por otra parte, el uso de la tecnología está estrechamente ligado a la cuestión de la imagen. Siguiendo con el caso de las entidades bancarias, éstas utilizan un indicador que mide la bondad del servicio que se está ofreciendo en banca electrónica. En este ranking hay, obviamente, entidades que se encuentran al principio de la lista de forma habitual mientras que otras quedan al final sin importarles demasiado su posición. A una entidad

que se encuentra en el puesto 10 o 12, no le preocupa demasiado si sube o baja posiciones. Sin embargo, si una entidad está la primera de la lista durante meses y en un determinado momento le adelanta otra, esto puede desembocar en una crisis interna. En el primer caso el negocio no está centrado en la banca electrónica, mientras que en el segundo forma parte de su *core business*. Las tecnologías de la información y las comunicaciones han dado lugar a nuevas formas de relación con los clientes las cuales han desembocado en ventajas competitivas inexistentes con anterioridad. El mantenimiento de estas ventajas puede ser la base de una manera diferente de entender un negocio tradicional como es el de la banca o el de la fabricación y venta al público de textil.

3.2.3. EL USO DE TIC: INTERNET, LOS SITIOS WEB Y EL CORREO ELECTRÓNICO

Una de las herramientas TIC más empleada por las empresas es el acceso a Internet. Según datos de la última “**Encuesta sobre uso de TIC y Comercio Electrónico en las empresas 2002**” efectuada por el Instituto Nacional de Estadística, el 81’73% de las empresas tienen Internet y un 76% disponen de correo electrónico. El grado de penetración varía en función del número de empleados de la organización, siendo las empresas con más de 50 empleados las que elevan la media gracias a sus niveles de implantación superiores al 90% en ambos casos.

Internet se utiliza en las organizaciones para buscar información (93’2%), recibir servicios bancarios o financieros (81’7%), interactuar con las Administraciones Públicas (53’7%), realizar investigación de mercado (46’9%), recibir formación (27’3%), y obtener servicios postventa (19’1%). La búsqueda de información es aún la función más apreciada de la Red. Internet se ha convertido en un gigantesco repositorio donde valorando la calidad de los contenidos (tarea complicada por otra parte) es posible encontrar casi de todo. Obviamente esto supone un acceso simplificado a medios que antes requerían una inversión en tiempo mucho mayor que la que es necesaria ahora.

De este alto porcentaje de empresas que disponen de acceso a Internet (la mayoría de ellas eligen un acceso de banda ancha), un 40’94% tienen accesible un **portal web**. ¿Para qué pone en marcha una organización su página web? En el caso más modesto, el propósito de esta página es dar visibilidad a la empresa. Muchas organizaciones tienen claro que al menos en sus comienzos ésta será la función principal de su página web. Internet permite que los productos y servicios de una organización sean una realidad para un gran grupo de clientes potenciales lejanos del entorno natural. Es decir, expande su universo de clientes a todos los usuarios de Internet que requieran un tipo de servicios.

Sin embargo, la función de una página web no ha de ser únicamente ser un escaparate virtual. Digamos que éste es el primer peldaño de una escalera que es diferente en

función del tipo de negocio. Por supuesto, la función de página web para información al cliente final es inmediata e interesante, y también relativamente fácil de implementar en cuanto tiempo y recursos. Pero un sitio web ha de evolucionar y tender a ser más. Si el escaparate se transforma en almacén de información, de productos, de servicios y colabora a que el cliente final realice una elección que se ajuste con aquello que busca, la página web será realmente útil y establecerá un vínculo relacional más sólido entre la empresa y el cliente final, mejorando su imagen de marca. Gracias a una página web, más o menos elaborada, la organización es capaz de aumentar su mercado de clientes potenciales, de ofrecer información fácilmente accesible a sus consumidores y también de mejorar sus relaciones con ellos eliminando esperas y dificultades de tramitación.

Internet como “almacén” es un arma de doble filo que hay que controlar. La posibilidad de efectuar comercio electrónico con clientes finales (entre proveedores y otras entidades la relación es diferente) parece en un principio un hecho que se está aceptando social y comercialmente, pero que no está exento de problemas. Estos problemas son en ocasiones fruto de inconvenientes logísticos o de autenticación que nada tienen que ver con los procesos electrónicos.

Otra herramienta muy útil en las organizaciones es el **correo electrónico**. La percepción generalizada que se ha recibido de los expertos entrevistados a la hora de hacer este estudio es que desde el momento en el que se empieza a utilizar el correo electrónico en una organización la productividad se multiplica enormemente. El *e-mail*, como el resto de tecnologías nuevas que se implantan, también presenta riesgos derivados de su uso: la posibilidad de desplazar tareas que antes estaban asignadas a una persona física y que ahora se gestionan directamente por parte del interesado. A esta situación se enfrentan profesionales en puestos directivos que pueden terminar realizando tareas ejecutivas antes delegadas en personal especializado. En estas ocasiones la utilización de TIC genera un movimiento de responsabilidad productiva que desemboca en un cambio de asignación de roles y en una distribución diferente de responsabilidades.

Por otra parte, en empresas con un cierto tamaño es habitual la utilización de un servicio de **Intranet**. La Intranet permite disfrutar de una red segura adecuada a las necesidades internas de la organización, y soporta servicios de información, gestión y comunicación. La Encuesta del INE presenta diferencias notables en el grado de implantación de la Intranet en función del número de personas que trabajan en la organización. Un 71'58% de las empresas que tienen más de 250 empleados disponen de esta red interna. En el caso de las empresas cuyo número de trabajadores oscila entre 10 y 49 sólo el 25'76% tienen Intranet.

En conclusión, es posible innovar en los procesos industriales, en los procesos de negocio y comunicación interna, en la provisión de los servicios, etc, apoyándose en tecnología específica probada y destinada a este fin. Herramientas como Internet y sus portales, el correo electrónico y las redes corporativas facilitan las relaciones endógenas y exógenas

de la organización. Pero a pesar de los beneficios que el uso de las TIC conlleva, España es un país en el que la introducción de la tecnología como motor del cambio es un concepto que culturalmente no está aceptado. La dificultad para relacionar inversión en TIC (o en tecnología en general) y aumento de la productividad, de la rentabilidad o de la eficiencia es una barrera para la incorporación de las nuevas tecnologías a las organizaciones.

Otras herramientas para el cambio

La introducción de la infotecnología provoca que la empresa evolucione hacia nuevos modelos de gestión, de producción y de comercialización. Las TIC apoyan la generación y puesta en común del conocimiento, y adecuadamente gestionadas contribuyen a su transformación en valor. Además de las redes internas (intranets), de Internet y de sus portales web, y del correo electrónico las organizaciones están incorporando otras herramientas que apoyan el cambio y mejoran su gestión y producción. Está disponible en el mercado un amplio abanico de soluciones, que va desde los paquetes de contabilidad u ofimática sencillos hasta los sistemas de información más sofisticados, pasando por sistemas inalámbricos especiales para recintos industriales. He aquí una revisión somera de herramientas TIC que están incorporándose en las organizaciones:

- Los portales internos para empleados, las herramientas de trabajo en grupo y *workflow*. Éstos permiten mejorar la comunicación entre los trabajadores.
- Los sistemas de gestión documental, que facilitan la organización de contenidos.
- Las herramientas de *e-learning*, elementos de trabajo destinados a que los empleados dispongan de contenidos adaptados a sus necesidades formativas.
- Las aplicaciones ERP (*Enterprise Resource Planning* o Planificación de los Recursos de la Empresa), las cuales mejoran la gestión empresarial, colaborando en la gestión integral de la organización. Están diseñadas en varios módulos o programas coordinados entre ellos que cubren las necesidades de todas las áreas funcionales. El resultado es un flujo de información entre los distintos usuarios que permite agilizar el trabajo cotidiano, evitando tareas repetitivas y aumentando la comunicación entre los distintos órganos. Además, cada usuario dispone de acceso a la información que necesita en el momento preciso.
- Los sistemas de análisis de datos y soporte a la decisión (como *Data Warehouse*), que ayudan a los gestores a tomar decisiones basadas en simulaciones de escenarios, experiencias pasadas y proyecciones futuras.
- CRM o Gestión de Relaciones con el Cliente, otro concepto con bastante implantación en la actualidad. Según la Asociación española de Marketing Relacional (AeMR) CRM es “el conjunto de estrategias de negocio, marketing, comunicación e infraestructuras

Sistema de información	Disponibilidad 2001
Portal de empresa, página web	48%
Software ERP	39%
Planes de seguridad y recuperación	38%
Archivo electrónico, gestión documental	32%
Trabajo en grupo	27%
Software CRM	25%
Catálogo electrónico de productos propios	18%
Catálogo electrónico de productos de proveedores	12%
Sistema de gestión de contenidos	12%
Centro de atención a clientes	11%
Soluciones de integración EAI	11%
Integración con proveedores SCM	11%
Portal interno para empleados	10%
Sistema de gestión del conocimiento	11%
Sistema de información <i>Geo marketing</i>	8%
Sistema de formación <i>e-learning</i>	8%
Workflow	7%
Integración con <i>marketplaces</i>	5%
<i>E-procurement</i>	5%
Ayuda a la decisión, <i>datawarehouse</i>	5%

Tabla 2. Disponibilidad de Tecnologías

Fuente. España 2002, Fundación AUNA

tecnológicas, diseñadas con el objetivo de construir una relación duradera con los clientes, identificando, comprendiendo y satisfaciendo sus necesidades". CRM se apoya en procesos multicanal (teléfono, internet, correo, fuerza de ventas...) para crear y añadir valor a la empresa y a sus clientes. Los sistemas de relaciones con el cliente están formados en su mayoría por aplicaciones informáticas específicas.

En la tabla 2 se muestra una relación de la disponibilidad de las tecnologías comentadas en este apartado y también de otras en las empresas españolas en el año 2001 (AUNA, 2002). Como se puede observar, el sitio web es el medio informático más presente en las organizaciones, seguido del software ERP y de los planes de seguridad.

Por otra parte, las tecnologías de la información y las comunicaciones se emplean también en procesos de gestión de almacén, gestión de pedidos e inventariado. Numerosas organizaciones que dependen de un sistema logístico eficiente están incorporando sistemas de radiofrecuencia para mejorar el funcionamiento de los

almacenes, anteriormente gestionados por métodos manuales basados en la generación de papel para cursar instrucciones a los operadores.

Las soluciones de radiofrecuencia se implementan habitualmente mediante una red de área local con antenas y dispositivos resistentes al ruido industrial que permiten el acceso a los sistemas de gestión y bases de datos implantados en la organización. Los trabajadores disponen de terminales móviles (de mano o instalados en las carretillas) dotados de aplicaciones más o menos sofisticadas. A través de ellas se pueden llevar a cabo funciones de interrupción de trabajos, envío de mensajes, asignación de tareas, resolución de incidencias y control gráfico de las actividades del almacén.

Mediante el uso de las TIC se incrementa la calidad y la fiabilidad de los procesos internos, elevando el control y proporcionando información *on-line* y en tiempo real. Las operaciones de almacén se optimizan, se garantiza la trazabilidad y se reduce la carga administrativa. Los errores de *picking* (recogida de artículos de las posiciones de almacenaje por carretilleros u operadores de almacén) se ven reducidos significativamente. Además se pueden implementar una serie de facilidades para la operación del almacén: estos sistemas indican al trabajador qué tipo de herramientas de mantenimiento ha de utilizar en función de las características del producto, el lugar donde ha de recogerlo y donde ha de depositarlo, etcétera, reduciendo al mínimo o incluso haciendo desaparecer la generación de papel en el proceso. Todo esto redundará en una mejora notable de la productividad, y hace rentable la inversión realizada en la implantación de los sistemas, que por otra parte suele tener un coste significativo. Empresas como L'oréal, 3M o Henkel ya tienen disponibles soluciones de este tipo y afirman todas ellas que representan una mejora notable en su gestión de *stock*.

En las cadenas de preparación de pedidos al detalle (aquellos formados por menos unidades que las que integran un palet de producto) también se ha experimentado una mejora sustancial mediante las TIC. Los sistemas aceleran el proceso con la impresión automática de etiquetas, albaranes y documentación adicional, reduciendo al mínimo la posibilidad de fallo debida a la intervención humana.

En la actualidad se está comenzando a implantar un sistema de etiquetado que emplea adhesivos de identificación por radiofrecuencia (RFID). La nueva tecnología promete el control total de la cadena de suministros en tiempo real, pues supuestamente mediante estas etiquetas será posible rastrear y ubicar cualquier objeto, desde cajas de afeitadoras hasta automóviles. Las etiquetas de identificación por radiofrecuencia tienen un costo elevado y aún no ofrecen la seguridad de los códigos de barra UPC (*Universal Product Code*) debido a la dificultad de emitir señales radiales limpias que se ven interferidas en muchas ocasiones por el ruido industrial. Son muchos los problemas, pero la cadena comercial más grande e influyente del mundo, Wal-Mart, está obligando a que cientos de sus proveedores utilicen la tecnología. Esto podría llevar a que las etiquetas RFID sean adoptadas masivamente, pese a la oposición de grupos que consideran que la tecnología

se empleará para vincular a los consumidores con sus compras, vulnerando así su derecho a la privacidad.

Cuando se decide la implantación de alguno de los sistemas comentados o de otros es necesario llevar a cabo una adecuada campaña de promoción y formación ante los trabajadores de diferentes niveles de cualificación. Este proceso puede mejorar el cambio a herramientas más sofisticadas pero que sin duda suponen una forma novedosa y eficiente de abordar las cuestiones del día a día.

3.2.4. NUEVOS PROCESOS DE COMERCIALIZACIÓN: EL E-COMMERCE

Los costes transaccionales y los riesgos que el proceso de comercialización conlleva también se ven reducidos gracias a las TIC. Las transacciones entre empresas y entre la empresa y el cliente se hacen de manera más eficiente gracias a sistemas que facilitan la comunicación. De esta forma, se crea valor para el cliente, y se aumenta la eficiencia de los procesos relacionales entre proveedores, productores, consumidores, etc. Esta percepción de organización se transmite al mercado y colabora a la formación de una ventaja competitiva.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones han dado lugar a nuevos modelos de negocio basados en transacciones comerciales mediante sistemas de intercambio electrónico de datos. El comercio electrónico es por tanto una forma diferente de efectuar el tradicional intercambio comercial, pero no se restringe a la venta *on line* o relación final con el cliente, pues la implantación de esta modalidad de compra implica el uso de procesos distintos en el seno de la organización. El comercio electrónico supone sobre todo una revolución por los efectos que imprime sobre los procesos tradicionales de gestión. Todo queda afectado por la nueva forma de hacer negocio: el inventariado, la contabilidad o la manufactura, las relaciones con proveedores o con suministradores, o incluso el trato con terceros vinculados de alguna manera a la cadena de valor (como asesores jurídicos).

A la hora de hablar de comercio electrónico es necesario distinguir varias modalidades que se diferencian por las características del cliente final: el comercio electrónico entre empresas, *Business to Business (B2B)*, y el comercio electrónico empresa-cliente, *Business to Consumer (B2C)*. También las relaciones con las Administraciones Públicas se están viendo afectadas por las nuevas tecnologías, y a veces se habla de *B2A* o relación empresa-administración. En todos los casos es el cliente final quien determina qué factores resultan representativos para definir el contacto y lograr el éxito para todas las partes. De esta forma, cuando se trata de contactar con un usuario final será muy importante el atractivo y la usabilidad del interfaz mediante el cual se establece la relación, y también la presentación de la información, la publicidad, el marketing y sobre todo el establecimiento de un vínculo que genere confianza entre ambas partes. En el caso del comercio electrónico entre empresas, el objetivo fundamental es acelerar y abaratar los procesos. Por ello estas transacciones están exentas de algunos requisitos estéticos que se suponen en el caso anterior.

Aspectos culturales que pueden influir en la decisión de utilizar o no el comercio electrónico (Moss, 2000)

- La necesidad de cambio en las relaciones de la **cadena de suministro** para adaptarse a los requisitos de los modelos de comercio electrónico.
- La amenaza que puede suponer el comercio electrónico para el comercio tradicional, la **eliminación de ciertos intermediarios** y el surgimiento de nuevos servicios competitivos en línea.
- La **relación entre los negocios** establecidos y los nuevos negocios en línea, y el replanteamiento de la empresa, que puede requerir una nueva configuración de los servicios o productos. Los grupos o departamentos existentes, particularmente en el sector de ventas al por menor, pueden mostrar temor de perder su clientela o su influencia.
- El reto que se plantea para **las relaciones internas** entre los departamentos de un negocio establecido, donde los límites rígidos pueden ser desplazados por nuevas formas de comunicación generadas por el correo electrónico y el Internet. Las jerarquías de toma de decisiones verticales son particularmente vulnerables al desafío que plantean los nuevos canales de comunicación más integrados y horizontales.
- Los **cambios de puestos** que pueden ser necesarios como resultado de la introducción a gran escala de las TIC y de las habilidades necesarias para su utilización, hecho que puede generar resistencia en los actuales empleados.
- **Limitaciones financieras y de recursos humanos**, e incapacidad para predecir los rendimientos sobre la inversión potencial en tecnologías de la información para ingresar a un entorno de comercio electrónico.
- El éxito o fracaso de las experiencias previas con tecnología puede ser determinante para implantar esta nueva forma de relación.
- El **nivel de familiaridad que posea la dirección** con respecto al uso de tecnologías nuevas y el impacto percibido de estas tecnologías en las operaciones comerciales.

En general, el comercio electrónico presenta ventajas como la rapidez, ya que la ausencia o disminución del número de intermediarios evita retardos innecesarios. También la personalización de la relación cliente-proveedor, pues gracias a las tecnologías actuales es posible que el cliente reciba una atención exclusiva y eficaz. La facilidad de actualización de los catálogos, de tal forma que los últimos productos y servicios estén disponibles para su consumo con la inmediatez que permiten las nuevas tecnologías y la posibilidad de reducir el precio de venta al abaratar el coste de la transacción comercial son otras dos características relevantes del comercio electrónico. Por último, las empresas encuentran en este medio una ventaja fundamental, pues gracias a la omnipresencia de Internet es posible tener una cobertura global de los mercados, pudiendo llegar a clientes hasta ahora impensables mediante una serie de adaptaciones relativamente poco costosas.

Por todos estos motivos, el comercio electrónico parece ir imponiéndose lentamente, como sustitutivo de algunas transacciones y como complemento a otras. El B2B, que engloba las transacciones comerciales entre firmas, funciona desde hace tiempo. Comenzó cuando la tecnología de EDI era cara, propietaria, pero esto no impidió su aceptación y uso por parte de las grandes organizaciones ya que significaba un gran avance a la hora de optimizar los procesos. Ahora, con la innovación tecnológica de Internet se ha generalizado y se extiende de forma sostenida.

El Instituto Nacional de Estadística considera que el comercio electrónico engloba las transacciones realizadas a través de redes telemáticas, EDI o Internet. El comercio electrónico abarca los bienes y servicios que se contratan a través de esas vías, independientemente de si el pago y el reparto del bien o servicio se realiza por este medio. No incluye, por tanto, la gestión de pedidos realizados por teléfono, facsímil y correo electrónico convencional. Según datos del INE (INE, 2003), las ventas a través de Internet crecieron en el 2002. La mayoría de las transacciones tuvieron como destinos las empresas, representando éstas el 87'6% del total realizado. Las empresas se ven incentivadas para iniciarse en este tipo de transacciones comerciales debido a que mejoran la calidad de los servicios, permiten el acceso a nuevos clientes, aceleran los procesos de negocio y mejoran la consideración de la compañía. Sin embargo, encuentran diversos obstáculos para lanzarse a la promoción de sus productos o servicios a través de la Red. Un 30'51% de las empresas que venden por Internet presentan problemas de seguridad en los pagos, y un 25'29% constata la incertidumbre que existe en el marco legal. Una gran parte de las empresas que no utilizan este medio de comercialización (41%) justifican su decisión debido a la falta de adecuación de sus productos (éstos no son estándar, sus calidades han de ser apreciadas directamente...).

Como se puede observar, el B2C (*Business to Consumer*) no está obteniendo tan buenos resultados como el comercio electrónico entre empresas debido en parte a la falta de confianza del consumidor. El pago electrónico, que es el último eslabón, en el que se funden las partes técnica, social y económica del proceso y de la relación proveedor-cliente se presenta ante el usuario final como un procedimiento aún inseguro. A pesar de esto el número de internautas temerosos de introducir su tarjeta de crédito en Internet desciende gradualmente, a medida que mejoran los procesos de seguridad. La consultora *Jupiter Research* estima que el número de "desconfiados" se ha reducido en el último año, pasando del 47% sobre el total de internautas del año 2002 al 36% en 2003.

Respecto a la seguridad de las transacciones, los requisitos fundamentales para que éstas se desarrollen en modo seguro son confidencialidad (evitar que un tercero pueda acceder a la información), integridad (no ha de ser posible la modificación de los datos en el transcurso de una transacción), autenticación (las partes implicadas han de poder identificarse entre ellas) y el no repudio (ha de ser posible probar la participación de los implicados en la comunicación). En la actualidad existen protocolos fiables que permiten realizar una transferencia de fondos con bastantes garantías. Tecnológicamente, la

solución más extendida en la mayoría de los servidores web que ofrecen servicios de comercio electrónico es la basada en el *Secure Sockets Layer*, o SSL (protocolo fue propuesto por Netscape Communications Corporation en 1994). Pese a su gran expansión y a su facilidad de puesta en marcha no es un medio totalmente seguro pues sólo protege transacciones entre dos puntos, siendo éstos el servidor comercial y el navegador del comprador. No se requiere interacción con el emisor de tarjetas, por lo que tanto el cliente como el proveedor de servicios quedan desprotegidos, pudiendo el primero ser suplantado y el segundo verse afectado por la aceptación de un número de tarjeta fraudulento.

Por ello Visa, Mastercard, IBM, Netscape, GTE y Verisign comenzaron a desarrollar SET (*Secure Electronic Transaction*), protocolo basado en certificados digitales que proporciona buenas condiciones de autenticación entre las partes implicadas, y también confidencialidad, integridad y no repudio de la comunicación. A pesar del gran esfuerzo que están haciendo tanto grandes empresas como entidades bancarias por implantar este protocolo, la SET no ha logrado desplazar a SSL. Uno de los inconvenientes del protocolo SET es que el usuario final ha de poseer su certificado digital, mientras que en el caso de SSL el cliente no ha de hacer nada más que aceptar el pago.

Dejando a parte los conceptos técnicos, cuya evaluación no es el objetivo de estas páginas, es necesario comentar que para conseguir la confianza del cliente no basta con implementar una relación segura únicamente en parte del proceso de comercialización. El trato con el cliente no finaliza en el medio virtual, normalmente conlleva la entrega de un producto o la prestación de un servicio. Por ejemplo, entre dos empresas que efectúan la misma venta con procedimientos electrónicos seguros, puede existir una diferencia notable en la fase de entrega del producto. Que la empresa tenga control sobre esta parte del proceso, que se requiera identificación del cliente final y se comprueben datos particulares dota a la transferencia de seriedad y eficiencia, dejando al cliente final satisfecho y dispuesto a repetir proceso cuando necesite hacerlo.

Por otra lado, como ya se ha comentado existen hoy en día numerosos problemas de legislación que desembocan en que tanto el consumidor como el empresario se sienten vulnerables. En España está en vigor la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI 34/2002 de 11 de julio), cuyo texto fue objeto de numerosas controversias. Esta ley afecta a las personas que realizan actividades económicas por Internet u otros medios telemáticos (correo electrónico, televisión digital interactiva...), siempre que la dirección y gestión de sus negocios esté centralizada en España o posea una sucursal, oficina o cualquier otro tipo establecimiento permanente situado en territorio español, desde el que se dirija la prestación de servicios de la sociedad de la información. El texto legal delimita los servicios de la sociedad de la información, regula las comunicaciones comerciales y la contratación por vía electrónica, establece la responsabilidad de los prestadores de servicios de intermediación y rige la resolución de conflictos. Por su parte, la Ley de Firma Electrónica (Ley 59/2003 de 19 de

diciembre) comienza su texto expresando la necesidad de conferir seguridad a las comunicaciones vía Internet, ya que la falta de confianza por parte de los usuarios representa un freno al desarrollo de nuevos servicios, como el comercio electrónico. Uno de los medios para lograr esta seguridad en las transacciones es la firma electrónica. Este instrumento permite efectuar comprobación de la procedencia e integridad de los mensajes intercambiados, y ofrece los fundamentos para implementar el repudio por parte del receptor si se adoptan medidas oportunas, basadas en fecha electrónica. La nueva ley incorpora aspectos novedosos con respecto al Real Decreto Ley 14/1999, como la regulación del futuro DNI electrónico y la emisión de certificados de personas jurídicas. Esta última medida permitirá extender el uso de la firma electrónica a las empresas, especialmente a las PYMES. Además, establece una garantía económica por parte de los prestadores de servicios de certificación, con el fin de que éstos puedan responder ante los usuarios con garantías suficientes. A nivel europeo existen también varias directivas relacionadas con la materia, entre ellas la Directiva 2000/31/CE sobre el Comercio Electrónico y la Directiva 2002/58/CE sobre la Privacidad y las Comunicaciones Electrónicas.

Obviamente Internet viene ofreciendo un potencial enorme para el comercio a nivel mundial. Ante modelos de negocio relativamente nuevos y en expansión, como es el caso de los propugnados por Internet, las administraciones han de actuar con rapidez y solvencia para incentivar estas nuevas transacciones comerciales, estableciendo una base jurídica coherente que proteja adecuadamente a prestadores y usuarios del servicio. Es fundamental poner en marcha operaciones de comercio electrónico sólidas, bien preparadas, donde todos los agentes implicados se integren y salgan beneficiados por el nuevo concepto de negocio. Además, en lo que concierne a la creación de empleo, el establecimiento de redes de comercio electrónico eficientes y utilizadas puede generar muchos puestos de trabajo con perfiles variados, desde técnicos hasta publicistas especializados.

3.3. LA ADOPCIÓN DE LAS TIC

La utilización de tecnologías de la información y las comunicaciones ha pasado de ser una opción para las empresas a convertirse en una necesidad para seguir siendo competitivas. Como se ha comprobado, las herramientas disponibles son variadas, es decir, existe suficiente tecnología. Pero a pesar de esto su adopción resulta complicada en muchas ocasiones, porque las empresas difieren en su capacidad para incorporar nueva tecnología en función de:

1. El sector

Algunos sectores son especialmente proclives, por ejemplo, al uso de Internet para sus transacciones comerciales. En otros, el impacto de las nuevas tecnologías es más reducido en la medida en que la venta depende de un contacto físico mayor con el cliente.

2. La ubicación geográfica

Geográficamente, el desarrollo de las nuevas tecnologías se concentra en la actualidad en los núcleos de mayor crecimiento económico, tanto a nivel nacional como internacional. Así, por comunidades autónomas, las empresas que presentan un mayor grado de utilización de las TIC se sitúan fundamentalmente en Madrid y Cataluña.

3. El tamaño

Las empresas de menor tamaño tienen mayores dificultades que las grandes para implantar las nuevas tecnologías.

Por otra parte, existen factores internos que ejercen efectos positivos y potencian y condicionan la introducción o mejora de estas tecnologías (Vargas, 2003):

- *Factores humanos* como la fluidez en la comunicación entre los gestores y el personal técnico, la existencia de un liderazgo firme que crea en los beneficios de las nuevas tecnologías, un ambiente abierto y receptivo, etc.
- *Técnicas de administración de empresas* como formación de grupos de trabajo interdepartamentales y multidisciplinarios, programas de adecuación a la utilización de TIC, planes que contemplen e implementen una estrategia tecnológica para la organización...
- *Organización empresarial interna* que tenga en cuenta la necesidad de un diseño de infraestructura tecnológica cuidado e inequívoco (permitiendo la distribución de información entre diferentes departamentos y áreas funcionales), y que considere la existencia de procedimientos estandarizados para la manipulación de datos (Davenport, 1999).

Es importante señalar que el desarrollo de una cultura empresarial que crea en las TIC y considere fundamental el establecimiento de una estrategia tecnológica resulta la clave para que la tecnología entre en la organización y se integre. Por un lado, la incorporación de los recursos tecnológicos suficientes a la organización es el punto de partida para lograr que las TIC colaboren a la mejora de la productividad. En la actualidad se está avanzando en esta dirección mediante compras de equipos o programas, presencia en Internet por medio de páginas web... Sin embargo, aunque la infraestructura tecnológica es necesaria, no es suficiente. No basta con tener tecnología, hay que saber cómo usarla y saber para qué usarla, tanto para poder aprovechar su potencialidad como para disfrutar de sus ventajas. Para ello es necesario cumplir un requisito indispensable que la incorporación de las TIC exige: el cambio del modelo de negocio. Esto supone una profunda modificación en la mentalidad de los empresarios, supone la interiorización del cambio, la asunción "vital" de lo que representan realmente estas tecnologías para su negocio, de las modificaciones profundas que deben acometer.

A pesar de la importancia estratégica que pueda revestir la adecuación tecnológica, la mera innovación no suele constituir por sí sola una fuente de ventajas de cara a la competitividad. La incorporación de nuevas tecnologías no podrá ser efectiva sin un soporte humano lo suficientemente mentalizado y preparado como para atreverse a llevarla a cabo. La adopción de estas nuevas tecnologías no supone únicamente un cambio en los procesos de trabajo, sino también una transformación de la organización empresarial y su cultura. La productividad de la tecnología va asociada a la capacidad de la organización de poner en marcha procedimientos, métodos, modelos, en los que se inserte de una forma muy precisa la tecnología.

En España no tenemos un contexto cultural, industrial y gerencial muy favorable a la obtención de gran productividad por parte de la tecnología. No se concede mucha importancia a la ciencia y no se investiga lo suficiente. El dinero que se destina a investigación y desarrollo está alrededor del 1% del producto interior bruto, que es muy pequeño comparado con otros países de nuestro entorno económico. Los empresarios y los directivos de las empresas tienen una mentalidad muy poco orientada a utilizar la ciencia y la técnica para mejorar sus procesos. Desde este punto de vista, culturalmente, todo impregna la forma como se actúa respecto a la tecnología. No hay realmente una mentalidad general para poder apoyar un enfoque hacia la utilización adecuada de la tecnología. Luego viene ya el contexto propio de las empresas (pequeña, mediana y grande). Las empresas pequeñas en España no tienen recursos ni humanos ni técnicos. Las microPYMES son entidades mínimas que tratan de sobrevivir y no tienen gente dedicada a la técnica ni dedican recursos a implementar aplicaciones con tecnología.

Solamente con unas cuantas ayudas no se consigue lo que hay que conseguir. Es un proceso lento, un proceso cultural en el que hay que ir poniendo piedra sobre piedra y hacerlo de una manera adecuada. Los procesos culturales nunca son rápidos por definición, son siempre relativamente lentos sobre todo si son profundos. Son procesos osmóticos, no son procesos que se puedan dirigir fácilmente. Más bien es una cuestión de que poco a poco se va impregnando la sociedad de los pensamientos e ideas que circulan por el mundo, y a medida que se van impregnando, se va produciendo un proceso de ósmosis en el cual las ideas van penetrando, se van implementando, y eso al final va a cubrir poquito a poquito todas las acciones sociales. Es un proceso de ósmosis, aunque puede ayudarse desde las instituciones a ser potenciado.

Opinión de un experto en infotecnología

Ante todo, para que la incorporación de las TIC se realice con éxito, es clave que en la estrategia empresarial se incluya una línea de evaluación de las tecnologías como medios potenciales de creación de valor para la organización, lo que se podría denominar como estrategia tecnológica. Esta estrategia ha de ser sostenible y por supuesto ha de contar con asignación presupuestaria en función de sus objetivos. La mentalidad empresarial tiene que aprender a valorar por tanto lo que las TIC pueden aportar a sus negocios. Entra en juego otra vez la dificultad de medición del impacto de la incorporación de tecnología en la cuenta de resultados, factor de mucho peso a la hora de plantear una inversión de recursos o de capital.

A continuación se comentan las principales contribuciones que pueden hacer las TIC a la empresa, y también las barreras a las que se ha de hacer frente para lograr la incorporación real de la tecnología.

3.3.1. CONTRIBUCIÓN DE LAS TIC A LA ORGANIZACIÓN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones reportan diferentes beneficios a la organización, que impactan en muchos ámbitos del régimen organizativo existente.

La reducción de tiempos y costes en procesos y operaciones que tradicionalmente necesitaban más recursos es uno de los aspectos fundamentales por los que las empresas incorporan nuevas tecnologías (AUNA, 2002). Las TIC permiten mejorar la relación con los diferentes agentes de la cadena de valor, agilizándola gracias al uso de sistemas como los de comercio empresa-empresa (B2B). Ya se ha comentado en apartados anteriores que el uso del comercio electrónico para relaciones empresa-empresa está cada vez más extendido y es el segmento de utilización de esta nueva modalidad de compra y venta que crece con mayor intensidad. Las empresas dedican también parte de sus esfuerzos inversores a mejorar el desarrollo de sus productos. Las TIC colaboran a la consecución de este objetivo, optimizando la logística y los procesos de gestión que rodean la fabricación.

Por otra parte, las relaciones con el cliente se ven reformadas y mejoradas gracias a las TIC. Las nuevas tecnologías permiten que el cliente reciba una atención más cuidada y personalizada, y también que la empresa tenga la posibilidad de conocer con mayor profundidad el perfil del usuario de sus productos y servicios. Con las tecnologías de la información y las comunicaciones el flujo de información cliente-proveedor es sencillo, y en unos mercados cuyos consumidores son cada vez más exigentes, la posibilidad de recibir realimentación desde el usuario final facilita a la empresa la adecuación a las necesidades de los mismos de manera satisfactoria. Además, la posibilidad de efectuar transacciones comerciales directas utilizando medios electrónicos de pago elimina intermediarios que encarecen los productos, por lo que el cliente final puede disponer de una forma fácil y cómoda (y cada vez más fiable) de los mismos artículos y servicios a un precio más ajustado. La imagen de marca se ve por este motivo mejorada ante los ojos de los consumidores. Mediante estrategias de fidelización (*fulfilment*) que se apoyan en la comunicación constante y la retroalimentación con el cliente final las organizaciones pueden lograr una cartera de clientes estable y sólida.

La comunicación interna es más sencilla gracias a intranets corporativas que permiten la creación de una red adecuada a las necesidades de la organización. Herramientas de trabajo en grupo y de comunicación instantánea pueden ser, adecuadamente utilizadas, elementos agilizadores de las relaciones intraorganizacionales. Es cierto que la utilización de estas aplicaciones o productos pueden cambiar las estructuras de la

organización. Pero en cualquier caso, si el proceso de cambio goza del apoyo directivo y se lleva a cabo con sensatez, suprimidos los problemas iniciales de adaptación, se conformará un esqueleto empresarial más ligero y versátil.

Principales ventajas de la utilización de las TIC:

- Publicidad e imagen de la empresa.
- Acceso a información.
- Mejora de las relaciones con proveedores.
- Acceso a nuevas oportunidades de negocio.
- Mejores relaciones con clientes.
- Incremento del rendimiento del personal.
- Disminución de costes administrativos.
- Mejora del ciclo comercial.

Las infraestructuras con grandes bases de datos con información crucial para la organización (por ejemplo los *Data Warehouse*), las herramientas de “inteligencia de negocio” (como las que sirven para análisis de datos, realización de estimaciones e implementación de escenarios conocidas como herramientas de *data mining*), combinadas con las que se utilizan para dar soporte a la decisión ayudan a transformar la información de la que dispone la organización en conocimiento útil para mejorar la posición de la empresa en su mercado y establecer así una ventaja competitiva.

La utilización del comercio electrónico arroja el beneficio directo de acceder a nuevos mercados y clientes potenciales por todo el mundo, pudiendo implementarse en un primer momento con una infraestructura mínima. El hecho de gozar de un escaparate como es Internet que tiene proyección internacional permite que las empresas incrementen exponencialmente el número de clientes usuarios de un determinado producto o servicio.

El uso generalizado de Internet permite tener acceso a más información sobre los competidores, y el proceso de conocimiento del mercado está más actualizado y es más veloz. El *benchmarking* de la competencia se facilita también con la implantación de herramientas adecuadas.

Como ya se ha señalado, el tamaño de las empresas condiciona lógicamente su visión sobre la contribución de las TIC a su posicionamiento en el mercado. Así, las pequeñas empresas consideran que la reducción en tiempos de proceso y operación es uno de los grandes puntos que justifican la inversión en nuevas tecnologías. En el caso de las empresas de mayor tamaño es la comunicación interna el factor que más valoran. Por otra parte, la posibilidad de mejorar la atención al cliente es el mayor beneficio que, independientemente de la organización, aportan las tecnologías de la información y las comunicaciones.

3.3.2. BARRERAS A SU IMPLANTACIÓN

La facilidad para incorporar TIC a un determinado negocio depende de múltiples circunstancias. La concienciación por parte de los empresarios sobre la importancia de tener una estrategia tecnológica en la que las TIC estén contempladas es fundamental. Pero esto no resulta evidente para alguien que regenta una pequeña empresa o mediana, lógicamente más preocupado por el día a día y por la supervivencia. Incluso las grandes organizaciones tienen dificultades a la hora de justificar inversiones que pueden no verse reflejadas directamente en la cuenta de resultados.

En la actualidad existe una cierta desconfianza hacia los nuevos desarrollos tecnológicos y hacia las nuevas estructuras que éstos ponen en marcha, debido al batacazo sufrido en los últimos años. Esta desconfianza tecnológica lleva a los empresarios a pensárselo dos veces antes de implantar una nueva tecnología, pues prefieren que ésta sea probada por otros que garanticen su eficacia y rentabilidad.

La falta de formación de los empleados es un factor relevante a la hora de decidirse a utilizar nuevas herramientas tecnológicas. Las TIC implican cambio organizativo, por lo que es fundamental que los trabajadores se sientan parte integrante de la nueva estructura, razón que justifica la inversión en formación. No sólo son necesarios profesionales con conocimientos técnicos para mantener una red o poner a punto un nuevo servicio. Las TIC modifican procesos básicos y facilitan tareas cotidianas de muchos actores, pero para que todo su potencial sea extraído y utilizado es necesario que los destinatarios de la tecnología reciban formación suficiente para hacerlo.



Figura 5. Resistencias a la incorporación de TIC

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, el coste de la implantación de TIC es elevado para numerosas empresas, sobre todo PYMES, que encuentran difícil destinar parte de la inversión que pueden realizar a estas tecnologías. El precio de adquisición de la TIC “básica” (PC, conexión a Internet, programas de ofimáticos y de gestión, etc.) es cada vez más accesible. Efectivamente, en muchas ocasiones no es el desembolso que conlleva la implantación la

barrera fundamental para la introducción de nuevas tecnologías. El coste, una vez demostrada la utilidad, es secundario. Lo que sucede es que es habitual que el empresario no vea claro en qué va a mejorar el uso de TIC su negocio. Por este motivo las tecnologías destinadas a optimizar la producción se asumen más fácilmente que el resto. Los empresarios de sectores manufactureros, más tradicionales, son reacios al cambio: para que lo acepten es imprescindible que vean clara su rentabilidad. Dada la mentalidad empresarial existente hoy en día, es sencillo entender la utilidad de nueva maquinaria, pero cómo las tecnologías de la información y las comunicaciones pueden contribuir a mejorar su productividad no es tan evidente. En este punto es donde las organizaciones empresariales junto con la Administración Pública han de jugar un papel motivador y educador, pues los beneficios del uso de las nuevas tecnologías son muchos.

En ocasiones, el hecho de que la tecnología avance al ritmo que lo hace, retrae a las empresas a la hora de implantarla. El quedar obsoleto rápidamente, con los riesgos que eso conlleva a la hora de obtener, por ejemplo, soporte técnico es un factor valorado por parte de las organizaciones (AUNA, 2002). Como contrapunto se puede decir que hay numerosas tecnologías que a pesar de no ser el último hito tecnológico han resistido en el mercado muchos años, y aún lo siguen haciendo, ya que cumplen con su misión y se ajustan a lo que las organizaciones esperan de ellas. Además, el hecho de que se genere una dependencia tecnológica a raíz de una tecnología hace que los proveedores no retiren ni hagan de menos a ciertas tecnologías relativamente obsoletas pero con mercados importantes.

En el caso del comercio electrónico, las principales barreras para su implantación y puesta en marcha son los problemas de seguridad con los pagos y las transferencias electrónicas, la falta de utilización por parte de los clientes al no estar éstos suficientemente preparados, los problemas logísticos a la hora de distribuir el producto, la incertidumbre del marco legal, etc. Según datos del INE, la mayor parte de las organizaciones que no se lanzan a establecer un sistema de comercio electrónico es porque los productos o servicios que comercializan no son adecuados para ser distribuidos por este medio.

3.4. LAS TIC Y LAS PYMES

Como se ha comentado en apartados anteriores, la asunción de los cambios que provoca la tecnología suele ser un proceso lento, y en el caso de la incorporación de TIC lo es especialmente en el sector de las empresas de menor tamaño. Algunos hábiles empresarios se han adaptado rápidamente al nuevo entorno e incluso algunos se han adelantado a él; sin embargo, la gran mayoría no lo ha hecho. En muchos casos se ha dado el primer paso –incorporar las herramientas a la empresa–, pero no se ha llegado a dar el segundo que supone realmente “el salto adelante”, la auténtica adaptación de la empresa a la sociedad de la información.

Ese primer salto –facilitar equipamientos, infraestructuras y formación para su utilización- se está potenciando desde diversas instancias: gubernamentales en todos sus niveles a través de diversos planes y programas y desde distintas asociaciones, organizaciones y fundaciones. Después de contar con los medios disponibles será también necesario ayudar a superar las barreras culturales que siguen operando como inhibidor poderoso de la adopción de la tecnología como estrategia de negocio, especialmente en las pequeñas y medianas empresas.

Aunque en apartados anteriores ya se ha hecho referencia a la situación de las PYMES en cuanto a implantación y uso de tecnologías de la información y las comunicaciones, en este punto se realizará un análisis más detallado de las dificultades y de los medios disponibles para que estas pequeñas empresas aprovechen las posibilidades tecnológicas que ayuden a garantizar su supervivencia y competitividad.

Las PYMES³ representan un grupo de empresas de interés por dos motivos fundamentales:

1. Por la enorme presencia de este tipo de empresas en nuestro país.
2. Porque es precisamente en las empresas pequeñas donde hace falta que se produzca un fuerte cambio de mentalidad en sus gestores.

España es un país de PYMES. Si tomamos los datos sobre la estructura y demografía empresarial del Directorio Central de Empresas (DIRCE) a 1 de enero de 2003 podemos observar en el gráfico como las pequeñas empresas predominan en el tejido empresarial español, con un claro protagonismo de las microempresas y del empresario autónomo. Casi un 52% de las empresas existentes no emplea a ningún asalariado, y, de aquellas que sí lo hacen, más de las tres cuartas partes tienen menos de seis trabajadores y apenas un 6% emplean a veinte o más.

Desde un punto de vista genérico se puede señalar que en las pequeñas y medianas empresas se produce con mucha mayor intensidad la resistencia al cambio que, entre otros motivos, se debe principalmente a tres razones:

1. Muchas de las actividades las realiza una sola persona.
2. Los cambios se producen muy rápidamente, lo que hace que los procedimientos queden anticuados en muy poco tiempo.
3. Poseen una limitada experiencia organizativa (o, en ocasiones, carecen de toda experiencia).

³ La Unión Europea considera PYMES a aquellas empresas con menos de 250 trabajadores y un volumen de negocio no superior a 20 millones de euros.

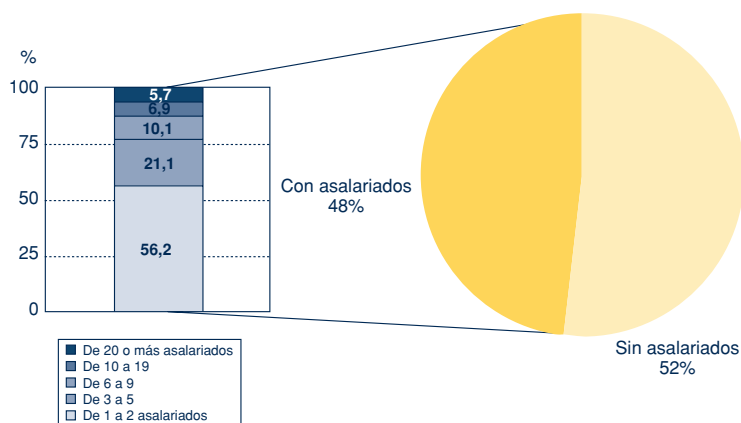


Figura 6. Estructura empresarial en España 2003

Fuente: Elaboración propia

En otro orden de cosas, las PYMES presentan fortalezas y debilidades a la hora de adoptar y adaptar las TIC:

Fortalezas:

- Flexibilidad e inmediatez a la hora de adoptar la decisión de adoptar una tecnología.
- Inexistencia de equipos y tecnologías “heredadas” de difícil y costosa amortización.
- Bajo coste relativo de las inversiones en equipos y programas necesarios para conseguir importantes incrementos de productividad.

Debilidades:

- Dificultades a la hora de acceder a información veraz y contrastada sobre equipos y programas para una toma de decisiones ajustada y racional.
- Acceso difícil, especialmente para las microempresas, a recursos de financiación suficientemente flexibles como para no afectar a la gestión de tesorería y el ratio de amortización de las inversiones.
- Falta de información sobre el manejo y alcance de las TIC en el mundo empresarial.

3.4.1. EL ACCESO DE LAS PYMES A LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

¿Cómo aprovechar al máximo las fortalezas y minimizar las debilidades, en especial en las micro y pequeñas empresas, para facilitar los procesos de adopción de estas nuevas tecnologías?. Podemos pensar en tres elementos de apoyo fundamentales:

1. La presencia de empresas que, por su tamaño o por sus funciones de producción, ejercen una demanda sofisticada y exigente sobre sus proveedores, generando un efecto de arrastre en la adopción de las tecnologías de la información.

2. Los centros tecnológicos, capaces de responder a las necesidades de consulta y asesoramiento de las PYMES y ayudando a las empresas a adoptar y adaptar tecnologías. Además, ejercen una acción sumamente importante que es impulsar acciones conjuntas e intercambiar conocimientos y experiencias entre los asociados. Este puede ser el germen de la creación del siguiente elemento.
3. Las redes de PYMES, constituidas por empresarios que se unen para utilizar y compartir recursos inabordables por separado.

Los centros tecnológicos

Aunque llevan más de una década funcionando en nuestro país, los centros tecnológicos han sido reconocidos ahora por el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003 como las organizaciones con competencia para lograr que las empresas extraigan el mayor rendimiento posible de los recursos científicos y tecnológicos disponibles para mejorar su competitividad. Su misión está perfectamente definida: contribuir activamente al desarrollo económico y social apoyando, impulsando y facilitando el uso de la tecnología como herramienta de competitividad de su tejido empresarial desde un compromiso de integración en el sistema científico-tecnológico del país.

Entre los objetivos que persigue la implantación de estos centros cabe destacar los siguientes:

- Favorecer la vida en las comunidades locales proporcionando un medio para facilitar a las PYMES locales el acceso a clientes o recursos remotos.
- Posibilitar la corrección de desequilibrios regionales.
- Fomentar la economía, incrementando la utilización de los servicios y las tecnologías de la información y creando nuevas oportunidades de empleo.
- Favorecer la competitividad, aumentando la cultura y la utilización de las tecnologías avanzadas.

LA DEMANDA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS PYMES (Bresó, 2001)

- » Con frecuencia no es explícita.
- » Cuando lo es, se hace en términos nada o poco tecnológicos.
- » Con frecuencia se presenta como un problema o necesidad vinculada al mercado.
- » Suele ser una necesidad generalizada.
- » Cuando se explicita, debe ser cuantificada y cualificada.

En un principio, la creación de estos centros se ha situado en aquellas regiones en las que existe una significativa concentración de empresas de un determinado sector al cual se dirigían como objetivo prioritario. Sin embargo, en estos últimos años, el número de centros ha aumentado de manera espectacular, pudiendo establecerse una tipología en función del tipo de especialización que los caracterice:

1. Centros horizontales, donde se domina una tecnología que puede ser aplicada a varios sectores como las tecnologías de la información y las comunicaciones o el medio ambiente.
2. Centros verticales, especializados en un solo sector y en las distintas tecnologías de sus procesos de producción.

También desde el punto de vista de la gestión se pueden distinguir dos tipos de centros:

1. Centros creados por un conjunto de empresas en forma cooperativa, en los que dichas empresas son responsables de la gestión de los mismos.
2. Centros creados por una organización al objeto de prestar servicios a terceros.

La financiación de la mayoría de los Centros proviene de tres fuentes: subvenciones, cuotas de empresas asociadas e ingresos por servicios prestados. El peso específico de cada fuente depende de la tipología y naturaleza del Centro.

Yo siempre he defendido que nuestro modelo tiene que ser aproximadamente un 75% de autofinanciación y un 25% de financiación pública para poder hacer determinadas cosas.

Opinión de un gestor de Centro Tecnológico.

La estrategia de los centros tecnológicos es apoyar e impulsar todos los procesos de innovación y desarrollo tecnológico (I+D+I) dirigido específicamente al sector productivo, en especial a las pequeñas y medianas empresas. Para ello, sus actuaciones se dirigen fundamentalmente a:

- Crear infraestructuras próximas a las empresas, que facilitan la transferencia de tecnología y su asimilación.
- Canalizar tecnologías punta hacia el tejido industrial, acercando y ayudando a las empresas a adaptar los últimos avances, y facilitar la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

- Desarrollar investigación propia para la generación y adaptación de nuevas tecnologías que garanticen la competitividad de las empresas, generando empleo de calidad y mejorando la calidad de vida.

Las ventajas principales que obtienen las PYMES de la existencia y las actuaciones de estos centros tecnológicos serían:

- Mejora de competitividad a través del uso de la tecnología y de los servicios ofrecidos por el centro.
- Mejora de productividad al disponer de herramientas que agilicen el trabajo.
- Acceso a servicios complementarios ofrecidos en torno al centro tecnológico: formación, consultoría, etc.
- Disminución de costes al poder acceder a herramientas e información adicional de forma compartida con otras PYMES.
- Mejora de la calidad del trabajo.
- Orientación de la empresa a la demanda, pudiendo disponer de las últimas versiones de las aplicaciones que satisfagan las expectativas de los clientes.

Para lograr su objetivo, se podría decir que los centros tecnológicos se encuentran inmersos en un proceso cíclico en cuanto a su forma de actuar:

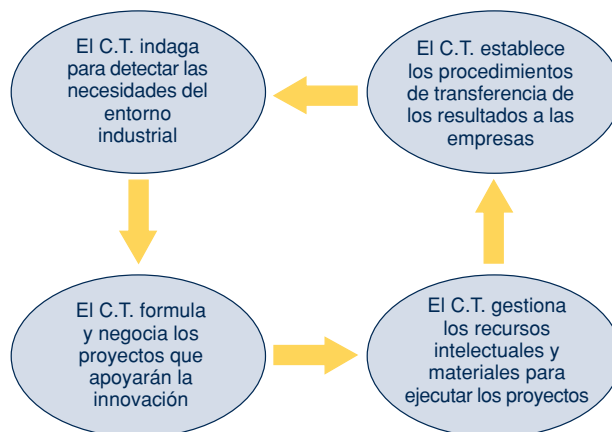


Figura 7. Esquema de actuación de los Centros Tecnológicos

Fuente: Bresó, 2001

Derivada de una de las actividades representadas en el gráfico, aquella que se refiere a indagar para detectar necesidades, surge otra labor fundamental que realizan los centros tecnológicos que se podría denominar de “observatorio”, lo que supone adelantarse a las necesidades futuras y prever posibles soluciones.

Redes de pymes

La cooperación entre los pequeños empresarios se presentan como la solución más factible para acceder y aprovechar las ventajas que ofrece la sociedad de la información y para poder seguir siendo competitivos dentro de la misma. La asociación de PYMES en un sistema de red supondría un importante componente de compartición de recursos que permitiría reducir el diferencial de competitividad existente entre la gran empresa y las PYMES. La idea fundamental se traduce en compartir servicios e información con el resto de las empresas de la red en una situación de co-competencia, es decir, competir pero colaborando.

Entre las actividades que se pueden desarrollar bajo esta forma de organización destacan aquellas que capaciten a las PYMES a alcanzar los tamaños mínimos eficientes en algunos de sus departamentos para que éstas sean competitivas. Entre ellas se pueden citar:

- Estrategias y actividades de marketing compartidas por las PYMES integradas en la red.
- Compartir canales de distribución y comercialización.
- Compartir tecnologías de todo tipo.

Igualmente se pueden destacar otras ventajas derivadas de esta forma de trabajar, como por ejemplo:

- Acceso a bases de datos de todo tipo: de clientes, proveedores, legislativas, técnicas, etc.
- Negociación colectiva frente a terceros: acceso a financiación colectiva, negociación con proveedores y clientes, etc.
- Desarrollo de investigación propia para la generación y adaptación de nuevas tecnologías de interés específico para las empresas participantes en la red.

A la hora de establecer las redes hay que destacar la importancia de la proximidad espacial y cultural entre los componentes de la red, que resulta un factor estabilizador y favorecedor de la cooperación. Según se ha comentado en diferentes estudios, la región resulta un marco espacial especialmente indicado ya que la proximidad espacial entre los socios suele derivar en ventajas de información, costes y competencia. Pero esta por sí misma no resulta suficiente para favorecer la cooperación. Lo importante es que coincidan agentes cuyos intereses puedan ser puestos en común y que se abran hacia las necesidades de los demás, llegando a convencerse de que las ventajas de participar en la red van más allá de la mera superación de los “cuellos de botella” de conocimientos específicos de la empresa o la institución.

Respecto al significado de las redes para la capacidad de innovación y aprendizaje empresarial podemos deducir las siguientes conclusiones:

- Las redes representan el mecanismo de interacción más importante entre las empresas y su entorno espacial, y permiten el acceso a conocimientos externos complementarios.
- A través de la cooperación y el aprovechamiento de conocimientos es posible realizar procesos de aprendizaje.
- En el seno de las redes pueden intercambiarse distintas formas de conocimiento e información relevantes para la innovación. El espectro abarca desde el intercambio informal de información hasta la puesta en práctica de proyectos de innovación comunes.
- Junto a las redes verticales basadas en la producción y el consumo, las redes horizontales con socios no incluidos en la cadena de valor representan una importante fuente de información y de conocimiento aditivo.
- Además de las empresas de productos y servicios, los centros de investigación son otra importante fuente de información y conocimiento que, además, sirven de enlace con otras redes.
- Las estructuras de redes son específicas de cada sector y tema. La necesidad y el tipo de cooperación varían entre los distintos sectores y cambian en función del ciclo de vida del sector y de su tecnología dominante.
- Las redes resultarán impulsoras del desarrollo cuando sean abiertas y dinámicas, es decir, cuando se caractericen por la competencia y la cooperación. En cambio, redes aisladas pueden inhibir el desarrollo.
- La capacidad de absorción de una organización determina su capacidad para aprovechar el conocimiento. Cuanto mayor sea la base de conocimientos disponibles más marcada estará la capacidad de absorber nuevos conocimientos.
- Una coordinación descentralizada del conocimiento y de la innovación reduce el riesgo de una absorción y entrega de conocimientos selectiva y, en consecuencia, el no reconocimiento y no aprovechamiento de fuentes de conocimiento relevantes.
- La proximidad espacial desempeña sobre todo un papel en la transferencia de conocimientos implícitos no-codificados. Pero de este hecho no debe deducirse una restricción de redes especialmente circunscritas. Un acceso amplio al conocimiento sólo puede realizarse a través de una mezcla de redes de innovación intrarregionales e interregionales/internacionales.

Koschatzky, 2002

3.4.2. ADAPTACIÓN DE LAS PYMES A LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN: INFORMACIÓN CUANTITATIVA

Desde el año 2001 se está llevando a cabo el Programa para la Promoción de la Sociedad de la Información y el Comercio Electrónico en las PYMES españolas (PRINCE XXI) impulsado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y las Cámaras de Comercio. Esto significa, fundamentalmente, impulsar la incorporación en dichas empresas de aplicaciones informáticas, comercio electrónico y usos empresariales de Internet con el fin de modernizar y mejorar la eficacia en la gestión empresarial.

Una primera cuestión a analizar se refiere a la posesión de medios adecuados: en el año 2002 un 9% de las PYMES no disponen de ordenadores en sus establecimientos, y un 23% de las empresas dispone de un único ordenador fijo.

En el 92% de las PYMES la antigüedad de los equipos es inferior a cinco años. Esto indica, por un lado, lo reciente del hecho de adquirir al menos las herramientas básicas por parte de estas empresas para incorporarse a la sociedad de la información, y, por otro, el rápido avance de estas tecnologías que requieren una actualización de los equipos en muy cortos espacios de tiempo.

Respecto a las aplicaciones que utilizan las PYMES cabe mencionar el grado de informatización de las distintas áreas de la empresa, como se representa en la siguiente figura.

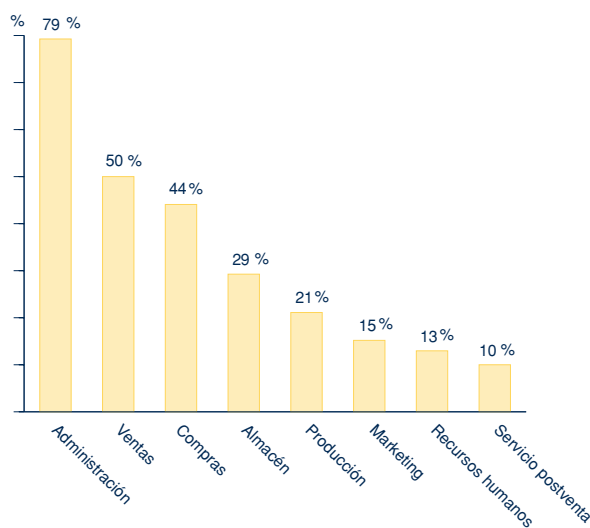


Figura 8 Perfil de informatización de las PYMES

Fuente: Elaboración propia

La principal razón para no informatizar las áreas es la falta de interés, salvo en administración, donde el principal motivo es que la actividad está externalizada. Asimismo, el área de recursos humanos también presenta un alto grado de externalización.

Un elemento importante para el desarrollo de la comunicación de la empresa y el intercambio de información, tanto interna como externa, es la existencia de redes. El acceso a redes de comunicación externas es más frecuente (78% de las empresas) que la disponibilidad de redes internas (57%), por lo que el acceso a la información es más necesario o útil externamente que internamente. Los motivos pueden ser el volumen de datos que proporcionan las redes con más usuarios (economías crecientes a escala de red y externalidades positivas) y la existencia de otros canales de comunicación internos que sustituyen el intercambio de datos a escala de la empresa.

El uso más generalizado al acceso a Internet es la búsqueda de información y oportunidades de negocio. Casi un tercio de las empresas también usa Internet para la búsqueda de clientes, una cuarta parte realiza análisis de la competencia y algo más de una quinta parte de las empresas utiliza Internet para acceder a la prensa diaria.

Generalmente el correo electrónico sirve para comunicarse con proveedores (56%) y con clientes (50%), y, en menor medida, con la administración (21%) y con otros empleados (11%).

En relación con la utilización de páginas web, dos de cada tres empresas disponen de un dominio registrado, mientras que menos de un tercio cuenta con página web de datos generales de la empresa, con datos de dirección electrónica de contacto e información de los productos. Sólo una cuarta parte disponen de una versión de su página en otro idioma, y exclusivamente un 5% del total de empresas evaluadas realizan ventas a través de su página.

En general, la actualización de la página web es poco frecuente: dos de cada tres empresas no actualiza su web o lo hace una vez al año. Sólo el 10% realiza actualizaciones con periodicidad inferior a la semana. Un 55% de las empresas subcontratan la actualización.

Entre las empresas que disponen de servicios para sus clientes o proveedores lo más frecuente es el intercambio de información y, en mucha menor medida, la compra y venta a través de la red, los cobros y los servicios postventa. La Red como mecanismo de mejora del servicio a clientes y proveedores no se utiliza en casi un tercio de las empresas analizadas.

El 31% de las PYMES españolas utilizan Internet para realizar transacciones comerciales con proveedores, cifra que es algo menor en relación con los clientes (24%). En este sentido, parecen estar más desarrolladas las relaciones entre empresas que las de la empresa con los consumidores finales. La utilización de medios electrónicos es especialmente frecuente con la banca (50%).

Existen además una serie de factores que condicionan en mayor o menor medida la adopción de tecnologías de la información a las PYMES. Entre ellos cabe destacar el tamaño de la empresa y el sector en el que ésta se enmarca.

a) Factor tamaño

El tamaño de una empresa es un indicativo de los recursos disponibles para el desarrollo de la actividad. El tamaño es una variable con una influencia específica.

El 27% de las empresas con un asalariado o sin ellos no dispone de ordenador, mientras que prácticamente la totalidad de las empresas de mayor dimensión dispone de este tipo de infraestructura.

Cuanto mayor es el tamaño de la empresa, mayor informatización (posesión y uso de software informático relacionado con las distintas áreas).

b) Factor sectorial

El sector en que una empresa desarrolla su actividad es importante a la hora de determinar sus necesidades tecnológicas. El uso de ordenadores está más generalizado en industria y construcción, mientras que el comercio presenta un retraso en su incorporación.

La utilización de software informático también está muy relacionada con el sector de actividad de la empresa, de modo que se da una mayor informatización por sectores en las áreas que podrían ser más estratégicas en cada caso. Así, destaca el elevado nivel de informatización del almacén en el comercio, mientras que las empresas del sector industrial tienen un mayor nivel de informatización en el área de producción.

Las empresas que realizan comercio exterior tienen una mayor presencia en la sociedad de la información, que se manifiesta en una mayor disponibilidad tanto de HW como de SW. La diferencia es especialmente importante en las conexiones y la disponibilidad de herramientas para el comercio electrónico, en la disponibilidad de redes y en el uso de la página web. También tienen mucho más informatizados sus departamentos que las empresas que no realizan comercio exterior (las diferencias se sitúan entre 15 y 18 puntos porcentuales).

3.4.3. USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN SECTORES MANUFACTUREROS

Como ya se ha comentado, el nivel de utilización de TIC en España está directamente ligado al tamaño de las empresas, y también a las características del sector del que forman parte. En este estudio se han consultado diversos centros tecnológicos que engloban a pequeñas y medianas empresas de sectores manufactureros como son el sector del calzado, el del textil y el de la madera. Todos nuestros interlocutores han confirmado que la penetración de las TIC es difícil y se está produciendo lentamente. La implantación de las TIC depende del tipo de empresa, generalmente en los sectores

manufactureros existen dos tipos de organizaciones diferenciadas por su volumen. Unas son las pequeñas empresas manufactureras, con planteamientos de hace décadas, en las que se manifiesta una patente falta de capacidad gerencial y técnica para abordar el cambio. En este caso, las nuevas tecnologías están lejos de ser una realidad. En el otro extremo se encuentran las organizaciones cuyo *core business* está ligado a la comercialización. Éstas sí tienen implantadas soluciones tecnológicas más avanzadas.

En los últimos años se ha incorporado el ordenador personal a las tareas cotidianas de gestión. El uso del PC, asumido en las empresas de una cierta envergadura, no es tan evidente en el caso de las PYMES. De todas maneras, en muchas empresas pequeñas se utiliza con asiduidad, aunque no en todas las ocasiones dispone de conexión a Internet. Confirmando estas reflexiones, y como se verá asimismo en el siguiente apartado, datos del INE demuestran que el 94'4% de las empresas con un rango de empleados entre 10 y 49 poseen ordenador, y un 79,37% también tienen conexión a Internet. Las cifras descienden si se consideran los datos de las empresas pertenecientes al sector 1.1 de la clasificación CNAE, que comprende las industrias de alimentación, bebidas y tabaco, textil, cuero y calzado, madera y corcho y papel, es decir, algunos de los sectores con los que se ha hablado para realizar el presente estudio. En este caso, únicamente el 68'87% de las empresas tienen conexión a Internet, un 37'94% poseen página web y las operaciones de compra-venta mediante comercio electrónico no llegan al 4%. Estas cifras probablemente serían aún menores si se estudiara la situación de las microPYMES, empresas con menos de 10 empleados e incluso unipersonales que conforman gran parte del tejido industrial español. La ausencia de catálogos en formato electrónico, la falta de utilización de la infraestructura y la carencia de página web y en algunos casos de PC y de correo electrónico conduce a que sea imposible establecer procesos de comercialización diferentes a los tradicionales.

Otras herramientas que se van extendiendo en los sectores manufactureros son las aplicaciones ofimáticas y los paquetes sencillos de contabilidad y gestión. Las organizaciones más grandes poseen desde hace tiempo sistemas informáticos avanzados, pues se han visto obligadas a incorporarlos con el fin de contactar con vendedores y con proveedores. De esta manera, en muchos casos su gestión de venta está conectada con la central. También los sistemas logísticos, de gestión de pedidos y control de inventarios están cada vez más informatizados.

En producción los sectores manufactureros tienen tendencia a incorporar la tecnología más rápidamente que en otros aspectos de la generación de un producto, puesto que sus efectos son más evidentes. Sin embargo, en muchas ocasiones no se extrae todo el rendimiento posible a la tecnología, bien por falta de formación, o simplemente porque se considera que no es necesario realizar el esfuerzo.

En cuanto a las posibilidades de uso del comercio electrónico, existen diferencias dependiendo de la finalidad. En el caso de la industria del zapato es bastante complicado reemplazar la relación fábrica-comprador, puesto que el zapatero está acostumbrado a

palpar la calidad del artículo que va a comprar. Por tanto, la implantación del B2C es poco viable en sectores manufactureros en los que el producto no es estándar. En otros sectores de características similares la comercialización se realiza del modo tradicional, no hay aún nada de comercio electrónico ni B2B, ni siquiera en las grandes empresas. Es la situación de la industria de la madera, en la que los únicos que incorporan con más asiduidad innovaciones TIC son los fabricantes de puertas. Éstos si disponen de webs para proveedores y de capacidad para gestionar pedidos a través de Internet. Según los profesionales consultados, el comercio electrónico se empleará en estos sectores para productos estándar y con garantía de calidad.

Por otra parte, es posible activar y optimizar la relación entre la fábrica y sus propios proveedores con la utilización de TIC. Su utilidad es evidente, ahora es necesario abordar el reto de la implantación, que suele ser lenta. Sin embargo, existen algunas empresas de sectores manufactureros que ya lo emplean. En el caso de la industria del zapato, el comercio electrónico con el representante es de implantación improbable, pero el B2B sí que es posible para relación con proveedores propios.

Curiosamente, y en contraposición con la situación actual, los expertos de sectores manufactureros consultados comentan que las TIC ya se emplean y se emplearán cada vez más en el proceso de comercialización, para dejar a un lado su influencia en la actividad productiva. Justifican esta reflexión con ejemplos como los sistemas de gestión que ya están funcionando más o menos adecuadamente y ahorran mucho tiempo a la hora de manejar pedidos, aspecto muy valorado por los empresarios.

En general, las empresas pequeñas de sectores tradicionales suelen esquivar la innovación con TICs, aludiendo su pequeño tamaño como excusa para justificar la ausencia de necesidad. Sin embargo, cuando estas empresas vencen su reticencia inicial y deciden incorporar nuevas tecnologías cambian de opinión porque realmente existen productos que les sirven de apoyo y facilitan su supervivencia en entornos empresariales complicados.

El problema de las PYMES es que hoy en día, para tener una empresa eficiente, es necesario tener un departamento comercial, un departamento productivo, y una estructura organizacional clara. Muchas de estas pequeñas empresas del sector manufacturero no están dirigidas por empresarios sino por obreros cualificados que tienen carencias gerenciales evidentes. Por tanto, la falta de cultura tecnológica y el desconocimiento es una barrera que hay que salvar. El proceso es lento, mas poco a poco se van aceptando las innovaciones suficientemente probadas. El asociacionismo es un medio para acceder a estas innovaciones, y la vía para mentalizar al empresario acercándole la tecnología, de tal forma que él pueda conocer a través de una persona de confianza que las tecnologías de la información son útiles y funcionan.

En cuanto a la mano de obra cualificada y capaz de poner en marcha sistemas de información y otros medios tecnológicos relacionados con TIC, las personas consultadas indican que encontrar profesionales generalistas no es difícil, pero sí resulta más complicado dar con profesionales que tengan conocimiento del negocio y de la tecnología que en él se utiliza. En ocasiones es fundamental que los trabajadores además de tener conocimientos técnicos conozcan contabilidad o procesos de producción específicos de un sector determinado.

El nivel tecnológico es fácil que progrese en las empresas grandes, pero en las PYMES el futuro es incierto, sobre todo en aquellas que están ligadas a sectores productivos manufactureros. La clave está en poner a disposición de todos la prestación de servicios comunes, medios para investigación, desarrollo e implantación de nuevas tecnologías en las empresas; y fomentar las innovaciones tecnológicas en maquinaria y sistemas productivos. En la actualidad el plan nacional de impulso de la Sociedad de la Información “España.es” incluye una iniciativa denominada Pyme.es cuyo propósito es ayudar a la incorporación de estas tecnologías en las pequeñas y medianas empresas.

3.4.4. UN CASO DE ESTUDIO: EL PROYECTO RURALPYME

RURALPYME es una iniciativa colectiva de los Grupos de Acción Local de Extremadura que promueve la cooperación entre las PYMES del medio rural extremeño y la mejora de sus capacidades competitivas. Los objetivos que plantea el proyecto son los siguientes:

1. Recabar un conocimiento real de la disposición de las PYMES del medio rural hacia la innovación y la adaptación al uso de las tecnologías de la información y la comunicación como nueva herramienta de comercialización y cooperación empresarial.
2. Crear una plataforma virtual de comercialización y promoción económica desde el ámbito rural, que facilite la participación organizada de las pequeñas empresas en la sociedad de la información y el conocimiento.
3. Propiciar alianzas de cooperación entre las empresas y entre éstas y las instituciones, asociaciones y organizaciones económicas que conforman el medio rural para organizar nuevas estructuras y sistemas de desarrollo económico.
4. Desarrollar y aplicar soluciones tecnológicas y metodológicas a la cooperación en red entre las PYMES pertenecientes a los sectores que participan en el proyecto y articular una estrategia a medio y largo plazo.
5. Promover redes de cooperación y trabajo en equipo entre las PYMES para generar buenas prácticas que puedan ser generalizables, compartiendo información y conocimientos al mismo tiempo que se desarrollan modelos sistémicos de innovación.
6. Fomentar el diálogo y la cooperación entre PYMES y Universidad de Extremadura

Los destinatarios del proyecto RURALPYME son sectores económicos rurales prioritarios de la comunidad autónoma extremeña.

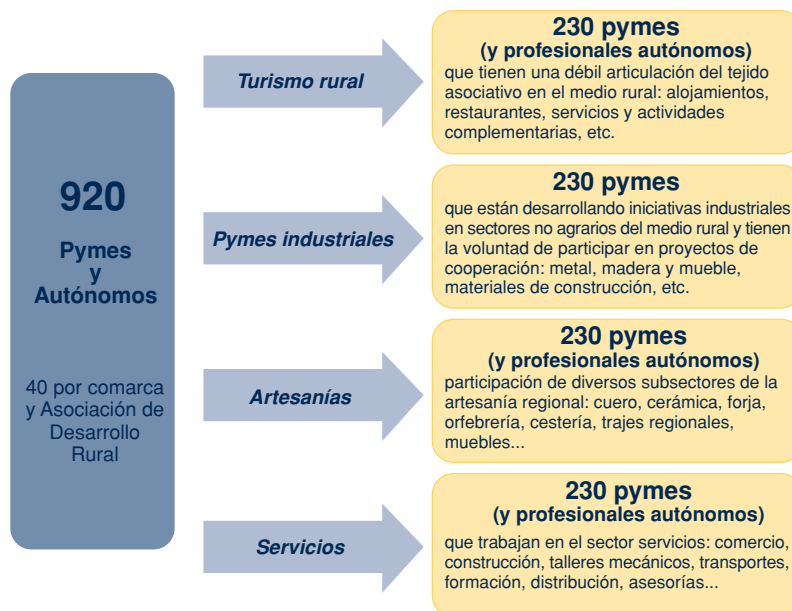


Figura 9. Participantes Proyecto RURALPYME

Fuente: RURALPYME

Resulta especialmente significativo e ilustrativo el modelo metodológico utilizado en el proyecto RURALPYME.

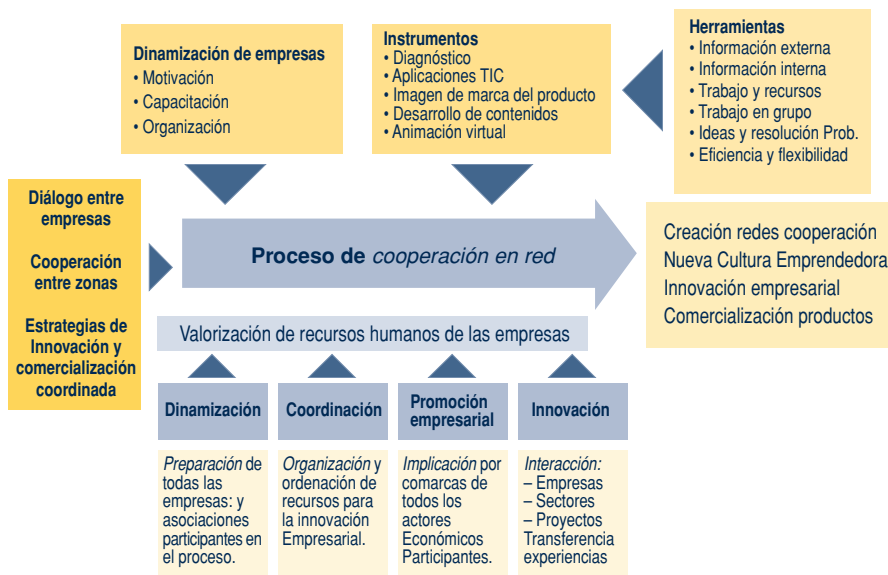


Figura 10. Modelo metodológico Proyecto RURALPYME

Fuente: RURALPYME

En este capítulo se ha revisado la capacidad de las TIC para colaborar a la afirmación de la ventaja competitiva de las empresas. Aunque la incorporación de las nuevas tecnologías implica cambio organizativo, pasado el reajuste inicial éste es favorable e incentiva y facilita la creación de valor. En la actualidad existen numerosas tecnologías disponibles en el mercado que pueden resolver eficientemente problemas cotidianos, acelerando los procesos de producción y gestión. Por otra parte, las TIC han propiciado la creación de modelos de negocio y comercialización que amplían el mercado potencial de un producto al conjunto de usuarios de Internet. Las TIC ofrecen grandes posibilidades a las organizaciones, también a las de pequeño tamaño, y pese a la dificultad de medir su impacto en los libros contables, su implantación conlleva ventajas evidentes que mejoran la productividad.

■ 4. EL SECTOR TRANSFORMADOR DE LAS TIC

En este capítulo se desarrolla la idea de la existencia y la justificación de un sector de servicio a las empresas, identificado como sector transformador de las TIC. Como se describe en un apartado posterior a este capítulo, el sector TIC se ocupa de la creación de estas tecnologías y la provisión de servicios basados en las mismas. Los usuarios de las TIC son de diferente naturaleza, desde individuos a título personal, hasta organizaciones que incorporan estas tecnologías para potenciar su actividad.

Desde hace algún tiempo se viene hablando en diferentes foros sobre la relación entre la utilización de las TIC y el incremento de productividad en las empresas. Esta relación es compleja y no deja de estar rodeada de ciertos mitos e ilusiones, en muchas ocasiones, sin fundamento. Como se ha desarrollado en el capítulo anterior, el uso de tecnología no se traduce necesariamente en mejora de la productividad y, en algunos casos, puede llegar a ser contraproducente. Para que el uso de la tecnología se transforme en beneficios empresariales es necesario que la misma se integre en la organización, por sí misma no garantiza la formación de un sistema productivo más eficiente.

Por otra parte, la incorporación de las TIC puede producirse interiorizándolas completamente en la organización o contratándolas. En cualquier caso, en los sectores económicos ajenos al propio sector TIC, al no formar estas tecnologías parte de la actividad nuclear de la organización, será preciso que incorporen el conocimiento o contraten el servicio que la provea.

Las empresas del sector TIC ofrecen sus productos tecnológicos, en forma de bienes, servicios o ambos, generalmente bajo la forma de producto llave en mano, es decir la oferta es limitada en su diversidad. No siempre se satisfacen las necesidades de las empresas usuarias, creándose un desajuste entre oferta y demanda que propicia la aparición de una serie de empresas específicas, dentro del sector de servicio a la empresa, que aportan el conocimiento tecnológico y la capacidad de entender las necesidades de los clientes, satisfaciéndolas. Estas empresas puente, que toman los productos tecnológicos TIC existentes en el mercado y los adaptan a las necesidades del cliente, son los elementos constituyentes del que se ha denominado en el estudio sector transformador de las TIC.

4.1. VÍAS DE INTRODUCCIÓN DE LAS TIC: INTERNALIZACIÓN Y EXTERNALIZACIÓN

Cuando una organización decide incorporar las TIC como procedimiento de mejora de su productividad y/o reducción de costes, puede hacerlo por dos vías, entendiendo como incorporación el uso de las aplicaciones y herramientas de estas tecnologías en cualquiera de las funciones o actividades relacionadas con la empresa, sean propias o no.

También esta última consideración incide en la elección de la vía. Para las funciones propias o nucleares (*core*) de la empresa, lo usual es optar por la integración de la tecnología, con el fin de retener completamente el control, la gestión y el desarrollo de estas funciones, pudiendo generar incluso un área de actividad propia. Para las funciones que no pertenecen a esta categoría, se abre un abanico de posibilidades que van desde la integración total hasta la subcontratación o la externalización, términos estos últimos similares pero diferentes como se verá posteriormente.

Las empresas, como muchas otras organizaciones sociales, no tienen siempre completamente y sin ambigüedades definido el tipo de funciones que les conviene desarrollar. Hay funciones claramente situadas en el ámbito propio, que son esenciales para el desarrollo de la empresa, otras lo están indudablemente en el ámbito de las actividades periféricas, y hay un tercer grupo de funciones que se sitúan en una zona intermedia entre el núcleo y la periferia. Es más, las funciones pueden migrar de un ámbito a otro, dependiendo de la dinámica empresarial y del negocio.

Esta dinámica depende del tipo de empresa de que se trate, de su situación en el momento de desarrollo de la acción, de la oportunidad de hacer una u otra cosa y del sector en el que se localiza. En nuestro estudio se ha puesto de manifiesto que el tamaño de la organización es un factor determinante. Se distingue en este estudio, por tanto, entre la PYME (pequeña y mediana empresa) y la empresa grande, como se ha señalado en el capítulo precedente.

Las TIC suelen afectar, además de a las funciones del núcleo, a funciones que se encuentran en situación de ambigüedad o migración, entre las que se pueden citar (véase Ortega Vacas, 2003) las finanzas, la gestión de recursos humanos, el marketing y las compras. Como estas funciones se encuentran a medio camino entre el núcleo y la corteza de la organización, ésta suele optar por externalizar su desarrollo y realización, reteniendo el control y la gestión de las mismas.

La externalización proporciona a la empresa una flexibilidad en la gestión de recursos comparable a la que representa el método “*just in time*” en la gestión de existencias o *stocks*. Se pretende evitar o minimizar la mano de obra y los recursos materiales sin utilidad inmediata en la empresa, ajustándolos continuamente a las necesidades fluctuantes del mercado. La mano de obra difícilmente reemplazable por su cualificación, experiencia y/o responsabilidad, junto con los recursos que son estrictamente necesarios para desarrollar las funciones propias, formarán el núcleo estable, en torno al que gravitará el resto de los recursos utilizados por la empresa.

Hablando de los profesionales TIC, objetivo primero del presente estudio, las ventajas a corto plazo de la externalización son evidentes, como escribe Gortz (1995), “*La empresa puede funcionar con mayor agilidad, sin que cargas sociales e inercias formativas de la mano de obra coarte su ajuste a las necesidades cambiantes del mercado. A largo y medio*

plazo esas ventajas pueden tornarse en desventajas, ya que solamente las empresas con una organización “taylorizada” o con mano de obra con baja cualificación, son capaces de sacar ventaja de los parados sin cualificación específica”.

La flexibilización externa, de la que se acaba de tratar, tiene como alternativa la flexibilidad interna, basada en la existencia de unos recursos humanos polivalentes, con capacidades y cualificaciones en permanente actualización y ajuste a las necesidades de la organización. En general este tipo de profesional no se encuentra fácilmente en el mercado, es la empresa la que debe crearlo y mantenerlo, como consecuencia de su política de recursos humanos a medio y largo plazo. Las capacidades de estos profesionales deben estar en consonancia con los requerimientos de la empresa, que debe invertir en planes de formación, apoyados en cierta garantía de continuidad de empleo acorde con el esfuerzo financiero que implica. En esta consideración radica la conveniencia de una gestión previsora que se anticipe a las necesidades, creando una masa razonable de profesionales multidisciplinares, con polivalencia, con un elemento común en sus competencias: una sólida formación en las TIC.

Un esfuerzo de este tipo consolida la empresa, dotándola de un capital humano con una sólida formación, adaptada continuamente a las necesidades de la organización, eje en torno al que girarán las organizaciones que mejor se desenvuelvan en la Sociedad del Conocimiento, donde el recurso humano será el mayor activo de las compañías.

Como se ha dicho anteriormente, las TIC tienen una incidencia notable en las funciones nucleares y en las que emigran hacia la periferia. En general, las tareas pueden caer dentro de una de dos categorías, dependiendo de que su misión sea crítica o no, característica que variará con el tiempo. Las tareas del núcleo, cuya misión sea crítica para la organización, se deben mantener íntegramente en la misma, gestionando y controlando sus recursos, mientras que aquellas que no tengan esa característica pueden ser gestionadas y desarrolladas inicialmente en la organización, para posteriormente transferirlas a otras organizaciones con las que se establecen vínculos de asociación o colaboración, sin perder completamente en ningún momento el control sobre ellas. Las tareas localizadas en la periferia deben ser transferidas con mayor celeridad, manteniendo el control sobre ellas, gestionando sus resultados, con el objetivo de reducir al mínimo los recursos propios dedicados a las mismas.

4.1.1 EL CICLO INTERNALIZACIÓN – EXTERNALIZACIÓN

Todo este proceso se puede considerar bajo la perspectiva de la migración o ciclo de internalización – externalización. Es bastante usual encontrar casos donde las TIC juegan un papel relevante, en los que la empresa debe abordar nuevas tareas y funciones, ajenas a la esencia de su negocio, pero determinantes de los resultados del mismo. En estos casos, frecuentemente la empresa comienza por desarrollar estas tareas, aprendiendo

acerca de ellas, lo que le permitirá en el futuro externalizarlas, sin perder su control y haciéndolo de forma óptima. En síntesis, este es el ciclo de internalización – externalización, en el que se ven involucrados recursos materiales y humanos cuyas características deben cambiar con el ciclo.

A lo largo del desarrollo del estudio se ha podido constatar en distintos sectores esta dinámica, en relación con las TIC. Hemos ilustrado ya anteriormente esta idea con la situación del sector de la banca, en el que en tiempos pretéritos los sistemas informáticos podían representar una ventaja competitiva de una entidad con respecto al resto de entidades financieras, a la hora de ofrecer servicios bancarios haciendo uso de estas tecnologías. Hoy en día están tan extendidos que el valor añadido, y sobre todo, la ventaja competitiva que aportan son mínimos. Efectivamente, la ubicuidad de la informática hace que pierda valor como factor competitivo y se convierta en un elemento básico más, como la energía o el agua. Esto es lo que ha llevado a las entidades bancarias a subcontratar la dimensión informática de este tipo de servicios. Obviamente, las tareas son imprescindibles, muy necesarias, incluso críticas, pero la externalización permite dotarlas de una flexibilidad que posibilita una mejor adaptación a las necesidades de cada situación. De esta manera se puede ampliar o reducir la inversión en informática de forma inmediata y eficaz, en función de los proyectos que se aborden.

Uno de los factores que inciden en la modalidad de adopción de nuevas tecnologías, internalización o externalización, es el tamaño de la empresa. En el caso de grandes empresas, la integración depende de la historia de la empresa, de su situación en el momento de la eclosión de las TIC, de las oportunidades de negocio que ven en las mismas. Cuando se ha producido, generalmente se han creado estructuras, como departamentos o grupos operativos, encargadas de los aspectos técnicos de estas tecnologías, incluyendo, en ocasiones, la formación del resto del personal. Como se acaba de ver en el caso de las entidades bancarias, sin ser el único, en numerosos casos se ha optado por la integración cuando representaba una clara ventaja competitiva, como por ejemplo sucedió con la banca Internet o el telepago, que supuso un distintivo de unas entidades frente a otras, bien por su operatividad o por la imagen que proyectaban como organización moderna. Cuando todas las entidades son capaces de dar estos servicios de forma similar, deja de representar una ventaja competitiva y se procede a externalizar esta actividad, con lo que se completa el ciclo de internalización – externalización.

Además de ser la última fase del ciclo, la externalización de las TIC se produce cuando la función que se pretende desarrollar con el concurso de las TIC no forma parte del núcleo del negocio. En estos casos, como el uso de las TIC no se ha desarrollado en ningún momento en la empresa, se dice con mayor propiedad que los servicios de soporte de TIC se subcontratan o se compran soluciones a medida. Esta solución permite ajustarse a un mercado tecnológico tremendamente cambiante sin arriesgar inversiones notables en productos de rápida obsolescencia, como es el caso de las TIC.

En el caso de las PYME, cuya característica distintiva es el tamaño y, acorde con el mismo, su menor capacidad financiera, presenta particularidades asociadas a esta capacidad a la hora de abordar la cuestión de incorporación de las TIC. Como ha quedado dicho en el capítulo precedente, una forma de superar las limitaciones derivadas de su baja capacidad financiera es mediante el **asociacionismo**, que permite acceder a las TIC como un servicio mancomunado, proporcionando soluciones genéricas a todos los socios, adaptadas en alguna medida a cada caso o requisito. Las características genéricas de las soluciones se derivan de la razón motivadora de la asociación, ya que este tipo de asociacionismo suele surgir por la pertenencia a un mismo sector o actividad económica o productiva, donde los problemas y necesidades son similares, cuando no comunes. La solución es tanto más efectiva cuanto más tengan en común las posibles soluciones válidas para los asociados. Cuando no funciona el asociacionismo, difícilmente las PYMEs pueden integrar las tecnologías de la información y las comunicaciones plenamente, optando por la externalización, la subcontratación o la compra de soluciones *prêt-à-porter* consagradas por el mercado.

En la *figura 11* se ha representado esquemáticamente las vías de incorporación de las TIC, que como se ha descrito depende del tamaño de la empresa y de que se proceda a su integración o se externalicen.

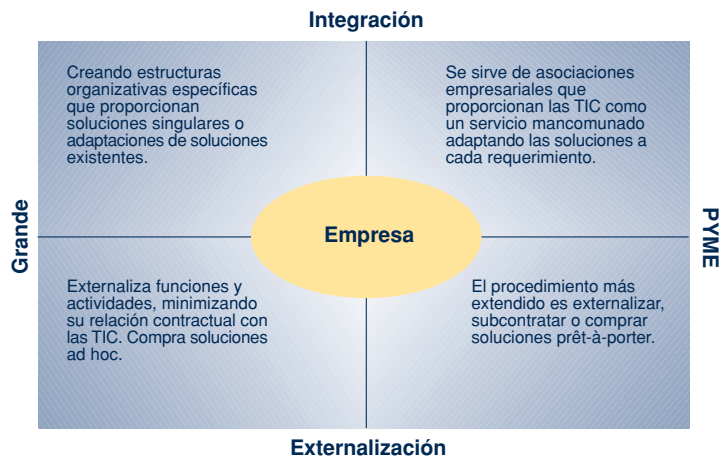


Figura 11. Esquema de las vías de incorporación de las TIC

Fuente: Elaboración propia

4.2. INTERNALIZACIÓN

En determinadas fases de los procesos de adopción de las TIC, el procesamiento de la información tiende a ser económicamente más eficaz y productivo cuando se incorpora a los propios procesos productivos, en lugar de desagregarse como un componente más de la división técnica del trabajo. Es decir, el procesamiento de la información, las tecnologías que lo soporten y los empleos asociados deben integrarse en los procesos

productivos a los que sirve. Si bien esto es cierto para determinadas empresas, la decisión viene en ocasiones dictada por razones de viabilidad y conveniencia, de forma que no es la misma solución la adoptada por las grandes o las pequeñas empresas.

4.2.1. INTERNALIZACIÓN EN LAS PYME

La experiencia adquirida por el equipo de investigación a lo largo del estudio en relación con la adopción de las TIC por las PYME incorpora una nueva variable a tener en cuenta. La disponibilidad de la organización.

La disponibilidad o **predisposición** de una empresa para adoptar estas tecnologías está influenciada por múltiples factores, entre los que no son desdeñables los debidos al entorno económico, industrial, social y administrativo, local y regional. La incidencia de estos factores es desigual, estando en función del tamaño de la empresa, siendo la de tamaño mediano o grande más insensible a los mismos.

Un factor singular que se ha repetido en diferentes fases del estudio y que ha influido notablemente en la predisposición empresarial, está relacionado con la **escasa habilidad que han mostrado los tecnólogos para hacerse entender por los empresarios**, particularmente en el segmento de la pequeña y mediana empresa. Expertos consultados opinan que *“hay un gran desconocimiento de la utilidad de las TIC porque los tecnólogos no las han sabido vender (pese a los esfuerzos hechos por programas como PROFIT, ArtePYME...)”. Si el empresario conociera el valor añadido que le pueden aportar las TIC, el beneficio que va a obtener, no tendría dudas a la hora de apuntarse. Es necesario hacer un análisis minucioso de porqué no se conoce la utilidad de las nuevas tecnologías”*.

Otros expertos opinan que la escasa penetración de las TIC no es tan achacable a lo erróneo del mensaje como a la especulación que ha habido con los productos, de los que un caso paradigmático fueron las empresas .com. Ha habido una **clara inflación de mensajes** confundiendo al destinatario de los mismos, el empresario, que no ve realmente qué es lo que se le ofrece. La conclusión es que el empresario no ve el valor de las TIC y pierde interés por las mismas, incluso se resiste a adoptarlas.

La inercia y la capacidad de actuación de una PYME está muy condicionada por el **entorno económico**, donde los costes y disponibilidad de recursos financieros, materiales, herramientas y mano de obra dependen del entorno más próximo y el alejamiento de los mismos dificulta su adquisición o disponibilidad. Se ha encontrado gran diferencia entre concentraciones industriales o económicas relativamente bajas, como pueden ser los polos industriales desarrollados en entornos rurales, a cierta distancia de centros económicos y sociales notables, y concentraciones elevadas, de las que Madrid es el paradigma de la zona interior de España.

Las políticas regionales, e incluso locales, industriales, de apoyo a las empresas, de incentivos al desarrollo, las relaciones necesarias con la Administración regional y local, son otro de los factores que inciden a la hora de adoptar nuevas tecnologías asumiendo los riesgos asociados.

También tiene una repercusión notable la facilidad de encontrar en el entorno próximo empresas de servicios de producción, de las que se sirven las empresas para potenciar su desarrollo. Se trata de servicios financieros, transporte, consultoría, seguros y asesoría, entre otros.

La disponibilidad de conocimientos y recursos humanos con la formación necesaria es más fácil encontrarla allí donde la actividad crea las condiciones para que sea atractivo el negocio de su formación. Esto es, en un entorno en el que proliferan instituciones de enseñanza y formación, tanto públicas como privadas, con un nivel de dinamismo y actualización acorde con los cambios producidos en el entorno, los procesos de formación y empleo se realimentan, facilitando la incorporación de nuevas tecnologías en aquellas organizaciones que lo hacen, al menos desde la perspectiva de disponibilidad de mano de obra con el nivel de cualificación que requieren las TIC. Esto no es más que el reflejo de la interrelación entre actores sociales, como se puso de manifiesto en el anterior informe PAFET (ver PAFET 2 (2002)), donde se desarrolla la colaboración entre los diferentes actores en el proceso formativo: las instituciones educativas, las empresas y las mismas organizaciones profesionales.

En entornos alejados de grandes concentraciones industriales, como son los polos de desarrollo industrial en el ámbito rural, el equipo de investigación ha podido hacer las observaciones que se mencionan a continuación. Generalmente estas concentraciones gravitan en torno a una determinada actividad industrial o productiva, con cierta tradición en la zona y donde proliferan pequeñas empresas, surgidas al amparo de una o dos medianas empresas, obedeciendo a diferentes motivaciones y mecanismos. Estas pequeñas empresas, con actividades comunes, tienen la peculiaridad de que los problemas de todas ellas son similares, derivados de las características de la actividad y no de las singularidades de las empresas.

En estas PYME se detecta una carencia notable de capacidad gerencial y técnica para abordar individualmente el cambio al que la sociedad circundante, remotamente circundante, donde residen sus mercados, le va empujando. La globalización, aunque alcanza a la práctica totalidad de nuestra sociedad, presenta graduaciones, de forma que para la pequeña empresa radicada en un determinado entorno, la globalidad es en muchas ocasiones regional, por lo que sus mercados son de una globalidad restringida. De todas las maneras, la influencia de las nuevas tecnologías se deja sentir y su necesidad parece notarse, aunque no es una cuestión inmediata.

Nos hemos encontrado con opiniones de expertos denunciando las resistencias que muestran estas empresas, constituyentes básicos del tejido productivo de la zona en las que se localizan, relacionadas con las limitaciones de diferente índole, pero posiblemente las más notables y difíciles de vencer sean las culturales, las derivadas de las carencias formativas en gestión empresarial. Éste no es un tema nuevo, pero la incorporación de las TIC lo ha puesto de relieve más acusadamente, de forma que, aún reconociendo su conveniencia, las nuevas tecnologías están lejos de ser una realidad en estas empresas.

No son todas las empresas igualmente refractarias a la incorporación de las TIC. Dentro de una misma actividad o sector productivo, las empresas más próximas a la comercialización son las que más tempranamente incorporan TIC. Parece que el contacto con el mercado, situado más allá de la globalidad regional, acelera la incorporación de estas tecnologías.

No obstante, es notable el número de empresas que son conscientes de la necesidad de incorporar TIC en su organización. Decidida la adopción de estas tecnologías, aparecen algunos escollos que salvar. Por su volumen, es muy difícil encontrar en una pequeña empresa personal con conocimientos y capacidades del nivel necesario para incorporar TIC, aunque pudiera existir personal para utilizarlas a un nivel intermedio. Frente a esta limitación, las empresas han encontrado en el asociacionismo y/o la implantación de soluciones estándar una vía de superación, ajustando estas soluciones lo mejor posible a sus necesidades y posibilidades.

Las asociaciones de empresarios permiten la utilización y compartición de recursos que, por separado, serían inabordables, comenzando por una labor de prospección y asesoría desde un elemento común, como puede ser un observatorio o centro tecnológico. No existe una solución o estrategia única, en ocasiones desde algún órgano de la asociación se toma la iniciativa de introducir alguna nueva herramienta o, con más ambición, una nueva tecnología cuya conveniencia se ha detectado generalizable a un colectivo amplio de socios. Éstos se unen de forma discrecional a la iniciativa, sin que la asociación en su totalidad se vea involucrada.

En el asociacionismo, la clave está en poner a disposición de todos la prestación de servicios comunes, medios para investigación, desarrollo e implantación de nuevas tecnologías en las empresas y fomentar las innovaciones tecnológicas en maquinaria y sistemas productivos.

Otra observación de la realidad que estamos tratando se refiere a los costes de la incorporación de nuevas tecnologías. En opinión de los expertos consultados, los costes no constituyen una verdadera barrera, en realidad, si el empresario ve claramente la utilidad y rentabilidad de la acción, los costes pasan a ocupar un lugar secundario. La dificultad reside en percibir los beneficios que aportan estas nuevas tecnologías, que en ocasiones son intangibles y se diluyen en múltiples dimensiones. Así se expresaba

un experto inmerso en una de estas áreas industriales, *“En cualquier caso, las tecnologías destinadas a optimizar la producción se asumen más fácilmente que el resto”*, posiblemente porque entre los empresarios abunde el empresario productor, aquel que se independizó, haciendo lo que sabía hacer, zapatos el que estaba en la industria del calzado, botijos el alfarero, muebles el carpintero. Entre estos empresarios no son pocos los buenos profesionales artesanos que conocen muy bien su oficio, y que valoran toda innovación que mejore sus productividades. El mismo experto anterior decía: *“Los empresarios del sector son reacios al cambio, para aceptarlo hace falta demostrarles la rentabilidad, cosa natural, pero este tipo de empresarios es capaz de entender la utilidad de una nueva máquina y tener serias dificultades para comprender en qué medida las TIC pueden contribuir a mejorar la productividad de su empresa”*.

Otras observaciones hechas por otro grupo de expertos, que se desenvuelven en la gran urbe, apuntan a que hay PYME con un alto componente tecnológico, favoreciendo el uso de las TIC y alineándose con el progreso hacia la Sociedad de la Información. En estos ambientes comienza a difuminarse la diferencia entre la pequeña y la gran empresa en la incorporación de las TIC. Realmente, el conjunto de PYME en un entorno propicio como el que se crea en áreas geográficas de economía notable, se comportan como equipos de trabajo de una gran empresa, con fuertes interrelaciones y compartiendo recursos e innovaciones, sobre todo los relacionados con las TIC, por su faceta de cohesión transversal que les toca jugar.

Para ilustrar el alto nivel tecnológico de las PYME, al menos en el sector de servicios a la producción, se ha constatado a lo largo del estudio el incremento de creación de empresas unipersonales, en las que la actividad se fundamenta en las TIC. No obstante, sigue siendo notable en las mismas la falta de capacitación empresarial, con las resistencias al cambio que ello conlleva.

Puede decirse que si la empresa se desarrolla en una atmósfera tecnológica y, por tanto, tiene a su alcance servicios, productos y recursos materiales y humanos que faciliten la innovación tecnológica, ésta se da de forma natural, la empresa se integra en su entorno, favorable al crecimiento. Cuando la atmósfera que se respira está tecnológicamente enrarecida, afloran con mayor intensidad las resistencias al cambio y las carencias en las que enraizan.

4.2.2. INTERNALIZACIÓN EN LA GRAN EMPRESA

En el contexto de áreas geográficas económicamente modestas, también la mediana o gran empresa se diferencia radicalmente de la pequeña. Las organizaciones más grandes poseen ya sistemas informáticos muy desarrollados, pues se han visto obligadas a hacerlo para contactar con el mercado globalizado, ahora en sentido amplio. Pero no solamente es su proyección externa la que se informatiza, son todos los procesos de la

organización los que se sumergen en la misma corriente, de forma que no se produzcan fracturas entre partes de la organización.

En las empresas grandes, de forma completamente general, se tiene una clara conciencia que la entrada que da lugar a los procesos productivos no es la tecnología, es el negocio. La misión de la tecnología es apoyar la consecución de este fin. La consideración de la tecnología como objetivo es propia de las empresas de I + D, pero no de aquellas cuya justificación sea un negocio no basado en la tecnología.

El ciclo mencionado anteriormente de internalización – externalización de funciones en una organización tiene fases procesales relacionadas con las soluciones que se adoptan para resolver las dificultades asociadas a la tecnología. En una fase inicial, cuando la organización decide iniciar una nueva línea de negocio que implica la adopción de nuevas tecnologías, se puede optar por subcontratar los servicios ligados a estas o asumirlas con todas sus consecuencias.

Si se subcontratan equipos, servicios y personal, se debe también subcontratar su gestión y delegar el control, ya que normalmente en la organización no habrá capacidades para abordar ninguna de estas funciones. Cuando esta decisión afecta a funciones o actividades periféricas de carácter no crítico, no hay especiales dificultades y, hace tiempo ya, se viene resolviendo de esta forma, subcontratando aquello que es completamente accesorio y la organización no tiene personal que conozca el tema. Ejemplos de estas actividades son las de limpieza, hostelería o restauración, seguridad.

Si la nueva línea de negocio puede implicar la necesidad de tecnologías desconocidas y puede suponer una parte esencial y/o crítica de la actividad de la empresa, la nueva actividad debe internalizarse con todas sus consecuencias, al menos inicialmente. La organización necesita adquirir la capacitación que la permita mejor explotar el negocio, sobre todo si ello supone una ventaja competitiva en el mercado. Superada la fase inicial de adquisición de las capacidades necesarias para dominar completamente el proceso, si las tecnologías involucradas mantienen su interés y efectividad, constituirán parte de la actividad nuclear de la empresa. En caso contrario, posiblemente se proceda a su externalización. Podríamos decir que en este caso la organización está capacitada para externalizar aquellas partes del proceso que no forman parte de su núcleo, pero retienen otras que le son necesarias, por ejemplo la gestión y el control de los procesos externalizados.

Este modo de proceder va enriqueciendo las capacidades de la organización, dotándose de personal conocedor de las tecnologías necesarias para mejor desarrollar el negocio, aunque ellos mismos no participen en el desarrollo y explotación de las mismas. El equipo de investigación ha constatado, en el sector financiero y el de logística, actuaciones y resultados como los descritos. Concretamente en una organización financiera, con la que contactó el equipo de investigación, después de un largo proceso

de incorporación de TIC, se ha ido consolidando un equipo de “transformación TIC”, formado por profesionales diversos, que tratan de aplicar las tecnologías disponibles a la mejora o simplificación de los procedimientos, siempre desde una perspectiva interna, perteneciente al núcleo de la organización.

En otro caso, el de una empresa con actividades importantes en el sector logístico, superada la fase de incorporación de nuevas tecnologías, en el caso de la informática, la organización ha decidido mantener el departamento formado a la sombra de esta actividad, encargándose de satisfacer todas las necesidades que pueda tener la empresa en el terreno de la informática y las comunicaciones, incluidos los casos en los que se ven obligados a externalizar o subcontratar, en los que retienen la gestión y el control de los procesos. En este departamento se desarrollan aplicaciones propias, adaptan soluciones del mercado, seleccionan y negocian con proveedores en condiciones de igualdad, se especifican técnicamente las necesidades y se establece un observatorio que vigila la evolución tecnológica y su incidencia en el negocio propio de la organización.

4.2.3. IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN

En capítulos anteriores de este estudio se han analizado los cambios organizativos que implica la innovación en nuevas tecnologías. Estos cambios tienen incidencia, con especial repercusión, en la estructura, la composición y la capacitación del personal de la organización.

En ocasiones, el objetivo de incorporación de nuevas tecnologías puede venir acompañado de la necesidad de tener acceso al conocimiento y capacidades tecnológicas asociadas a aquellas para desarrollar actividades del núcleo de la empresa. Generalmente, al tratarse de unas tecnologías ajenas a la organización hasta ese momento, no se dispondrá en ella de las competencias profesionales requeridas para desarrollar la actividad que se emprenda. Esto conducirá a la necesidad de acceder a conocimientos, habilidades y capacidades externas con el objetivo de ser asimiladas e incorporadas a la organización o, si se estima improcedente hacer este esfuerzo, se pueden tomar “prestadas” de otras organizaciones que las posean mediante diferentes formas previstas en el mercado laboral, (PAFET 2, 2002).

La decisión sobre la forma de adquirir las capacidades necesarias depende de la disponibilidad de tiempo y recursos financieros para abordar la adquisición. En el caso de incorporar las capacidades necesarias, los plazos de tiempo y los costes suelen ser crecientes en función de que se traten de habilidades nucleares o esenciales, contratables, accesibles e inaccesibles desde la empresa. Evidentemente, la relación entre la internalización – externalización y estas categorías de habilidades y capacidades es inmediata, coincidiendo el mayor nivel de internalización con las habilidades esenciales y la externalización con las inaccesibles.

Por tanto, la internalización puede suponer modificación de la organización en tanto que se incorporan capacidades que pueden llegar a afectar a las consideradas esenciales, a las que se supedita la estructura de la empresa.

4.2.4. IMPACTO EN EL EMPLEO

Las necesidades de personal creadas por la incorporación de TIC pueden cubrirse atendiendo a diversas estrategias, a medio y largo plazo puede procederse a la formación del personal propio, a corto plazo posiblemente sea necesario la contratación de personal mediante mecanismos convencionales de contratación o externalizando esa misma contratación. El primer caso requiere una labor de previsión e inversiones en formación del propio personal, favoreciendo la flexibilidad interna y capitalizando la organización, tanto más cuanto más se penetre en la Sociedad del Conocimiento, donde los recursos humanos, su nivel de conocimiento y su formación son el mayor activo de las organizaciones.

La externalización de los recursos humanos tiene la gran ventaja de su flexibilidad, posibilitando dar respuesta en muy poco tiempo a las variaciones del mercado. También tiene aparejada la descapitalización a la que se hace mención en el párrafo anterior, además de generar una movilidad de personal, que si no se modera y pondera adecuadamente, puede volverse contra la misma organización.

La internalización de las habilidades necesarias también incide en la movilidad de los profesionales. En la encuesta realizada por el equipo de investigación al colectivo de profesionales TIC asociado a la ATI (Asociación de Técnicos Informáticos), se ha podido observar que la movilidad laboral que presenta el colectivo es muy elevada, ya que más de la mitad de los trabajadores lleva menos de cinco años en su actual empresa y la rotación media ha sido de dos empresas en este tiempo, hasta llegar a la actual.

Aunque la actual fase del ciclo económico no es el momento más adecuado para ilustrar las reflexiones que estamos haciendo, puede ser conveniente para analizar algunas cuestiones relacionadas con la gestión de personal en conexión con la gestión de la tecnología y las capacidades asociadas de la organización. En general, cuando la movilidad de profesionales es elevada, puede resultar negativa para la competitividad. En efecto, si bien la movilidad es positiva para la difusión del conocimiento en un sistema económico, un nivel elevado de la misma produce pérdida del conocimiento disponible por la migración de las personas experimentadas cuando abandonan una determinada organización (Ekeland, 2001).

Por tanto, no es prudente pensar que “cuánto más alta sea la movilidad mejor”, porque la movilidad tiene una naturaleza dual. Por una parte la movilidad significa renovación, ideas nuevas, nuevas relaciones... que si no se produjesen favorecería que la economía

tendiese a ralentizarse o estancarse. Por otra parte, una desmesurada movilidad tiene unos efectos bien conocidos y negativos: las personas clave que abandonan proyectos antes de terminarlos fuerzan a la capacitación de nuevos empleados, incrementándose el coste del factor trabajo sin el consiguiente incremento en productividad.

Volviendo a la contratación de profesionales, ésta solamente supone un aspecto del desarrollo y dotación de habilidades y capacidades TIC en la empresa. La continua mejora de las habilidades TIC del personal de la misma también es importante. En la referencia *The European e-Business Report 2002/2003 edition* se analiza la incorporación de TIC en quince sectores económicos, estudiando entre otras cosas el impacto en los empleos que se generan asociados a estas acciones. En cualquiera de los quince sectores analizados, una gran mayoría de empresas (el 83% de trabajadores están empleados en estas empresas) dice que apoya programas de formación de sus empleados. Por regla general, los sectores más activos en el reclutamiento de personal TIC, también son los partidarios más activos en la formación de sus empleados.

Finalmente un apunte sobre el empleo, la formación y las capacidades que detentan los profesionales TIC, empleados en diferentes sectores.

En la encuesta realizada por el equipo de investigación entre los profesionales TIC, miembros de la ATI y empleados en diferentes sectores, se detecta que no prima el autoempleo, limitándose esta modalidad al 15% de los encuestados. Otra cuestión a la que han respondido se refiere a la actividad de la empresa en la que trabajan, pudiéndose comprobar en las respuestas que la mitad está empleado en empresas dedicadas a actividades ajenas a las TIC. Estos dos resultados podrían interpretarse como indicios de que la internalización ha sido una forma significativa de adopción de las TIC, ya que la mitad de los encuestados trabajan en empresas con actividad principal diferente a las específicamente TIC (Informática y Comunicaciones), y hay un nivel relativamente bajo de autoempleo.

Resultados contrarios a éstos, es decir un nivel de empleo dominante en empresas TIC, entre los trabajadores por cuenta ajena, y un mayor nivel de autoempleo, revelaría una mayor tendencia a que las actividades de las empresas se centren en sus actividades específicas y no dediquen recursos propios a las actividades periféricas, como pueden ser las TIC, que externalizarían o subcontratarían. Dicho de otra forma, como se verá en apartados posteriores, el incremento de externalización debe generar actividad en el sector específico TIC y en el sector de servicios a la producción. Mientras que la internalización, debe generar empleo TIC en los diferentes sectores, distintos de los anteriores.

Entre el colectivo de profesionales encuestados predominan los que tienen formación universitaria, 67 % de la muestra, distribuyéndose estos en un 41% con formación de ciclo largo (titulación de 5 años) y el 26 % restante con titulación de ciclo corto (tres años). Es importante destacar la escasa presencia de profesionales con modesta cualificación profesional.

En relación con las tareas que desarrollan y los conocimientos asociados, las respuestas obtenidas en la encuesta realizada a los miembros de la ATI son ricas en matices, destacándose aquí el elevado contenido técnico de esas tareas y, como consecuencia, la formación que deben tener los profesionales que la desarrollan. Estos resultados muestran una gran coherencia con los obtenidos en la encuesta realizada por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, recogidos en COIT / AEIT (2002), donde puede verse que las tareas técnicas representan un 41 % mientras que las relacionadas con la gestión son un 38 %. En la encuesta del colectivo asociado a la ATI, estos porcentajes son de 54 y 34, respectivamente.

4.3. EXTERNALIZACIÓN

El concepto básico de externalización (*outsourcing*) tiene sus raíces en la especialización de funciones. Aparece cierto interés en utilizar recursos externos en el desarrollo de determinadas actividades, tradicionalmente realizadas por el personal de plantilla y con recursos propios, allí donde se evidencian claros los beneficios en la acción. Reduciéndola a su esencia, la externalización es una estrategia de gestión dinámica que transfiere funciones no esenciales o nucleares (*core functions*) de la organización a proveedores eficientes y especializados. Esto permite que la organización se centre en sus competencias esenciales, economizando recursos, mientras que incorpora mayor eficacia, más precisión y automatización en los procesos. No obstante, la externalización no siempre es adecuada para toda función del negocio, como han puesto de manifiesto diversos autores y, en particular, alguno de los expertos consultados por el equipo de investigación.

Para solucionar la problemática de la implantación de tecnologías de la información y las comunicaciones, las empresas no TIC (y en ocasiones las TIC también) pueden elegir entre dos opciones: incluir en su plantilla personal especializado destinado a este fin o contratar los servicios de una empresa externa.

Es necesario estudiar cada caso para saber cual es la mejor solución. Si se trata de implantar una solución integrada que va creciendo dentro de la organización, parece lógico incorporar trabajadores especializados. En cambio, si son funciones muy concretas y más instrumentales que estratégicas, éstas se pueden externalizar o subcontratar. Por costosa que parezca la decisión, será más económica que si se contrata personal exclusivamente con esta finalidad. No hay una respuesta general para todas las empresas ni para todas las situaciones, cada caso requiere un análisis cuidadoso.

A la hora de plantearse la externalización de una actividad, proceso frecuente hoy en día, es necesario tener una estrategia de organización a este respecto. Las competencias nucleares o básicas de una empresa han de incorporar, por tanto, la organización de la tecnología general como acción estratégica.

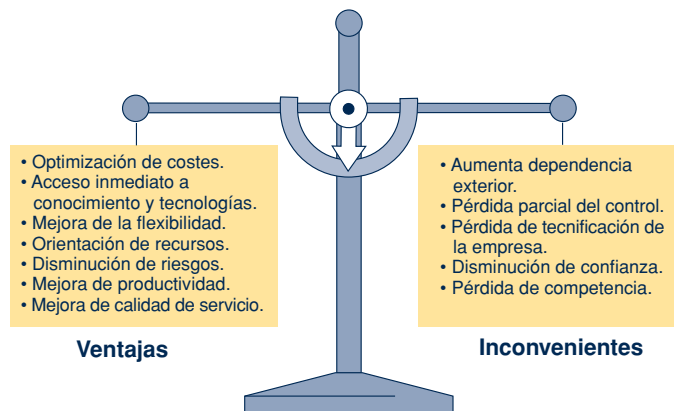


Figura 12. Ventajas e inconvenientes en la externalización

Fuente: Elaboración propia

La externalización puede llevarse a cabo con eficacia si su objetivo es sacar fuera de la estructura empresarial actividades o competencias muy concretas y fácilmente delimitables. Los procesos estratégicos no se pueden externalizar, pues están imbricados profundamente en la empresa, no es sencillo delimitarlos y separarlos del resto. La tecnología soporta habitualmente procesos de este tipo, llegando a formar parte de las estructuras propias y siendo difícilmente externalizable.

Las ventajas de la externalización pueden cifrarse en la optimización de costes, el acceso inmediato a conocimientos y tecnologías, la flexibilidad para reorientar recursos al núcleo del negocio, la atenuación de riesgos, la mejora de la productividad y la de la calidad del servicio.

Antes de decidir si una actividad empresarial se externaliza o no, es fundamental analizar detalladamente los agentes implicados, los pros y los contras de sacar la competencia fuera de la organización. Una cosa es la subcontratación de apoyo general que es de control irrelevante y otra cosa es la subcontratación para un asunto muy específico para desarrollar un determinado proyecto. Ahora mismo parece que la implantación de soluciones mixtas, que implican subcontratación de algunas tareas y solución interna de otras es la opción más equilibrada que se puede plantear.

En opinión de los expertos, hoy en día está tan instalada la moda de *outsourcing* y subcontratación, que en estos momentos hay muchas empresas que dependen de estas, lo que puede ir en aumento teniendo presente que la introducción de las TIC en cualquier empresa va ligada indiscutiblemente al cambio. También, como todo, estas prácticas tienen sus ventajas y sus inconvenientes. No todas las organizaciones que han decidido externalizar procesos están satisfechas con el resultado, son numerosos los detractores de la externalización. Las consecuencias del proceso varían, en unos casos puede ser la opción más acertada y en otros puede significar una pérdida de control. El hecho es que

la externalización de las TIC mal realizada conlleva una disminución de las oportunidades para tecnificar la empresa. Sin embargo, si se hace correctamente y sin perder el control de las actividades que realmente tienen valor estratégico, puede ser un método que proporcione un servicio adecuado con un coste inferior. Obviamente no se puede hablar en términos radicales a favor o en contra de la externalización: cargar la estructura empresarial con actividades innecesarias es carísimo e inadecuado, y el punto opuesto tampoco es la solución. La clave está en encontrar soluciones intermedias para cada caso.

La externalización es un reflejo de las tendencias económicas actuales donde la globalización potencia y facilita la existencia de servicios especializados, siendo la externalización el mecanismo generalizado utilizado por muchas empresas para hacer uso de los mismos. La generalización del proceso es tal que bien puede decirse que todo el mundo externaliza alguna función con el fin de dedicar los limitados recursos a las habilidades y productos esenciales de la empresa. La externalización adopta diferentes aspectos, dependiendo de las oportunidades y retos económicos que se presenten.

4.3.1. LA EXTERNALIZACIÓN EN LAS PYME

Si en muchas ocasiones la incorporación de personal TIC a una empresa no TIC es inviable, la situación se complica sobre manera cuando se trata de PYMES. Una vez más, el asociacionismo puede ser la solución para pequeñas y medianas empresas que pueden servirse de grupos empresariales para obtener servicios TIC eficientes con un coste relativamente bajo.

En relación con las PYME deberíamos referirnos más a la subcontratación que a la externalización, porque no es fácil encontrar empresas que en algún momento hayan incorporado funciones y tecnología que posteriormente transfieren a otras empresas o socios. Directamente, cuando deciden la incorporación de las TIC, aquello que no pueden alcanzar para integrarlo en la empresa, lo subcontratan utilizando la modalidad de asociacionismo o simplemente buscando en el mercado y adquiriendo entre lo que se le oferta. En este sentido y en opinión de expertos consultados, a las pequeñas empresas la presencia de muchas siglas y muchas cifras les confunde: necesitan una oferta muy *ad hoc*, muy a su medida. Por ejemplo, en el caso de una pequeña óptica que se ha apuntado a Internet y a la gestión informatizada de *stocks* cuando ha descubierto algo muy adaptado a su necesidad, ha sido por medio de una asociación que le ha llegado la solución.

4.3.2. LA EXTERNALIZACIÓN EN LA GRAN EMPRESA

En aquellas tareas que son imprescindibles o muy necesarias, se puede llegar a una situación en la que la subcontratación permite dotarlas de un marco de flexibilidad,

profesionalidad, coste y calidad que optimiza su desarrollo. De esta manera se puede ampliar o reducir la inversión en los recursos requeridos por la actividad en función de los proyectos que se tengan.

En cualquier caso, no todo es susceptible de externalización. No es recomendable descapitalizar todo lo que son aspectos tecnológicos. Lo que sucede es que en la actualidad se puede obtener una calidad de servicio considerable mediante empresas externas. Es necesario estudiar qué temas son críticos para la actividad nuclear del negocio, y evaluar si mediante su externalización se ven involucrados conocimientos que no se han de compartir con la competencia.

La tendencia a externalizar los procesos de gestión de los sistemas de información está alimentando el rápido crecimiento en el mercado de los servicios TIC, en respuesta al incremento del gasto en estas tecnologías, dado que aparecen como indispensables en todo negocio que se quiera mantener en el mercado desarrollando y garantizando una respuesta adecuada a las demandas de los clientes.

La decisión de externalizar los procesos de gestión de las TIC permite a las organizaciones centrarse en sus actividades esenciales, manteniendo la competitividad en un mercado en el que la primera está en continuo crecimiento, sin que ello suponga merma en la calidad de la gestión de los sistemas de información. Para ello las compañías necesitan el concurso de especialistas competentes que gestionen sus TIC eficientemente, buscando la reducción de costes a largo plazo. Por otra parte quieren retener el control sobre sus sistemas por razones estratégicas.

En la organización de un encuentro o panel del equipo de investigación con expertos, el primero planteó la siguiente hipótesis en relación con las empresas gran tamaño: ***La externalización será la modalidad preferida para cubrir las necesidades TIC, con los riesgos asociados a la misma: pérdida competencial, falta de control y falta de confianza.*** Como no podía ser de otra forma, las respuestas de los expertos fueron confluyentes, pero ricas en matices. En los siguientes párrafos se recoge una síntesis de las mismas.

El concepto de externalización ha cambiado mucho en los últimos tiempos, desde el tipo de procesos externalizables hasta la percepción de que los ciclos relacionados con los mismos son cada vez más cortos y a los directivos les resulta cada vez más difícil determinar en el negocio dónde está la frontera entre lo fundamental y lo accesorio. Esta consideración se da de forma particularmente acusada cuando se trata de TIC, donde el entorno tiene un cambio muy rápido y las organizaciones se ven incapacitadas para seguir la evolución de estas tecnologías, por lo que la externalización aparece como una condición prácticamente necesaria.

Uno de los riesgos que puede presentarse es la pérdida de la oportunidad de pensar tecnológicamente en el negocio. Cuando se externaliza o subcontratan las TIC no se

debería caer en el error de que se externaliza todo, incluida la gestión y control de las TIC, dejando de pensar tecnológicamente en el negocio. Se debe retener esta opción, para lo que será necesario disponer de profesionales y gestores que conozcan estas tecnologías. La externalización significa no tener personal y recursos propios dedicados a tareas o procesos que no forman parte de tu negocio estratégico, aunque sí es necesario pensar en tecnologías.

Una de las justificaciones de la externalización se basa en que ésta contribuye a solucionar los problemas asociados con determinadas áreas del negocio, como pudiera ser el uso de las TIC, mediante el trabajo de especialistas profesionales de forma que se aumente la confianza en la labor realizada, limitando la delegación del control sobre los procesos y mejorando la competencia de la organización.

Finalmente hacer notar que la confianza en la externalización depende de sus resultados y subrayar que la externalización no debe afectar al modelo de negocio de la organización, que deberá mantenerlo íntegramente dentro de ésta y protegerlo frente a la competencia, aunque su implementación sí puede ser externalizable.

Otras opiniones e informaciones recabadas en el estudio complementan las anteriores observaciones. Así, en el sector financiero se considera la informática como un medio para alcanzar un fin: poseer las soluciones tecnológicas adecuadas para dar respuesta a la prestación competitiva del servicio que se atribuye al sector. Las necesidades informáticas internalizadas son estructurales, limitadas y con una gran utilización de recursos flexibles que van en línea con los presupuestos y los planes y los proyectos que se pueden abordar en cada ciclo. Por otra parte, muchas de las tareas relacionadas con la informática se externalizan o subcontratan. En realidad en cada momento hay que valorar y evaluar cual es el modelo más eficiente en este sentido. Por ejemplo, en el pasado, la informática podía suponer una ventaja competitiva respecto de otras entidades del mismo sector; conforme estas tecnologías se han ido extendiendo, el valor añadido que aportan a los servicios es menor y su ventaja competitiva prácticamente desaparece, lo que ha conducido a la conveniencia de externalizar parte de la tecnología y los servicios asociados.

Una cuestión que merece atención especial se refiere al momento en el que se debe externalizar, que depende de las condiciones de las cuestiones que se planteen y de su urgencia, así como de la disponibilidad de una solución externa. En el contexto de las TIC, varias son las razones que pueden conducir a la externalización:

- En relación con sus competidores, la empresa no se está situando bien con los cambios que se producen en la tecnología;
- Los costes inventariables son muy altos;
- El presupuesto relacionado con las TIC no es predecible o asumible;

- Las TIC no tienen suficiente entronque con los objetivos de la compañía, los factores de éxito son críticos;
- La asunción de las TIC no proporciona las mejores prácticas, procesos y servicios para los clientes internos y/o externos;
- La estrategia TIC no es consistente con la estrategia de negocio;
- No se dispone de gestores TIC con experiencia;
- Retrasos en las fechas de entrega;
- Necesidad de centrarse en el negocio esencial;
- No existe un plan de continuidad en esa línea de negocio;
- No se dispone de una estrategia TIC documentada, medible y repetible;
- No se está preparado para el *e-Business*;
- Infraestructura TIC no adaptada o redundante después de un proceso de fusión y ampliación;
- Abandono de proyectos TIC

4.3.3. MODALIDADES

Llegado el momento en el que se plantea la posibilidad de externalizar parte de los procesos asociados a las TIC, el modelo de gestión de las TIC en la organización, que comprende el desarrollo de la estrategia del negocio donde se deben identificar los objetivos del mismo, tiene que señalar los procesos y funciones susceptibles de ser externalizados, con la asignación de riesgos, estudio de viabilidad, costes y conveniencia.

También el modelo de gestión debe comprender un profundo análisis del propio departamento que se ocupa de estas tecnologías, incluyendo un completo estudio de roles y responsabilidades, análisis de costes, la identificación de los procesos dependientes del departamento e identificación de las áreas y/o procesos a externalizar, iniciando un proceso de gestión del cambio que se proyecta. En éste se debe contemplar un riguroso análisis del mercado donde se externalizará, un estudio de los modelos de externalización, que comprenda un procedimiento de selección y ordenación de alternativas, previendo los procesos de negociación y acuerdos acordes con la estrategia de negocio. El proceso de externalización supone la reestructuración de la organización interna, implicando una cierta dependencia o adaptación entre esta y la del socio al que se externalizan los procesos o funciones.

La externalización de las TIC puede adoptar diferentes modalidades: **housing, hosting y renting** (Ortega Vacas, 2003), a las que cabe añadir la subcontratación y las soluciones llave en mano.

4.3.3.1. Housing

Esta modalidad de externalización de TIC consiste básicamente en contratar un servicio de alojamiento de ordenadores, manteniendo la organización su propiedad, en un determinado Centro de Datos de la empresa que ofrece el servicio. El Centro está dotado de instalaciones específicas en cuanto a seguridad física, control de temperatura y humedad, protección frente a incendios y alimentación ininterrumpida de energía eléctrica. Además, en el mismo Centro de Datos se suele disponer de conexión a Internet, a través de uno o varios operadores o proveedores de servicio Internet (ISP), y a otras redes mediante varias líneas redundantes, robusteciendo este acceso.

El servicio de *housing* usualmente se tarifica atendiendo a dos conceptos, el alojamiento de la máquina y el caudal y volumen de datos de acceso a Internet.

4.3.3.2. Hosting

La organización no tiene necesidad de disponer de sus propias máquinas, ni tan siquiera atendidas por expertos externos. Puede ser que sus necesidades se limiten a disponer de herramientas software y recursos hardware modestos, de forma que pueda compartir los recursos que necesita con otros usuarios. Los proveedores de este tipo de servicios proporcionan una amplia gama de servicios que cubren desde necesidades profesionales individuales a necesidades de grandes empresas.

Los servicios provistos bajo esta modalidad suelen atender necesidades de dominio de correo propio, página web de presentación de la organización, paquetes de herramientas y recursos para manipular el sitio web, alta en buscadores web, bases de datos, notable capacidad en disco, servidor virtual, servidor e-commerce, servidor virtual ISP, entre otras.

4.3.3.3. Renting

Esta modalidad de adquisición de recursos relacionados con las TIC presenta ventajas importantes para organizaciones cuyo negocio no está en estas tecnologías. Especialmente esto es cierto en aquellos casos en los que las inversiones en equipos y servicios es alta y se tienen serias dudas de que se amorticen antes de que los propios equipos se queden obsoletos. La situación se agrava si se da el caso, como es usual, de hacer la inversión en corto espacio de tiempo (los equipos se compran en un momento determinado).

Esta forma de externalizar las TIC facilita, con bajo riesgo, disponer de un parque de recursos TIC permanentemente actualizados, con mantenimiento en tiempo real y a medida de la organización, tanto en lo relativo a los servicios como a los equipos, en

hardware y software. Esta fórmula de externalizar está especialmente indicada en el caso de cubrir las necesidades asociadas a un determinado proyecto, en el que difícilmente se amortizarían elevadas inversiones en equipos de dudosa reutilización posterior.

4.3.4. IMPACTO EN EL EMPLEO

En lo referente a los recursos humanos, puede que lo más conveniente para una empresa usuaria de TIC no sea contar con un número elevado de profesionales que se ocupen de su estrategia tecnológica, situación por otra parte inviable con toda probabilidad. Se trata entonces de que la organización mantenga en su seno las competencias que le permitan observar qué actividades, procesos o servicios pueden verse apoyados por la tecnología, y a partir de ahí, buscar soluciones tecnológicas que otros pueden implementar o mantener para la empresa.

Esta nueva estrategia pasa por disponer de profesionales con formación tecnológica, a la vez que no pierden de vista el negocio, que les guía en la búsqueda de soluciones. Es preciso que estos profesionales conozcan las TIC para disponer de capacidad de elección y discriminación en un mercado, como es el de los servicios TIC, rápidamente cambiante, con gran variedad de servicios y muy competitivo. Además, aunque la organización externalice la utilización de recursos, tareas y funciones, debe retener cuando menos el control sobre las mismas, para lo que necesita tener un buen conocimiento de las tecnologías que se manejan.

Evidentemente, el número necesario de este tipo de profesionales, gestores de TIC a la vez que concedores del negocio, con una base formativa multidisciplinar, por empresa, es bajo. Por tanto se identifica **un perfil profesional de alto nivel y con fuerte contenido multidisciplinar**, entre las que no debe faltar la formación tecnológica.

También, la externalización supone la amortización o no creación de puestos de trabajo en la organización. Puestos de trabajo dedicados a las tareas tecnológicas que se precisen. Probablemente el número de estos puestos de trabajo sería más alto que el de los anteriores y con un perfil de formación más bajo y especializado.

Con estas dos consideraciones se refuerza la idea de que la externalización intensifica el empleo y las capacidades de la organización en su núcleo, mientras que reduce la actividad y el empleo en las actividades periféricas. En términos de creación de empleo, el balance es negativo, aunque en capacidades y habilidades específicas se haya podido crecer.

Por otra parte, la externalización de las nuevas tecnologías crea un mercado de servicios y productos atendidos por profesionales TIC. En la medida en que las ofertas del mercado

se aproximen o adapten a los requisitos de los usuarios, el sector de empresas que se mueven en torno a esta actividad económica va creciendo, como se expone en los siguientes apartados. Con él crece el empleo de profesionales TIC, que cada vez deben ser más multidisciplinares y con un trabajo orientado al usuario.

Así como en el interior de las organizaciones la balanza del empleo se inclina del lado de la desaparición del mismo, a nivel del nuevo sector el balance del empleo está por comprobarse. Actualmente el sector TIC y el nuevo sector transformador de TIC pasan por una etapa turbulenta, con un nivel notable de incertidumbre, donde las contradicciones no se han resuelto. Por una parte se camina hacia la Sociedad del Conocimiento, en la que se vaticina será necesaria una buena dosis del mismo; por otra parte un número relevante de profesionales con experiencia en TIC se ven marginados de la actividad profesional prematuramente. Es cada vez más urgente actuar en las áreas de reconversión profesional, promoción de autoempleo, actualización de conocimiento y en cualquiera otra que posibilite el aprovechamiento del enorme capital intelectual de los profesionales.

En opinión de los expertos consultados, probablemente las empresas usuarias de TIC tiendan a no incorporar muchos profesionales especializados en estas tecnologías a sus plantillas, pero van a subcontratar muchas horas de trabajo. Aprovechando esta circunstancia los emprendedores pueden lanzarse y montar su propia empresa. Desgraciadamente, nuestra sociedad no se caracteriza por la abundancia de emprendedores, probablemente porque no existe una cultura que promueva el aprendizaje que se necesita y promueva su actividad.

4.4. EL SECTOR DE SERVICIOS DE PRODUCCIÓN

A medida que las economías se hacen más complejas se complican los criterios con los que se clasifican las actividades económicas, de forma que se debe ir adaptando el paradigma de ordenación sectorial de las actividades económicas. Concretamente, en relación con la tipología de empleos en los servicios Singlemann (1978), propone una clasificación bien adaptada a las estadísticas y estudios habituales, en la que se considera la siguiente estructura del sector servicios:

- **Servicios de distribución.** Comprenden las actividades de comunicación y transporte, así como las redes de distribución comercial.
- **Servicios de producción.** Son servicios próximos y potenciadores de las empresas. Son los servicios provistos por organizaciones como la banca, seguros, inmobiliario, ingeniería, contabilidad, servicios legales y, en general, servicios de empresa.

- **Servicios sociales.** Incluye los médico – sanitarios, hospitales, educación, servicios sociales, los servicios prestados por la Administración en sus distintos niveles.
- **Servicios personales.** Entre ellos se deben considerar el servicio doméstico, la hostelería, la restauración, bares y cafeterías, lavandería y entretenimiento, entre otros.

Para completar el universo económico se deberían considerar los sectores de extracción, con la agricultura y minería, y de transformación, con la construcción, fabricación, alimentación, textil como ejemplos de miembros constituyentes.

Interesa destacar aquí los servicios de producción, servicios estratégicos de la nueva economía y que proporcionan información y apoyo para el aumento de la productividad y la eficiencia de las compañías.

Como se ha indicado en el apartado anterior, para el caso de los servicios relacionados con las TIC, el crecimiento de estos servicios de producción está ligado a los procesos de desintegración vertical y externalización de actividades y funciones, que parecen caracterizar a la nueva empresa en la Sociedad de la Información, hacia la que caminamos. Hay expertos que encuentran en la globalización razones que facilitan el desarrollo de la externalización y, como consecuencia, el florecimiento de este tipo de servicios, hasta el punto de que el sector cuenta con una proporción entre el 7 % y el 14 % del empleo, dentro de los países del G7 (Castells, 2000).

Dentro de este sector de servicios a la producción emerge con fuerza una parcela del mismo que hunde sus raíces en el denominado sector TIC, aunque sus ramificaciones y frutos se dirigen a los diferentes sectores de la economía en los que las TIC están jugando el papel de elemento dinamizador o catalizador, acelerando los procesos productivos y optimizando sus resultados. Este nuevo sector le identificamos como el **sector transformador de las TIC**, al que dedicamos un apartado posterior.

4.4.1. EL SECTOR DE LAS TIC

Como sector generador de profesionales y empresas que alimentan al sector transformador de las TIC, tiene interés describirle en el contexto de este apartado.

Actualmente hay dos definiciones internacionales del sector TIC ampliamente difundidas, una bajo la actividad de la OECD y la otra circunscrita a la administración norteamericana, conocida como definición NAICS (*North American Industry Classification System*). En la primera el énfasis se pone en la tecnología como facilidad para el procesamiento y transferencia de la información, más que en la información en sí. NAICS enfatiza el desarrollo de contenidos y su transmisión. Un precedente de estas definiciones se recoge en la referencia (COLECCHIA, 2001), conocido como definición ICT-S, la cual comprende la cadena de actividades relacionadas con las TIC, desde la

fabricación a la distribución de productos, donde se incluyen industrias basadas en el conocimiento y alta tecnología, así como proveedores de servicio Internet (ISP), desarrollo de software, publicidad y escuelas de informática. No son estas las únicas actividades relacionadas con la definición del sector, pero en este punto pueden servir como referencia.

Aunque algunos organismos excluyen a determinados tipos de fabricantes de equipos, hay una clasificación suficientemente representativa basada en la estructura y principios del International Standard Industrial Classification of all Economic Activities (ISIC). Las actividades se incluyen en los siguientes epígrafes:

- **Fabricantes de equipos y sistemas electrónicos**, tanto de cómputo como de telecomunicación.
- **Comercio mayorista y minorista** de todo tipo de productos de comunicaciones e informática.
- **Proveedores de servicios de telecomunicación**, incluyendo a los operadores de redes,
- **Proveedores servicios relacionados con los computadores.**

Alguna definición añade a los anteriores apartados los siguientes: servicios técnicos y de información sobre negocios y otros servicios relacionados con la producción y distribución de contenidos.

Por su estrecha relación con el presente estudio, se mencionan las siguientes actividades incluidas en las definiciones más recientes de ICT-S derivadas de nuevas industrias TIC que emergen en los últimos años.

- Call Centres.
- Web Hosting Services.
- Renting of computer and peripheral equipment.
- Renting of office machinery and equipment.
- Development of e-commerce applications.
- R&D in ICT.

Desde un punto de vista más próximo al entorno geoeconómico del proyecto, recientemente ha visto la luz el trabajo (Alabau, 2003), donde se analiza y resume la evolución de lo que se podría considerar como sector de las Telecomunicaciones en España en el periodo 1986-2002. El autor define el sector por extensión, donde los elementos definitorios son los subsectores en los que se clasificarían las diferentes actividades. Estos subsectores son los siguientes:

- Fabricantes de Equipos y Terminales.
- Operadores de Servicios de Telecomunicaciones.
- Proveedores de Servicios y Contenidos de la Sociedad de la Información.
- Usuarios Empresariales y Residenciales, que incluyen a las empresas no-TIC.

Es evidente la estrecha relación entre este último subsector y el sector transformador de TIC identificado en este estudio.

4.4.2. LOS SECTORES USUARIOS

En el capítulo dos se han descrito los sectores no TIC desde la perspectiva de su condición de usuarios de las TIC, justificando su penetración en esos sectores económicos.

Aunque una de las tareas de la actividad desarrollada en el estudio ha tenido como objetivo identificar los sectores con actividad de los profesionales TIC, inicialmente la acción se dirigió a los siguientes sectores productivos y de servicios, atendiendo al compromiso de hacer una clasificación suficientemente precisa y no excesivamente compleja o prolija.

4.4.3. EL SECTOR TRANSFORMADOR DE TIC

Se ha visto anteriormente, en otros apartados, que las empresas, a la hora de incorporar las TIC en la organización, pueden optar por integrar las funciones y recursos asociados, lo que se ha denominado internalización, por externalizar o subcontratar los mismos o por una solución mixta, dependiente de la organización, su volumen, su nivel de tecnificación y otras consideraciones ya desarrolladas.

Cuando se externalizan o subcontratan funciones y recursos, aparece un tipo de actividades particulares en el sector de servicios a la producción o servicios a las empresas, en el que además de las actividades que ya se vienen clasificando dentro del mismo, como son las de consultoría, financieras, ingeniería y jurídicas, entre otras, emergen estas mismas reforzadas por las TIC, soportadas por empresas en las que predominan dos competencias: el conocimiento tecnológico y la capacidad de interpretar las necesidades de los usuarios.

Como se ha querido representar en la *figura 13*, estas empresas tienen su origen en el núcleo del sector propio de las TIC, con frecuencia generadas como *spin-off* de grandes empresas TIC, bien sean operadores, proveedores de servicio e incluso fabricantes. En ocasiones estos mismos agentes, grandes empresas, pueden llegar a formar parte de este sector con alguna de sus líneas de negocio.

Actualmente, el ambiente de reducción de empleo que se respira en las empresas tradicionales, con las secuelas de profesionales altamente cualificados desocupados, favorece la aparición de empresas con un elevado capital de conocimiento tecnológico y, no en pocas ocasiones, con experiencia, capacidades y conocimientos en tareas relacionadas con la gestión, atención al cliente y dirección de proyectos. Estos profesionales, aliados con otros cuyos conocimientos y competencias se complementan, procedentes de diversas áreas de conocimiento como economía, gestión, psicología, finanzas, entre otras, están moviendo un sector de transformación de las tecnologías.

Las empresas que se crean en este sector, apoyándose en el gran conocimiento tecnológico de sus profesionales e interpretando las necesidades de los clientes, transforman la tecnología en aplicaciones y soluciones *ad hoc* para las organizaciones de cualquier sector que lo demande. En otros términos, la externalización y subcontratación es el caldo de cultivo de estas empresas, siendo estas a su vez una de las justificaciones más sólidas de la práctica empresarial a la que nos hemos venido refiriendo a lo largo de este capítulo.

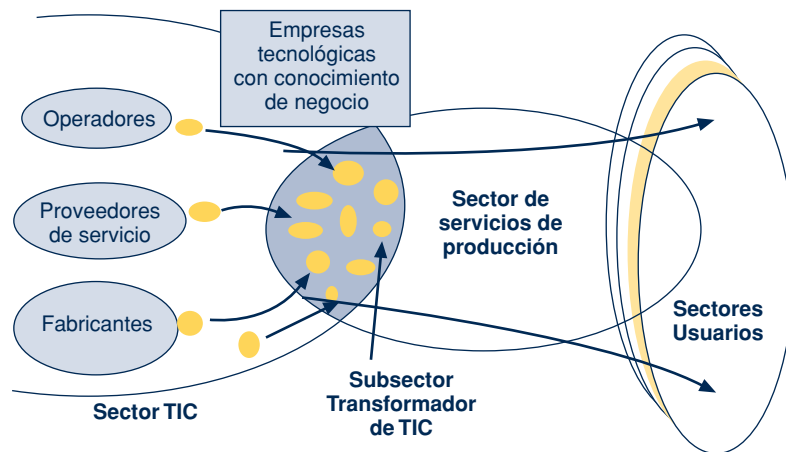


Figura 13. Sector transformador de las TIC

Fuente: Elaboración propia

Se trata de un sector mixto en el que se encuentran empresas con alto conocimiento tecnológico, empresas con conocimientos de los negocios a los que dará servicio y empresas tecnológicas con conocimientos de negocio.

El sector que se describe es de reciente aparición, realmente está en crecimiento y lejos de alcanzar una fase madura. En el trabajo referido anteriormente (Alabau, 2003), en relación con su análisis del sector de Telecomunicaciones, citando datos de ANIEL, se dice *“Por razones obvias tampoco se conocen cifras de las actividades relacionadas con las telecomunicaciones que llevan a cabo los Usuarios Empresariales de Telecomunicaciones, los que habitualmente se denomina empresas no TIC. Este sector ha venido mostrando una tendencia creciente a la contratación de Ingenieros de Telecomunicación para la gestión de*

sus redes de telecomunicaciones, que se espera que se incremente en el futuro.” Si bien no se refiere al sector que se está describiendo aquí, es obvio que las actividades que desarrollan estos profesionales, a los que hace referencia, están siendo externalizadas, junto con otras relacionadas con las más generales tecnologías de la información y de las comunicaciones, siendo el sostén y justificación de las empresas del sector transformador.

Rasgos característicos del sector y de las empresas que lo constituyen, en opinión de los expertos consultados, son:

- Tecnificación alta.
- Con capacidad de entender al cliente.
- Competitivo, con empresas no grandes.
- Muy dinámico.
- Con grandes necesidades de formación.

4.4.4. UN YACIMIENTO DE EMPLEO

A nivel global, la nueva estructura ocupacional que se va formando contará con un buen número de perfiles profesionales, dependiente de cada país, pero en todos ellos se observa ya una clara tendencia a los perfiles relacionados con las nuevas tecnologías (Castells, 2000). Asociado a esta situación, el empleo parece tomar una clara orientación hacia el empleo autónomo y mixto, sobre todo el del profesional de alta cualificación tecnológica. El empleo mixto se refiere al empleo de relativa reciente aparición entre determinados niveles profesionales, en el que el empleado acuerda con la empresa una determinada dedicación y emplea algún tiempo adicional de su actividad a otras actividades, utilizando los propios recursos de la empresa.

En la misma referencia anterior (Castells, 2000), citando un análisis de proyección de empleo para la centuria de reciente estreno, parece que los servicios de producción crecerán rápidamente y serán los de mayor envergadura cuantitativa, en particular los servicios de empresa que implican actividades en las que se utiliza la información de forma intensiva, donde situamos al sector transformador de TIC.

En la encuesta realizada a los profesionales de la ATI, en relación con los nuevos empleos emergentes y los que están por llegar, se solicitaba a los encuestados que hicieran un pequeño ejercicio de prospectiva y señalaran qué viabilidad de absorción de empleo para los informáticos consideraban que podía haber en cada una de las áreas consideradas. Las tres áreas que más destacaron fueron Internet, bastante por encima de las demás, Procedimientos de seguridad y diseño, instalación y gestión de redes. Estas son áreas estrechamente relacionadas con las empresas transformadoras de TIC. Sobre esta

cuestión se vuelve en otro capítulo del estudio, el dedicado a desarrollar los nuevos perfiles profesionales relacionados con la actividad de apoyo de las TIC a otros sectores no TIC.

Estas reflexiones han llevado al equipo investigador a considerar el sector transformador de TIC un yacimiento de empleo de gran potencial, opinión respaldada por expertos consultados en el estudio.

■ 5. NUEVOS PERFILES PROFESIONALES TIC EN LOS SECTORES USUARIOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la identificación de perfiles profesionales TIC en el ámbito de los sectores usuarios de éstas (no proveedores). Siguiendo la metodología aplicada hasta el momento y discutida en capítulos previos, el problema se ha enfocado desde el punto de vista cualitativo.

En primer lugar, se consideran los aspectos generales que nos han llevado a identificar yacimientos de empleo y las condiciones que debe reunir una innovación tecnológica para –posiblemente- dar lugar a un yacimiento.

Posteriormente, y con objeto de permitir un acercamiento mejor al problema, se realiza una estimación confrontada con los expertos de los sectores involucrados, con respecto a varios ejes de la actividad corporativa. Este paso es el que ha facilitado la selección de un conjunto reducido de perfiles profesionales que prevemos tendrán mayor potencial de creación de empleo.

Estos perfiles se desarrollan de acuerdo a la metodología de los estudios PAFET; incluimos en este punto varios perfiles que prevemos tendrán gran impacto por su representatividad numérica o por su influencia en los sectores considerados. Dado que los aspectos de formación se consideran de gran importancia en la acción que los diferentes agentes pueden realizar para facilitar el desarrollo de los yacimientos, se detallan las modalidades y contenidos de formación útiles en cada caso.

5.1. ASPECTOS DE LOS NUEVOS PERFILES

5.1.1. ÁREAS TÉCNICAS

Ya se ha considerado a lo largo de la exposición la posible existencia de yacimientos de empleo, relacionados con los perfiles profesionales TIC en los sectores usuarios. Se entiende por “yacimiento” una fuente de empleos aún por desarrollarse en su plena extensión, asociada a un sector profesional u otro segmento de mercado.

Como se ha comentado, y debido al ciclo de desarrollo e incorporación de las TIC en los ámbitos industriales, la existencia de nuevos yacimientos se puede asociar a: nuevas tendencias sociales (enfoque que adopta el estudio “Yacimientos de empleo” de Círculo de Progreso), cambios estructurales en las empresas, o aparición de nuevas tecnologías que necesiten ser implantadas en aquellas. Es precisamente esta tercera fuente de empleos la que consideramos más adecuada para un estudio como el presente, debido al marco temporal en el que permite la predicción, que, a diferencia de las otras dos fuentes

tiene un plazo de proyección más reducido y resulta menos arriesgado. También es cierto que los yacimientos de empleo asociados a la implantación de una nueva tecnología serán, por definición, más volátiles que los yacimientos generados por cambios sociales o estructurales en las empresas.

Pero, por supuesto, el seguimiento de las nuevas tecnologías en el ámbito de las TIC no tiene por qué derivar necesariamente en un éxito. Hay varios ejemplos de fracasos sonados en este ámbito, sin ir más lejos el de las predicciones de necesidades de profesionales TIC asociadas a la implantación de la telefonía UMTS (aunque es posible que sí se convierta en un yacimiento en el futuro). Considerando la existencia de una nueva tecnología, y para que derive en la creación de un nicho de empleo, ésta deberá ser realizable, difundible y no perecedera. La calidad de realizabilidad nos habla de la necesidad de considerar novedades tecnológicas que hayan superado la fase de pura investigación (como ejemplo de tecnología en este estadio, considérese la realidad virtual en el mercado del ocio); la calidad de difusión se asocia a novedades con capacidad de llegar al mercado y de implantarse con rapidez suficiente (en este caso, la tecnología Wi-Fi). Pero también es necesario que la tecnología no se comercialice y adopte demasiado rápidamente porque de lo contrario deja de considerarse como una ventaja competitiva en el sector corporativo de aplicación, y pasa a ser una facilidad horizontal (“commodity”), siendo rápidamente absorbida y ofrecida como servicio por empresas proveedoras de TIC.

Aparte de las condiciones generales que acabamos de enunciar para que una innovación TIC pueda dar lugar a un uso amplio y por lo tanto a la necesidad de un perfil profesional, es preciso señalar que en el caso de los sectores usuarios la situación es más compleja. Las resistencias en los sectores usuarios frente a la introducción de las TIC ya se han tratado en este documento; baste decir, por ejemplo, que en un sector importante del empresariado PYME, la actitud frente a las innovaciones TIC va desde la indiferencia (al no ver posible utilización con beneficios), hasta el rechazo más absoluto, provocado en parte por el propio sector proveedor TIC, más atento algunas veces al rendimiento a corto plazo de sus productos o servicios que a la creación de una base de usuarios/clientes estables. Pues bien, es evidente que no todas las innovaciones TIC serán igualmente asimiladas en los sectores usuarios en términos de aplicación directa al sector.

Ya se ha presentado con anterioridad la hipótesis de modelo proveedor-transformador-consumidor de innovación TIC. Este modelo tiene enormes repercusiones en la penetración de las TIC en los sectores usuarios y en último término, en la productividad de las empresas usuarias. Este modelo indica que, para las innovaciones TIC, la distancia entre el puro proveedor y el consumidor (sector usuario de las TIC) puede ser tan insalvable en términos de condiciones de mercado, estrategia empresarial, adecuación de las soluciones, entendimiento del contexto, que o bien aparece una entidad intermediaria o no es posible la interacción entre ambos. Es el sector transformador TIC

el que toma las innovaciones de los proveedores, y realiza una labor de “productización” o adaptación a las condiciones del cliente final, que será el sector usuario.

También es preciso recalcar que este modelo se realiza de forma dinámica: en un primer estadio, el transformador puede surgir tanto dentro del sector proveedor como del consumidor; posteriormente, las divisiones o grupos que transforman tecnologías salen del esquema organizativo de la empresa proveedora o transformadora debido a la divergencia de enfoques. En una fase muy avanzada de este proceso, la transformación tecnológica necesita crecer y lo hace convirtiéndose a su vez en innovación tecnológica básica “commodity”, aumentando su complejidad y necesitando de más niveles de transformación. En este punto, y dependiendo del esquema del sector, puede entrar de nuevo al sector proveedor-operador.

Por poner un ejemplo, consideremos el caso de una innovación tecnológica asociada al uso de Internet y en constante renovación: los servidores de Internet de alto rendimiento con capacidades operativas. Comúnmente, se llama a este tipo de productos “servidores de aplicación”, y los hay de diferentes fabricantes de importancia mundial; los más relevantes no pasan de la docena. Esta tecnología aparece como una evolución de la tecnología de los servidores Web, las bases de datos, los servidores de transacciones, etc. Y son los fabricantes de estos productos los que actúan como proveedores de este mercado. En la situación actual, los proveedores tienen grupos de ingeniería dedicados a la adaptación de estos servidores a casos concretos (como productos “llave en mano”), y también hay un proto-sector transformador formado por pequeñas empresas cuyas actividades fundamentales –consultoría tecnológica- se enfocan a este tipo de adaptaciones. En los sectores usuarios aparecen también –en las empresas grandes que usan este tipo de sistemas- equipos de ingeniería dedicados a la adaptación y uso de los servidores de aplicación a sus procesos de negocio. No es descabellado pensar que según madure esta tecnología, no sea precisa una formación tan especializada para su adaptación; la formación especializada puede quedar en manos del sector proveedor/operador de TIC (y se convierta en un servicio paralelo al de “hosting”).

Pero volvamos a las necesidades de formación y empleo. Uno de los hallazgos en nuestra investigación ha sido la identificación del eje especialización-generalización como una dimensión de los perfiles profesionales TIC, especialmente importante cuando hablamos de perfiles en sectores usuarios. Este eje de discusión no corresponde directamente a la división titulado superior-titulado medio, tampoco a una función específica en la empresa, ni a un eje de experiencia en el perfil profesional. En realidad, esta visión del problema nos habla sobre la inserción profesional TIC en el sector, su trayectoria profesional en el tiempo, y su relación con las innovaciones tecnológicas. En la actualidad este eje está provocando discusiones y estudios –al menos en lo que tiene que ver con las enseñanzas superiores. Estudios como Career-Space trataron de dar una indicación sobre la especialización o generalización de los profesionales, pero en los sectores TIC y con un punto de vista único de las empresas; en lo que sigue, comprobaremos cómo se percibe en el sector español usuario de las TIC esta problemática.

Hemos de señalar que el eje de especialización-generalización no se puede considerar de manera estática, sino que es la piedra angular del diseño de la carrera profesional (y determina, por lo tanto, los contenidos y enfoques de la formación continua). El diseño de la carrera profesional y cómo engarza con los intereses de la empresa es actualmente uno de los grandes problemas en cuanto a la ocupación de profesionales TIC en el sector, y en el futuro veremos cómo el problema cobra mayor dimensión.

5.1.2. NECESIDADES DE CUALIFICACIÓN Y PERSONALES

Pues bien, ya estamos en situación de poder ofrecer una previsión aproximada de lo que ocurrirá con los profesionales TIC en los sectores usuarios: la situación, en cuanto a crecimiento del número de puestos de trabajo, es muy variable dependiendo precisamente del eje especialización-generalización. Tanta variación que va a ser imposible o inútil ofrecer una perspectiva o anticipación para todo el cuerpo de profesionales TIC.

Consideremos en primer lugar el extremo del eje correspondiente a la máxima generalización; llamémosles “ingenieros” por acercarnos, siquiera en la imagen mental, a los profesionales de otras ramas de la ingeniería más asentadas en el tiempo (ingeniería de caminos, agrónomos). Estos profesionales, en general, cubren funciones administrativas, de gestión y de dirección en la empresa. Para los profesionales TIC son funciones a las que habitualmente no se accede (en parte por la juventud de estas disciplinas, en parte por el poco espíritu de iniciativa empresarial mostrada por los profesionales TIC); aunque comienzan a aparecer notorias excepciones a este patrón, tanto en la administración pública como en las empresas del sector TIC.

En las empresas de fuera del sector TIC, las usuarias, la contratación de un profesional TIC generalista ofrece algunas ventajas que merecen consideración:

- Normalmente, rejuvenecimiento del personal y de la forma de entender la empresa al introducir puntos de vista diferentes de los tradicionales (y con una mayor tendencia a incluir innovaciones).
- La capacidad de actualizar los procesos de la empresa; en ocasiones, al introducir en el entorno corporativo una persona con capacidad de innovación –a la vez que con capacidades organizativas- supone una renovación de los procesos al tener estos que ser reexaminados bajo la luz de la innovación.
- La posibilidad de identificación de otras innovaciones, aparte de las de los procesos corporativos. En este caso, nos estamos refiriendo a la innovación en los productos.

También existen riesgos:

- Que el profesional TIC generalista no sea capaz de ofrecer a la empresa una idea de innovación en la que la tecnología juegue un papel relevante; en este sentido, el generalista TIC es indistinguible de un profesional con formación empresarial pura.
- Que el profesional TIC no sea capaz de adaptarse al marco de trabajo o al dominio de la empresa y no pueda por lo tanto entender los procesos corporativos con la profundidad necesaria para conocer el grado de innovación posible. Uno de los problemas reales descritos por los expertos de los sectores usuarios es el “exceso de innovación”.
- La rotación del personal y falta de identificación con la empresa, como puede ocurrir con cualquier tipo de profesional versátil y para el que exista demanda.

El otro extremo del eje corresponde a los profesionales TIC especialistas en una determinada tecnología o dominio de aplicación de ésta. Digamos en principio que algunos de estos especialistas han alcanzado un gran éxito en su carrera profesional, y por otra parte, que son absolutamente necesarios en el esquema productivo general. Sin embargo, hay varios efectos relacionados con estos profesionales que merece la pena reseñar:

- Que su ciclo profesional está muy ligado a una tecnología, y habitualmente, a mayor especialización, menor tiempo de vigencia. Siendo las TIC tecnologías de rápida difusión y con una velocidad de cambio muy alta, la vida productiva de estos profesionales especializados puede acortarse (de hecho, se acorta) cada vez a más velocidad.
- Que la mayor parte de ellos se encuentran en el sector TIC o el sector transformador TIC, siendo su presencia en los sectores usuarios relativamente minoritaria. Sólo cuando la empresa del sector usuario va a hacer uso efectivo e intenso de las habilidades de este profesional TIC, aparece en el sector. Ya se ha comentado en este mismo libro anteriormente las posibilidades que tienen las PYMEs de los sectores usuarios para contratar especialistas TIC.
- Que su influencia en el esquema corporativo es muy reducida. Según la tecnología se difunde y deja de ser un factor de diferenciación en el sector, la posición del profesional en la empresa usuaria TIC va siendo cada vez menos valorada, hasta convertirse en una actividad de soporte muy secundaria, momento en el que la idea de externalización de su función puede llegar a ser realidad.

El ciclo profesional TIC, habitualmente, y al menos en lo que corresponde a titulados universitarios, recorre en el mejor de los casos el eje especialización-generalización: recién titulados, los ingenieros desarrollan trabajo técnico vinculado a alguna tecnología concreta; según progresan en su carrera profesional abandonan paulatinamente los aspectos puramente tecnológicos en su trabajo, para ir asumiendo responsabilidades de

gestión y acabar su carrera –como dicho, en el mejor de los casos- en la gestión o dirección. A pesar de que identificamos claramente los dos extremos del eje como perfiles profesionales, no está claro (al menos es la opinión de los encuestados) que sea posible asumir directamente, desde el principio, y para toda la carrera profesional, un perfil extremo.

Un indicio de esta situación se puede obtener estudiando la ocupación actual de los profesionales TIC. En la encuesta realizada a los miembros de la Asociación de Técnicos en Informática (ATI), se obtuvieron resultados como los mostrados en la figura incluida a continuación.

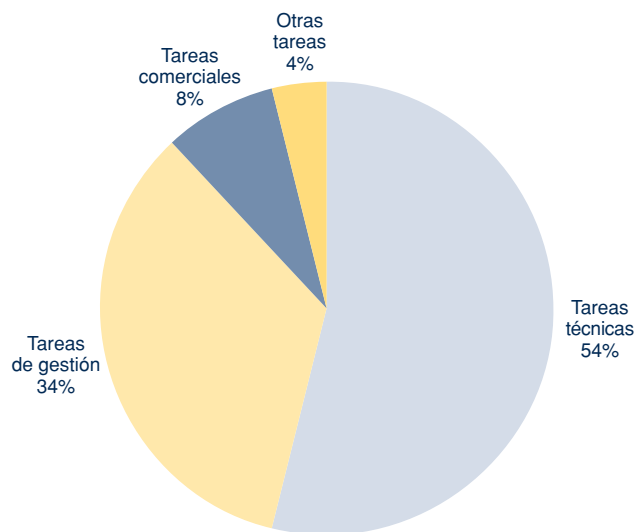


Figura 14. Proporción de tareas realizadas (Encuesta ATI).

Fuente: Elaboración propia

A nivel general, podemos observar que más de la mitad de las tareas que realizan estos profesionales están directamente relacionadas con sus conocimientos técnicos. A primera vista, este dato resulta un tanto chocante porque si un profesional TIC no se dedica a tareas técnicas ¿a qué se dedica?. Pues parece que han de poner en práctica otra serie de habilidades, fundamentalmente relacionadas con la gestión ya que el 34% de su tiempo de trabajo lo dedican a ella, y también, aunque en menor medida, aquellas relacionadas con la labor comercial.

La situación descrita es todavía más extrema en otros colectivos. Así, por ejemplo si consideramos la encuesta –que ya se ha mencionado anteriormente- realizada por el COIT a los ingenieros de telecomunicación vemos como aquellos que trabajan en sectores no TIC pasan casi el mismo tiempo realizando tareas técnicas que de gestión (41% en el primer caso y 38% en el segundo), al tiempo que aumenta de manera considerable – al menos con respecto a los informáticos- la dedicación a labores de tipo comercial (15%).

Sí es cierto que, independientemente del carácter del perfil profesional que se asuma, la realidad empresarial requiere mejoras en las capacidades personales en todos los perfiles profesionales. La idea de la empresa como una red de intereses y conocimiento obliga a que todos sus actores, incluso aquellos con una orientación más tecnológica, sean capaces de establecer esta comunicación con sus iguales y cercanos, en condiciones de efectividad.

Aparece un patrón en este caso que han mencionado varios de los expertos consultados: el profesional con gran capacidad técnica y de trabajo, poco hábil en sus capacidades de comunicación y personales, que se ve incapaz de seguir un progreso profesional adecuado (y de paso, limita la aplicación de sus ideas de mejora tecnológica) y que finalmente se ve relegado a puestos de trabajo secundarios, fuera del entorno físico de la empresa (algunas experiencias de tele-trabajo parecen estar muy enfocadas a este tipo de profesional). Con ello queremos dejar constancia de que la mejora de las capacidades personales tales como la participación en actividades de grupo, la facilidad de exposición (de palabra, al menos, pero también usando de forma efectiva las capacidades técnicas en nuestras manos), la asertividad, o la empatía, juegan un papel relevante, no sólo para el profesional generalista (y que en muchos casos tiene una orientación comercial), sino también para el profesional TIC especialista.

A este respecto, cabe señalar que no hay un acuerdo claro en las empresas consultadas acerca de cuáles son estas capacidades personales y su importancia relativa; los comentarios van desde una visión objetiva de los recursos humanos basada directamente en las medidas clásicas de inteligencia, hasta las indicaciones que proporcionan algunos altos gestores acerca de las necesidades de personal “con don de gentes” o “con mano izquierda”. Tampoco la formación reglada superior, mucho más orientada a los contenidos que a los procedimientos o a las actitudes, ha hecho mucho en este sentido... a pesar de lo cual, la innovación educativa que se detecta en muchos ámbitos de la universidad nos permite abrigar esperanzas de un futuro mejor en este campo.

En cualquier caso, ¿es posible aprender a ejercitar las capacidades personales? Resulta evidente que hay una base en la personalidad de cada uno, y que ésta es difícil que pueda cambiar, al menos en el corto plazo. Pero sí que hay técnicas, como el aprendizaje situacional, para ejercitarse en ellas; o el método del caso como una versión reducida del anterior. Normalmente estas técnicas sólo se utilizan convenientemente en la formación de postgrado (escuelas de negocio, sobre todo), y el motivo último es que son poco eficientes en cuanto al aprendizaje, y por lo tanto caras de aplicar y sólo útiles con personas motivadas.

Algunas de las técnicas que se pueden enseñar y aprender y que mejoran las capacidades personales son: negociación, dinámica de grupos, gestión de proyectos, gestión de la carrera profesional, mejora de la productividad personal, expresión oral y escrita en varios idiomas... Poniendo los pies en la tierra, hay autores que indican que las capacidades no técnicas que más valoran algunas grandes empresas son el dominio del idioma inglés, la disponibilidad para viajar y la facilidad de cambiar de domicilio.

Con todo lo dicho, si atendemos a este eje de generalización que hemos descrito, los profesionales mejor posicionados, en general, son aquellos que o bien por su formación o bien por su experiencia laboral entienden el delicado equilibrio entre los aspectos de negocio, tecnológicos y de infraestructura, de procesos, organizativos y humanos en la aplicación de las TIC en el entorno corporativo. Recientes iniciativas de investigación europea en el ámbito de la aplicación de las TIC reconocen esta situación y la reflejan en el modelo BAPO (“Business, Architecture, Process, Organisation”).

Capacidades personales más valoradas por los expertos

Las capacidades individuales que muestran la madurez a través del compromiso con su trabajo

- La capacidad de autoaprendizaje, o al menos la consciencia de que la mejora (a través de la formación o el reciclaje) forma parte de su labor profesional.
- La capacidad de automotivación y de iniciativa. Un caso extremo es el de los profesionales con capacidad de lanzar iniciativas en forma de pequeñas empresas, consultoras o gabinetes profesionales.
- El liderazgo; al margen de la amplísima literatura sobre el tema (y no siempre aplicable), el liderazgo en la realización del trabajo bien hecho, o una cierta visión ética de la actividad profesional.

Las capacidades para entender su rol en la organización

- La comprensión profunda del contexto personal, profesional y económico. Además de los conocimientos sobre economía y empresa, el profesional debe ser capaz de entender las exigencias y los límites de su aportación a la organización.
- La capacidad de resolución de problemas. Como profesional de las TIC, debe entenderse la naturaleza operativa de la tecnología, y cómo ésta ayuda efectivamente a resolver problemas en el contexto profesional.

Las capacidades para entenderse con otros

- La capacidad de comunicación oral y escrita, tanto en el idioma propio como -al menos- en inglés. Si las empresas son cada vez más redes de intercambio, es preciso poder comunicarse con los otros elementos de estas redes (clientes, proveedores, socios de cooperación, etc).
- Empatía como el elemento básico para poder “conectar” con las necesidades y preocupaciones de otros, e incluso para ponerse en su lugar a la hora de entender su visión de los temas.

5.1.3 LA IMPORTANCIA RELATIVA DEL EJE GENERALIZACIÓN-ESPECIALIZACIÓN

Respecto a la pregunta sobre si es posible identificar directamente como perfil profesional cada uno de los extremos del eje generalización-especialización, la respuesta es claramente negativa. No solamente porque la parte de especialización no puede ser cubierta por un perfil profesional único; también porque la significación de los dos extremos no es la misma desde el punto de vista estadístico ni de relevancia en el ámbito corporativo.

Así pues, una de las características del posible perfil profesional TIC que tendrá el generalista será su mayor influencia en el resto de su empresa. Normalmente, tendrá capacidad de decisión, y deberá estar preparado para ello. Esta exigencia se reflejará en la necesidad de conocer en profundidad el negocio clave de la empresa; también en su actualización tecnológica constante, aunque más centrada en los aspectos de aplicación que en la parte científico-técnica; incluso más, el generalista deberá guiar la adaptación de la tecnología a la empresa, siendo más importante que sus conocimientos de detalle, su actitud hacia la innovación.

Sin embargo, no hay que engañarse en lo que respecta al empleo de los profesionales TIC generalistas: la creación de empleo en los sectores usuarios será poco significativa. Según los expertos consultados, el número de profesionales por empresa será pequeño (se indican casos de uno o dos profesionales en empresas de más de mil empleados); estos profesionales además sufrirán la competencia de los titulados de empresa y de los expertos del sector con conocimientos en TIC. La capacidad de estos últimos de hablar el mismo idioma que el resto de la empresa los hace muy apreciados.

El otro extremo del eje, el de los profesionales especialistas, seguirá perdiendo capacidad de influencia en las empresas de los sectores usuarios de TIC. Se explicó anteriormente que el ciclo de asimilación de la tecnología es cada vez más rápido; pues bien, según se facilite el uso de las TIC y se abaraten (se conviertan en “commodities”), parte de ellas se incorporarán a los perfiles profesionales no TIC (el ejemplo del uso de las TIC por las secretarías de dirección, mencionado por algunos expertos, es muy explícito), y parte de ellas se subcontratarán a empresas de servicios TIC o transformadoras TIC, e incluso al sector TIC tradicional. Todo ello va en detrimento de la influencia del especialista en las empresas de fuera del sector TIC.

Respecto al número de especialistas TIC en los sectores usuarios, no encontramos un patrón característico único: seguramente depende de cada sector. Sin haber podido obtener referencias estadísticas, aventuramos la hipótesis de que el número de profesionales está directa y fundamentalmente relacionado con la inversión TIC en equipamiento físico. Así, las empresas que requieran de más infraestructura TIC para funcionar (redes, ordenadores y otros dispositivos, sobre todo), y por lo tanto también

harán más gasto en material, serán las que también contratarán más especialistas TIC. Según se avance en las arquitecturas y economía orientada a servicios, este número se irá reduciendo.

La organización mediante el eje generalización-especialización que estamos exponiendo responde, con variaciones, a una pirámide organizativa. Al hacer el énfasis en este eje en lugar de la titulación, se soluciona uno de los problemas en el análisis sobre la realidad profesional de los empleados TIC (la llamada pirámide invertida).

Habitualmente se habla de la pirámide invertida para describir la situación en la cual se contratan más profesionales cuanto mayor titulación relativa tienen. Consideremos cuidadosamente la situación, porque de ella se derivan algunas ideas:

- A igualdad de salario, la empresas prefieren contratar profesionales con mayor titulación, supuestamente por su capacidad de adaptación a los cambios (generalistas).
- La especialización parece poderse lograr tanto a partir de una formación generalista en TIC, como de formación especializada similar, y se basa sobre todo en la formación en la empresa o de post-grado.
- La generalización sólo parece lograrse a partir de formación superior generalista TIC, o a partir de la experiencia profesional. La formación superior generalista universitaria de grado, sin embargo, encierra un peligro: el de formar un profesional generalista que sale al mercado sin los instrumentos necesarios para convertirse en un empleado útil en ese momento a la empresa.
- El comienzo de la vida productiva de un profesional TIC suele ir asociado a un puesto de trabajo especializado.

El modelo de perfiles profesionales que proponemos explica la situación real de pirámide invertida en cuanto a titulación, pirámide real en cuanto a profesión. La relación entre ambas cualidades (titulación, profesión) no es directa.

Considerando, pues, los hechos constatados, y la situación prevista para el futuro, se podría anticipar que la evolución del uso de las TIC en los sectores usuarios puede pasar por varias fases: la creación de departamentos (cuando el tamaño de la empresa lo permita) o grupos de actividad alrededor de la implantación de una innovación TIC, dirigidos por profesionales generalistas y con especialistas; una fase de crecimiento en la que se determina el peso o la representación de esa innovación TIC en la empresa y en la que posiblemente la innovación se difunde en toda la empresa; y la fase de estabilización en la que o bien se mantiene un nivel fijo de actividad –con estabilización de plantillas-, o bien esta decae o bien se subcontrata (en estas dos últimas situaciones la empresa

mantiene plantillas reducidas de generalistas, y mínimas o nulas de especialistas). Sin representación estadística, se habla de empresas medianas o grandes con apenas dos o tres profesionales generalistas. Como ya comentamos anteriormente, en algunos sectores estos profesionales tienen un carácter mixto y su formación principal es en el sector propio.

5.1.4 LA CARRERA PROFESIONAL Y LAS NECESIDADES DE FORMACIÓN

Entendemos que en cualquier caso, los profesionales, sean o no TIC, intentan tener una carrera laboral lo más larga y exitosa posible. Las ideas que vamos recogiendo, sin embargo, dan una nota de aviso a todos los profesionales TIC: una carrera profesional dilatada exige de reciclaje continuo o de varios ciclos a lo largo de su desarrollo.

Esta propuesta entronca con las ideas largamente debatidas sobre la “sociedad del conocimiento”, en la que la formación juega un papel muy relevante en la vida productiva de los individuos. Sólo queremos reflejar en este documento una preocupación sobre esta idea, que puede poner en peligro su difusión: si las necesidades de formación se consideran una contribución unilateral de los profesionales, como una forma más de presión personal, más que un objetivo social comunitario, las ideas de la sociedad del conocimiento acabarán por no ponerse en práctica. Y no por una reacción reivindicativa de los profesionales, sino simplemente porque el ritmo de innovación de las TIC puede acabar por hacer baldíos estos esfuerzos –siempre difíciles-. El estancamiento de la productividad que parece haberse detectado en los últimos años en nuestro país puede ser un síntoma del problema.

Al margen de estas consideraciones, y volviendo al tema concreto que nos ocupa, los profesionales especializados necesitarán de reciclaje en su vida productiva. Estas necesidades serán tanto más frecuentes cuanto menor sea el periodo de innovación. El reciclaje supone una reorientación en el perfil profesional e incluso puede llegar a ser un cambio de perfil. A este respecto, puede resultar de utilidad recordar varias aportaciones metodológicas del estudio PAFET2: el concepto de jerarquía de perfiles, la idea de distancia entre perfiles, la medición de esta distancia mediante horas de formación, etc.

Los profesionales generalistas no necesitarán reciclaje en el sentido estricto, más bien deberán realizar actividades de formación continua a lo largo de toda su vida productiva, tanto más cuanto más tecnológica sea su aportación generalista. Posteriormente comentaremos cómo acceder a este tipo de formación, pero digamos que sus conocimientos sobre la tecnología o sobre la innovación tecnológica deberán de mantenerse siempre orientados hacia su uso en el sector usuario, más que sobre aspectos científicos o técnicos.

En los dos casos mencionados resulta necesario mejorar en las capacidades personales a lo largo de toda la vida profesional, o afinarlas al entorno específico. De hecho, los intentos de mejora de las capacidades de expresión en idiomas aparte del materno son universales y revelan la preocupación en este sentido. Si la formación técnica es difícil, la formación de calidad en habilidades no técnicas resulta escasa, cara, de difícil acceso (necesita de mayor intensidad para ser útil), con resultados a más largo plazo, y por todo ello (o además de ello), resulta más complicada con la edad.

Una de las salidas que se está barajando en estos momentos como posibilidad para los profesionales TIC es el auto-empleo y la creación de gabinetes profesionales. Evidentemente, las probabilidades de éxito de estas soluciones varían en los casos que describimos. Y es que los generalistas, en sus funciones habituales de gestión y comerciales tienen más facilidad para ejercer sus capacidades personales y establecer diferentes redes profesionales dentro y fuera de la empresa. Son esas redes las que determinan la supervivencia de la microempresa en los primeros meses de vida de la recién formada por el profesional. Por el contrario, los profesionales especialistas tienen un marco de trabajo habitualmente más reducido, lo que –sumado a su alejamiento de las actividades de gestión y comerciales- puede resultar fatal cuando se intentan salidas profesionales como las mencionadas.

5.2. LA FORMACIÓN EN LOS NUEVOS PERFILES

Consideramos la formación y su desarrollo como uno de los elementos clave que habilitan a un profesional para moverse en el eje generalización-especialización. Por este motivo le hemos dedicado una atención especial en nuestras encuestas y entrevistas. A continuación incluimos algunas de las conclusiones más destacadas con respecto a la formación.

5.2.1. MODALIDADES

En principio, respecto a las modalidades de formación, uno de los factores determinantes para su éxito parece ser el tiempo en el que se realiza esta formación; otro factor importante parece ser el lugar en el que lleva a cabo; otro capaz de representar el compromiso con la formación que se establece entre el profesional y su empresa es quién asume los costes de la formación. Ninguno de los factores, sin embargo, es capaz de explicar de manera determinante si la formación tendrá éxito.

La formación en el tiempo de trabajo representa un porcentaje significativo de la formación sobre TIC en los sectores usuarios. Esta formación sigue varios modos, desde la auto-formación y el soporte interno (maestro-aprendiz) en el puesto de trabajo, hasta el uso de facilidades de teleformación o el soporte externo a la formación durante la jornada laboral. Los dos primeros modos no exigen grandes inversiones a la empresa, reutilizan conocimientos y personal disponibles, y preparan con éxito al profesional. Sin

embargo, no suelen ser adecuados en el caso de profesionales TIC en sectores usuarios, simplemente porque la empresa no suele poseer el conocimiento necesario para su aplicación. En este caso, sólo la teleformación y los cursos externos son capaces de mejorar las capacidades de los profesionales TIC de forma efectiva.

Si referimos la formación en el tiempo de trabajo al eje generalista-especialista y recordamos el carácter de formación continua que tiene la formación del primero y de reciclaje del segundo, nos encontraremos que los profesionales TIC generalistas en sectores usuarios suelen utilizar más el soporte externo, mientras que los especialistas tienen una mayor capacidad de uso de la teleformación. También señalaremos que parece cada vez más difícil que un especialista TIC en el sector usuario logre dedicar parte del tiempo de trabajo a una actividad de reciclaje y peor cuanto más pequeña sea la empresa.

En la formación fuera del tiempo de trabajo el profesional invierte su tiempo de ocio, lo que puede llegar a requerir mayor motivación que la formación en el tiempo laboral. La modalidades de teleformación y cursos externos también están disponibles de esta forma, aunque parece existir una escasez de cursos de teleformación del nivel adecuado para los profesionales TIC en los sectores usuarios, habida cuenta de que los materiales disponibles habitualmente son de nivel introductorio.

Posiblemente, sólo se justifica la existencia de un mercado de formación cuando hay una masa crítica de posibles usuarios de esta formación. Su fragmentación (al ser material detallado y al dividirlo y adaptarlo a cada subsector) hace que el mercado potencial sea reducido. Existen algunas (muy pocas) experiencias de creación de contenidos de teleformación en la aplicación específica de las TIC a un sector usuario; estas experiencias se han mostrado muy exitosas, pero han debido superar una serie de barreras iniciales como: el uso de tecnología de amplio uso que facilite que los usuarios usen la teleformación con bajos costes, la reducción de la inversión en la creación de los cursos (haciendo uso de ayudas públicas, por ejemplo), y la ampliación del número de usuarios potenciales mediante la agrupación internacional.

Finalizando estas notas sobre las modalidades de formación, recordemos que si existe un factor sobre el que recae mayor responsabilidad en cuanto al éxito de la formación, éste es la motivación del formado. Si puede percibir las ventajas que sobre su vida profesional va a tener aquella, conseguirá mejores resultados. Por muy evidente que resulte este hecho, merece la pena recordarlo cuando se diseñan planes y sistemas de formación.

5.2.2. CONTENIDOS

Quizá el primero de los aspectos sobre el que se puede evaluar la adecuación de la formación tiene que ver con sus contenidos. Para un profesional TIC que pretende ejercer en el sector usuario, la formación más necesaria suele ser acerca del sector, ya que su

formación inicial no estará orientada a ese sector concreto. Lo cierto es que la empresa en general ha expresado que la formación que reciben los profesionales TIC con respecto a los temas de gestión empresarial general no es suficiente.

Obsérvense los resultados de la encuesta sobre temas de interés en la formación, realizada a los profesionales de la Asociación de Técnicos en Informática (ATI), que se detallan a continuación. En ellos se detecta el interés por los contenidos de formación técnica relacionados con la seguridad y el diseño avanzado, y el interés por la formación en temas de gestión.

- 1 Seguridad de sistemas.
- 2 Seguridad de Internet.
- 3 Redes de comunicaciones.
- 4 Sistemas.
- 5 Lenguajes de programación.
- 6 Análisis de aplicaciones.
- 7 Diseño tradicional de aplicaciones.
- 8 Diseño avanzado de aplicaciones.
- 9 Bases de datos.
- 10 Gestión de empresas para profesionales I.T.
- 11 Gestión de proyectos informáticos.
- 12 Otras Áreas.

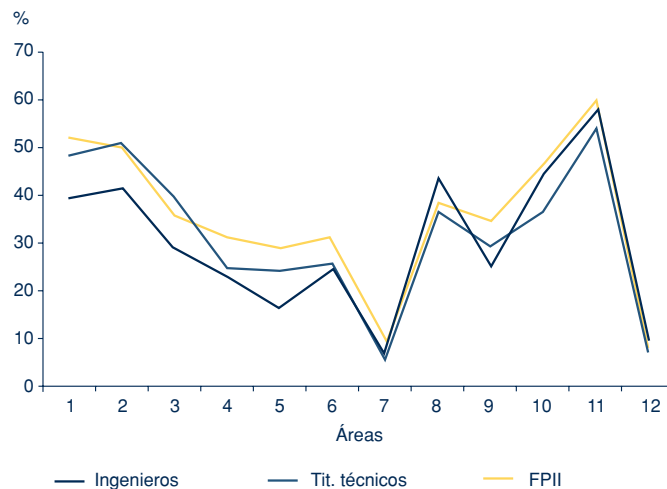


Figura 15 . Áreas de interés en cuanto a formación (Encuesta ATI).

Fuente: Elaboración propia

Pero dado que las TIC tienen un carácter horizontal, también será necesario proveer de formación sobre TIC a los profesionales no TIC; normalmente esta formación es de carácter especializado (cursos de aplicaciones ofimáticas, sin ir más lejos). Sin embargo,

detectamos la demanda –y también la necesidad- creciente de formación TIC generalista para los gestores no TIC, que capacite a éstos para entender el impacto de las TIC en su ámbito de negocio. En este libro ya se ha mencionado que esta limitación de los cuadros medios y superiores en la empresa española –su falta de conocimientos en TIC- puede ser uno de los orígenes de la pérdida de competitividad. En este punto, la universidad en general (y las facultades de ciencias empresariales, en particular), tienen mucho que decir.

Por otra parte, y respecto a los profesionales TIC especializados, la formación permite su reciclaje una vez que la tecnología en la que son especialistas comienza su obsolescencia. Los contenidos de esta formación serán también especializados, y normalmente irán orientados a tecnologías innovadoras.

5.2.3. OFERTA DE FORMACIÓN

La oferta de formación para los profesionales TIC en los sectores usuarios resulta, en principio, muy variada. En nuestro estudio hemos considerado profesionales TIC a aquellos que han seguido enseñanza universitaria en TIC (ingenierías de telecomunicación, informática y posiblemente industrial y las diferentes variantes), los ciclos formativos medios y superiores relacionados con las TIC, y también a aquellos que llevan tiempo ejerciendo su profesión aunque no tuvieran formación reglada (aunque estadísticamente, estos vienen a ser pocos). Una imagen del colectivo completo de profesionales TIC se puede obtener mediante la extrapolación de los resultados obtenidos en la encuesta realizada a la Asociación de Técnicos en Informática (ATI). Como se puede observar en el gráfico, entre los que poseen una única titulación se puede destacar cómo la mayoría posee estudios universitarios, 41% de grado superior y 26% de grado medio. El resto ha cursado Formación Profesional o ciclos formativos, resultando especialmente significativa la escasa presencia –apenas 3%- de titulados de baja cualificación (FPI o ciclo formativo medio).

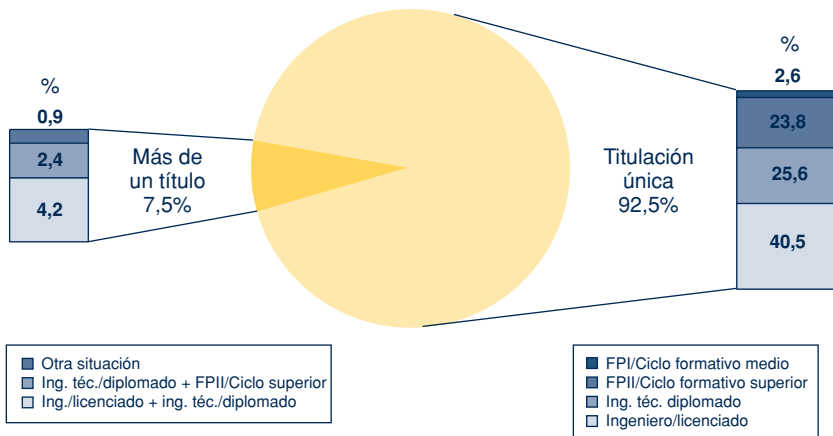


Figura 16. Proporción de titulados (Encuesta ATI).

Fuente: Elaboración propia

Puede resultar posible que un profesional TIC en activo en uno de los sectores usuarios siga una carrera universitaria o un ciclo formativo completo, pero esto es poco frecuente (7,5% tiene más de un título, según los resultados de la encuesta). Sí que resulta ya posible encontrar en la universidad o los centros de formación profesional formación de postgrado, en forma de especializaciones o máster, capaces de ser compatibilizados con la vida profesional.

Respecto a los profesionales TIC generalistas y su necesidad de formación continua, la que acabamos de mencionar (oferta universitaria de postgrado), además de las escuelas de negocios (en sus cursos más tecnológicos), es la mejor opción. Echamos en falta de todas formas un mecanismo formativo de menor intensidad que el de los másters pero que permita mantener el nivel de conocimiento generalista sobre las TIC; la edición periódica, o la introducción de temas técnicos en las revistas de los colegios profesionales puede ser una fórmula interesante.

Las asociaciones profesionales juegan también un papel relevante en la oferta formativa específica del sector en el que pretende desarrollar su función el profesional TIC. En algunos sectores industriales en los que predominan las PYMEs, juegan el papel más importante a la hora de diseñar y validar la oferta de formación ofrecida por terceros.

Y, en fin, otros agentes de la formación para estos profesionales son los proveedores y fabricantes de equipos y servicios, y la industria de la formación alrededor de éstos. Hemos supuesto en nuestro estudio que es la innovación tecnológica la que crea puestos de trabajo TIC en los sectores usuarios, así que las fuentes de innovación se encuentran en una posición privilegiada para ofrecer formación sobre estas innovaciones, aunque ésta se refiera más a la tecnología en sí que a su aplicación a un sector concreto.

5.2.4. RECOMENDACIONES SOBRE LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

Nos parece necesario en este punto incluir algunas recomendaciones que hemos ido recogiendo a lo largo de nuestra investigación, sobre cómo la implantación de las modificaciones previstas a la organización universitaria europea pueden ayudar a los profesionales TIC en su ocupación en sectores usuarios.

Estas modificaciones toman como punto de referencia la firma del documento “Declaración de Bolonia”, en junio de 1999, por treinta ministros de Educación de países europeos. En él, se muestra la voluntad de reformar la estructura y métodos de los sistemas de educación universitaria, en aras a la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior.

Como quiera que ese documento era una declaración de intenciones, comenzó entonces una etapa de reflexión y discusión en las comunidades académicas de cada país afectado por las futuras reformas.

El mundo empresarial también ha realizado algunos estudios e informes en líneas parecidas, entre los cuales destaca el llevado a cabo por más de treinta empresas e instituciones del sector de las TIC de la Unión Europea, dirigido por once grandes compañías y conocido con la denominación de “Career Space”. El consorcio colaboró con la Comisión Europea con el objeto de superar el déficit de personal técnico con formación específica en estas tecnologías (importantísimo recordar que esta iniciativa se llevó a cabo durante los años 1998 a 2001). Fruto de esta actividad fueron dos documentos: “Generic ICT skills profiles” y “Curriculum Development Guidelines”, ambos editados en el año 2001. El primero contiene la especificación de perfiles profesionales basándose en la descripción de las habilidades técnicas y personales asociadas a los mismos, la descripción del cometido de los profesionales con esos perfiles, las tareas asociadas a los perfiles y las áreas tecnológicas implicadas en cada uno, así como el potencial desarrollo profesional del individuo que tenga ese perfil y otras cuestiones de menor importancia para nuestro trabajo. En el segundo documento se desarrollan las líneas básicas para elaborar un currículum en TIC, orientadas a instituciones educativas tales como la Universidad.

A falta de otros trabajos de tal dimensión, Career Space (CS) se convirtió en una referencia europea en el terreno de la formación de profesionales en TIC. Las descripciones de perfiles profesionales que hemos realizado en los trabajos PAFET 1, 2 y 3 se hacen referencia, por tanto, a los identificados en Career-Space. Career-Space aparentemente ha seguido un método descendente en la especificación de los perfiles profesionales, aunque el último nivel, el de mayor detalle e interés para nosotros, lo deja sin desarrollar. La especificación se inicia identificando cuatro grandes áreas: Telecomunicaciones, Software y Servicios, Productos y Sistemas y un área Intersectorial. Dentro de cada una de estas áreas sectoriales ha considerado otras más específicas o áreas de perfiles (Broad Job Areas o BJA), en total dieciocho. Las grandes áreas, y los perfiles están orientados a los profesionales de las empresas del sector TIC.

La situación en España tras la entrada en vigor de la Ley Orgánica de Universidades en diciembre de 2001, es de planificación de los cambios necesarios para la reforma de las enseñanzas. A día de hoy (noviembre de 2003) se espera la publicación en breve de las normas oficiales correspondientes a la renovación de los planes de estudio de las titulaciones universitarias (incluyendo naturalmente las titulaciones relacionadas con las TIC). En lo que respecta a Ingeniería de Telecomunicación en concreto, la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación (ANECA) está llevando a cabo un estudio sobre el futuro plan de estudios.

Actualmente, y a la espera de los resultados de la comisión creada al efecto, hay dos grandes ejes de la discusión sobre los títulos TIC universitarios. El primero tiene que ver con el número de créditos (traducido a duración) de los estudios que conducen a las diferentes titulaciones. El segundo, con el carácter de generalización-especialización que deben de imprimir los estudios. Consecuencias directas de las decisiones que se tomen

con respecto a ambas cuestiones serán: el grado de capacitación técnica de los profesionales TIC cuando acaban sus estudios universitarios, el mantenimiento del prestigio asociado a estas titulaciones y su aceptación por la industria, y la supervivencia de la investigación y desarrollo en TIC en España (con unas cifras de inversión pública muy por encima de las privadas, y soportadas fundamentalmente por las universidades).

En cualquier caso, son repercusiones directas sobre la población de profesionales TIC y sus posibles ocupaciones en el futuro.

5.3 UNA ESTIMACIÓN POR ÁREAS Y POR FUNCIONES

En nuestro estudio, entendimos necesario obtener resultados concretos que guíen a los profesionales en la identificación de yacimientos de empleo; ese es uno de nuestros objetivos con este trabajo. Ya se han apuntado las múltiples dificultades que se pueden encontrar en este punto particular, algunas debidas a la falta de fuentes de información estadística, otras debidas a la falta de acuerdo de los expertos, y sobre todas, la dificultad que supone aventurar el futuro. A continuación se presentan nuestras conclusiones sobre los perfiles profesionales con mayor proyección; y las presentamos incluso sabiendo que los cambios en la tecnología o las coyunturas económicas pueden dejarlas obsoletas en pocos meses.

Partimos de las tecnologías, identificando algunas que entendemos relevantes por su potencial de crecimiento o por su significación estadística hoy en día. A continuación seleccionamos los sectores y las funciones de la empresa que entendemos van a verse más afectados por las innovaciones mencionadas. Por último, cruzamos las tecnologías con los sectores y con las funciones, intentando proporcionar resultados más afinados sobre el crecimiento de empleo para los profesionales TIC en los sectores usuarios. Estos resultados nos llevarán en secciones posteriores a la selección y desarrollo detallado de algunos perfiles profesionales concretos que pueden resultar de interés.

5.3.1 TECNOLOGÍAS E INNOVACIONES: DEFINICIÓN Y EXPECTATIVAS

Si hay una tecnología que ha tenido impacto en la sociedad, incluyendo los modos de trabajar e incluso los modelos de negocio de las empresas, esta es Internet, considerada en su forma más general. Esta influencia modifica igualmente la manera en la que se concibe la empresa (como ya se ha comentado a lo largo de este libro), y las relaciones inter e intra empresa, llegando al concepto de empresa-red. El uso de Internet seguirá creciendo en el futuro en el mundo corporativo, se extenderá a los sectores usuarios y ello permitirá el desarrollo de nuevos perfiles TIC en estos sectores.

Para acotar un poco este dominio en el que se prevé la creación de nuevos puestos de trabajo, digamos que seguirá el uso creciente de Internet, pero fundamentalmente en el

desarrollo, despliegue e implantación de nuevos servicios, y su utilización en entornos diferentes de los ya desplegados. Si usamos términos técnicos, diríamos que a la arquitectura fundamental de los servicios Internet, que es la del cliente y el servidor se verá extendida mediante nuevos servicios por una parte, y nuevas formas de acceder a éstos clientes, tales como el uso de terminales móviles, terminales públicos, terminales especializados para un uso específico en un sector usuario, etc. La creación de lonjas y tiendas electrónicas, la suscripción a publicaciones electrónicas, la publicidad por Internet son ejemplos de innovaciones que alcanzarán los sectores usuarios (indudablemente, afectarán también a los sectores tradicionales TIC).

Otro elemento tecnológico en el que se prevé crecimiento que puede llegar a los sectores usuarios en la creación de empleo es el de las redes. Bajo este nombre incluimos el despliegue, operación y mantenimiento de todas las redes, fundamentalmente de datos, dentro de la empresa del sector usuario, tales como redes locales, tecnología IP versión 4 y versión 6, acceso a redes de banda ancha, redes inalámbricas locales (Wi-Fi), y perfiles colaterales a redes móviles.

También se prevé creación de empleo relacionado con las redes domésticas, tanto de cable como inalámbricas, aunque en general se crea más empleo secundario (esto es, en los sectores usuarios) cuando el despliegue involucra elementos físicos (cableado, obra civil, etc.). Es muy probable también que este yacimiento de empleo se encuentre muy cercano al sector tradicional TIC, y eventualmente pase de forma completa a este sector. Por poner un ejemplo, el despliegue y operación de redes inalámbricas para su uso por clientes de hotel, podrá ser realizado en un primer momento por personal de la cadena hotelera, pero posteriormente puede ser subcontratado a una empresa especializada del sector transformador TIC para ser finalmente absorbido por el sector tradicional TIC.

Otro de los dominios horizontales que afectará en mayor o menor medida a todos los sectores usuarios de las TIC es el que tiene que ver con la seguridad, tanto la aplicación de las TIC a la seguridad física como la seguridad de las propias aplicaciones, equipos y redes. La creación de empleo en seguridad TIC, sin embargo, exhibe algunas características especiales:

- El carácter estratégico que la seguridad tiene en la mayoría de los negocios electrónicos y su impacto en la imagen de la empresa (los elementos de seguridad en la banca electrónica, por ejemplo); que exige a la empresa mantener la seguridad como un elemento propio y no externalizable.
- La dificultad técnica intrínseca que conllevan la mayoría de los temas asociados a la seguridad, tales como criptografía, autenticación, claves públicas y privadas, etc. Los profesionales TIC con conocimientos profundos del tema quizá los exploten dentro del sector TIC o tal vez en el sector transformador, pero difícilmente en los sectores usuarios directamente.

- El uso simple de los elementos de seguridad provistos por terceros puede llegar a lograrse de forma efectiva incluso por profesionales no TIC, mediante actividades de formación específicas.

En cualquier caso, o bien como parte de otros perfiles o como un perfil diferenciado, los temas de seguridad necesitarán de profesionales con cierta capacidad ejecutiva tanto en los sectores tradicionales TIC como en los usuarios.

El desarrollo de software adaptado a la realidad empresarial se mantendrá o crecerá en los sectores menos tecnificados. Hemos encontrado iniciativas recientes lideradas por grandes proveedores de aplicaciones, junto a bancos y operadoras de telecomunicación, que tratan de conseguir la apertura de nuevos mercados para las aplicaciones verticales en sectores específicos de usuarios, y con especial atención a las PYMEs.

Para tener éxito, medidas como éstas necesitarán, tanto una mayor capacidad de absorción de las TIC por parte de los sectores usuarios (véase el capítulo de este libro dedicado a la adopción de las tecnologías en estos sectores), como de un sector intermedio que hemos denominado transformador, capaz de adaptar las soluciones disponibles a las necesidades específicas de cada sector.

En estos momentos hay varias iniciativas en marcha, por parte de entidades privadas y públicas europeas, orientadas a la creación de bases tecnológicas de software al margen de los grandes fabricantes. Algunas de estas iniciativas se orientan al mundo del “open source”, o software basado en el código abierto y modelos de licencia alternativos al comercial. Tengan éxito o no, estas iniciativas revelan la necesidad estratégica de un sector transformador con capacidad de innovación en la adaptación de sus productos a los diferentes ámbitos de uso.

Respecto a las tecnologías sobre las que giran estas innovaciones, digamos que el software de negocio (bases de datos, ERP, CRM, etc.), y los servicios sobre banda ancha e Internet/redes móviles provocarán la creación de empleo en los sectores usuarios.

El mantenimiento, la operación y la adaptación de los elementos tecnológicos a las continuas innovaciones es otro de los focos de posible creación de empleo en los sectores usuarios de TIC. Una vez desplegadas las redes a que hacíamos referencia, es preciso personal de mantenimiento; una vez creados los servicios, hay que realizar la operación. Los profesionales TIC relacionados con estas áreas trabajarán en departamentos auxiliares o de servicios de las empresas de los sectores usuarios, en departamentos técnicos, centros de cálculo, mantenimiento del software y de terminales. El perfil profesional que desarrollamos más adelante de acuerdo a estas ideas es quizá el de mayor repercusión numérica para aquellos sectores usuarios más alejados tradicionalmente de las TIC, si el juicio de los expertos consultados es acertado.

Por último, el grado constante de innovación en la tecnología nos permite vislumbrar la necesidad de un nuevo perfil profesional TIC relacionado puramente con la innovación desde el punto de vista de la gestión del negocio. Se trataría de un perfil colocado directamente en el extremo generalista del eje generalización-especialización a que hemos hecho referencia varias veces en este capítulo. El objetivo fundamental de este tipo de profesional no es la operación ni mantenimiento, sino la planificación y la gestión estratégica de las TIC en la empresa, y su adaptación en los modelos de negocio de ésta. Los comentarios que hasta ahora hemos hecho al profesional generalista se adaptan precisamente a este perfil.

5.3.2 SECTORES

Respecto a los sectores en los que es previsible que haya creación de empleo para los profesionales TIC no hemos llegado a conclusiones claras y definitivas, seguramente por la disparidad de los expertos consultados. A cambio de esta dispersión en los resultados, hemos obtenido una visión más extensa del panorama en lo que respecta a cómo se aplican las innovaciones TIC en múltiples sectores. Recogemos a continuación los comentarios y apreciaciones más interesantes con respecto a este punto.

El mundo de la logística se vislumbra como uno de los sectores con mayor capacidad de penetración de las innovaciones TIC, tanto en los pequeños como en los grandes movimientos. Obsérvese que todas las innovaciones que hemos mencionado en la sección anterior tienen aplicación directa sobre este sector de actividad, especialmente por el hecho de que hay despliegue físico de elementos y recursos tecnológicos (redes y terminales), y porque su eficacia depende de la integración con el resto de la infraestructura tecnológica de la empresa. También por estos motivos, y porque las inversiones tecnológicas suelen ser grandes, lo que prolonga sus plazos de amortización, la creación de empleo para profesionales TIC durante las fases de despliegue de la infraestructura crecerá. Posteriormente, dará paso a personal TIC en los ámbitos de mantenimiento y operación.

En este campo de actividad hay además innovaciones TIC de gran calado con las tecnologías de identificación por radio frecuencia, que, debido a que todavía no se pueden fabricar a los costes previstos, no han llegado al mercado pero lo harán en breve. Cuando ocurra, suponemos que será un momento de gran creación de empleo TIC.

El sector editorial y de los medios de comunicación van a ser, o ya lo son, grandes consumidores de tecnología. En algunos modelos del sector TIC representan el extremo provisor de contenidos, y también en estos modelos se identifica como uno de los riesgos para la adopción de innovaciones TIC en estos sectores, la falta de seguridad jurídica y de mecanismos de protección de la propiedad intelectual (que podríamos ver como otra faceta de la seguridad TIC).

De hecho, algunos medios de prensa escrita se han convertido en verdaderos revulsivos del sector tecnológico y dinamizadores en la percepción de la tecnología por el resto de la sociedad. Concretamente, las ediciones electrónicas de algunos periódicos de gran tirada se han convertido también en sedes web de gran éxito (al margen de la explotación comercial de éste). La introducción de las redes, la conexión y uso de Internet, los servicios asociados a los contenidos proporcionados por los medios, serán algunos de los campos que ya están dando lugar a la creación de empleo tecnológico directamente en los medios.

Por otra parte, analizando la historia de muchos de los medios de comunicación se entiende este estrecho maridaje entre las TIC y la provisión de contenidos (resulta un hecho evidente si observamos el dominio de la radiodifusión o la televisión en España). De las entrevistas con los expertos deducimos que esta colaboración irá mejorando en el futuro (como se ve con las radios por Internet).

Las impresiones recogidas acerca de la situación actual y en el futuro cercano sobre el sector industrial –especialmente aquellos sectores manufactureros en los que predominan pequeñas y medianas empresas- no son optimistas. Parece ser que el nivel de tecnificación de estas PYMEs es muy bajo, se basan en la mano de obra poco cualificada, y se dicen amenazadas de muerte por la globalización. Tal vez se pueda ver como una oportunidad para la creación de empleo TIC no directamente en estas empresas, sino en asociaciones de éstas.

En las empresas grandes, por el contrario, el nivel de tecnificación suele ser alto (sobre todo en la función de producción) con tecnologías asentadas y –al ser muchas de ellas empresas multinacionales- la innovación tecnológica viene decidida y desarrollada desde la casa central. En este caso, el empleo TIC se produce únicamente en la operación y mantenimiento de estas innovaciones.

El mayor yacimiento de empleo TIC en el sector industrial tiene que ver con las interacciones comerciales en la cadena de suministro, aunque las innovaciones que las soportan (portales verticales, sistemas de intermediación por Internet, comercio electrónico B2B, en suma) están dejando de ser tales innovaciones para convertirse en productos tecnológicos proporcionados por terceros. A menudo se mencionan las industrias farmacéuticas como un ejemplo claro de éxito en este sentido, aunque no hemos podido contrastar este hecho.

Las consultoría tecnológica es uno de los pocos sectores que se mantiene o crece en empleo de titulados TIC en estos tiempos. Juegan un papel relevante en la creación del sector transformador de las TIC y prevemos que van a seguir siendo fuente de empleo. Es un sector que también se beneficia de la existencia de innovaciones. En este sector se necesitarán tanto perfiles profesionales especializados en las tecnologías, según vayan apareciendo novedades, como generalistas.

Los sectores del turismo y transporte tendrán un crecimiento moderado en cuanto al empleo TIC. Los sistemas de venta al por menor (B2C en sus siglas en inglés) sobre Internet se consideran ya como una innovación asentada, y como tales han dejado de realizarse por las empresas del sector, para ser desarrollados e implantados por empresas transformadoras de TIC, e incluso por las empresas proveedoras.

Sin embargo, los sectores de la banca y seguros, caracterizados por su gran necesidad en sistemas de información y tradicionales usuarios de redes especializadas, continuarán con los altos niveles de empleo TIC, que se consideran como los mayores ahora y en el futuro cercano, en términos relativos.

Parece que la situación en este sector alcanzará pronto un punto de equilibrio, según se vayan agotando las innovaciones derivadas del uso de Internet y acceso móvil en la banca electrónica, a lo que habrá que añadir la inercia en la innovación que provocan las grandes inversiones ya realizadas y que deberán amortizarse. Se trataría de un caso claro en el que la innovación tecnológica está dejando de significar ventaja competitiva, así que ésta se deja en manos de terceros (el sector transformador o los proveedores tradicionales).

Sí que se detecta en el sector de la banca y seguros un yacimiento de empleo para profesionales TIC generalistas –posiblemente con titulación reciente–; en este caso particular las entidades buscan titulados superiores con una formación de calidad, capaces de aprender y adaptarse rápidamente a las peculiaridades del sector. La labor profesional de estos titulados raramente tendrá que ver con las TIC y de hecho estos titulados suelen no tener formación previa en los temas del sector de la banca; lo que buscan las entidades es un mecanismo de selección de titulados. Pensamos que esta situación representa un indicio que la comunidad universitaria debería de recoger y analizar cuidadosamente, en especial ante los cambios a la estructura de los estudios universitarios que se avecinan.

Salud y educación son sectores en los que existen múltiples innovaciones TIC capaces de llevarse a la práctica, como consecuencia de las inversiones en investigación y desarrollo de los últimos años. Son además sectores en los que el uso de las TIC produce un efecto de difusión social de éstas muy beneficioso para romper la tecnofobia que hemos descrito en otro capítulo de este libro. Un aspecto de estos sectores que pensamos que va a dar lugar a la creación de puestos de trabajo TIC tiene que ver con la domiciliación o distribución geográfica de la infraestructura tecnológica; por poner un ejemplo pensemos en los equipos de cuidado personal a enfermos que se pueden colocar en los domicilios de éstos, y que exigen personal de mantenimiento e instalación de los equipos.

Con la introducción de más innovaciones TIC en estos dos sectores no se hace más que recoger la demanda social de servicios más personalizados, seguros y económicos

mediante el uso de la tecnología. El aspecto menos positivo para la creación de empleo TIC en estos sectores tiene que ver con el papel determinante del gasto público en ellos; si las políticas que determinan la dirección del gasto evitan la creación de puestos de trabajo, los perfiles profesionales TIC relacionados con la salud y educación se encontrarán en el sector transformador o en el sector tradicional TIC. Pese a esta situación, y de acuerdo con las entrevistas a los expertos y las encuestas realizadas, parece que se creará empleo para los profesionales TIC en estos sectores.

Y, profundizando aún más en el sector mixto o el público, nos encontramos con la misma esencia de la administración pública, convertida en yacimiento de empleo. Innovaciones aplicables a la administración pública electrónica no faltan (sistemas de voto electrónico, puntos de acceso inalámbrico “hot-spots” en campo abierto, ventanilla electrónica en los ministerios, “e-government”); hay cuerpos de la administración pública dedicados íntegramente al uso de las TIC (por otra parte, nada nuevo). Hemos encontrado que no solamente será necesario incrementar esas plantillas, sino que existen nuevos perfiles profesionales asociados a la administración pública, especialmente en las administraciones locales, y que éstos permitirán la creación de empleo TIC. Basta con darse cuenta de que las administraciones tienen requisitos crecientes de descentralización, interoperación, interacción rápida con los ciudadanos, y planificación en la implantación y uso de las TIC en su ámbito de actuación.

5.3.3. FUNCIONES: DEFINICIÓN Y EXPECTATIVAS

Una vez revisadas las innovaciones más relevantes, y los sectores en los que van a tener mayor impacto en lo relativo a la creación de empleo, resulta imprescindible tener en cuenta –si queremos profundizar en el análisis– que no todas las áreas o funciones de la empresa van a verse afectadas en igual medida por las innovaciones. Y por lo tanto, no todas las áreas se convierten en yacimientos de empleo de igual magnitud.

Al igual que con las estimaciones ya presentadas (con resultados cualitativos dada la dificultad de cuantificar el análisis), revisaremos las áreas de la empresa y analizaremos brevemente el impacto de las innovaciones TIC. No pretendemos con esto ser exhaustivos, pero sí sentar las bases para el resto de nuestro método de detección de los perfiles profesionales TIC.

Comencemos por el área o función de producción, que resulta muy importante cuando hablamos del sector industrial, y para la que se considera que existen varios dominios de innovación o tecnologías que pueden modificar la forma de resolver sus problemas. Sin ir más lejos, resulta del todo impensable la idea de un sistema de producción que no haya logrado un nivel mínimo de automatización y que no haga uso de redes de datos (posiblemente de área local) para la sincronización de sus nodos de operación. Estos nodos ejecutan programas o hacen uso de servicios residentes en los servidores corporativos. Habrá, pues, innovaciones relacionadas con las redes y el software; y será

necesario personal TIC especializado en redes, software, mantenimiento y gestión de infraestructuras, y, seguramente, gestión de la innovación (aunque este perfil en la práctica ejecute sus funciones en esta y a la vez otras áreas de la empresa).

Los servicios informáticos, considerando como tales el soporte a la operación del resto de usuarios de las TIC en la empresa (un centro de atención al usuario interno en un banco, por ejemplo), pueden crecer en los sectores usuarios de las TIC para aquellos sectores con poca tradición, o que no han asimilado completamente el uso de la informática como herramienta fundamental para el resto de procesos de negocio. Entendamos que los departamentos de servicios informáticos a los que nos estamos refiriendo son en realidad departamentos de servicios TIC, puesto que las necesidades de comunicaciones suelen resolverse también dentro de estos departamentos. Cuando la empresa es grande y los servicios informáticos cumplen un cometido genérico, suelen pasar a ser externalizados (asumidos en ese momento por el sector transformador TIC, por ejemplo).

También debemos recordar que es la función de servicios informáticos la responsable del mantenimiento, operación y mejora de las infraestructuras TIC, lo que exige contar con personal preparado para estas actividades, que no es otro que el formado por los especialistas TIC de cada rama.

Los servicios generales, considerados como todos los servicios de soporte al funcionamiento de la empresa, excepto el soporte informático, se verán afectados moderadamente por la introducción de innovaciones TIC. Seguramente, de todos ellos, los servicios de seguridad serán los que más uso hagan de aquellas, pero creemos que no habrá una creación masiva de empleo TIC aquí.

Ya hemos comentado que los sectores de banca y seguros han adoptado innovaciones TIC muy rápidamente; estas mismas innovaciones llegan a los departamentos de administración y finanzas de las empresas (medianas y grandes) del resto de los sectores usuarios. Las aplicaciones cliente-servidor y en general las mejoras en software de gestión influirán en estos departamentos de la empresa, así como el uso de redes en aquellos aspectos del negocio electrónico B2B más ligados a las instituciones financieras.

Siendo funciones estratégicas de la empresa, la administración y finanzas requerirán de expertos en seguridad capaces de proteger los activos intangibles de la empresa. Igualmente, el gestor de innovación de la empresa deberá dedicar parte de su trabajo a la planificación de la innovación en esta área.

También hay que decir que, siendo las innovaciones TIC realmente complejas, el peso de su implantación, mantenimiento y adaptación al entorno corporativo se dejará en manos del departamento de servicios informáticos. Por parte del resto de funciones de la empresa, se exigirá a los profesionales competencia tecnológica como usuarios avanzados.

La función comercial de atención al cliente, cuando existe, es una de las que más rápidamente ha absorbido la innovación TIC, y hoy en día no es raro oír hablar de centros de atención telefónica al cliente (“call-centers”), servidores web de consulta de clientes, automatización de la gestión de las relaciones con los clientes, etc. Estas innovaciones han llegado ya a las grandes empresas de los sectores usuarios, y en algunos casos han dejado de significar una ventaja competitiva o un elemento estratégico (siendo subcontratadas o externalizadas a las empresas del sector transformador o de servicios TIC). En sectores como la logística, sin embargo, el contacto directo con el cliente, la garantía de la calidad del servicio, y la rapidez en satisfacer las demandas de información de los usuarios han llevado a las empresas grandes a mantener como propio (esto es, no externalizar) las funciones de atención al cliente. En estos casos se ha producido creación de empleo TIC. El crecimiento del volumen de compras por Internet o sistemas móviles, es otro de los motivos por los que se creará empleo TIC en esta función de la empresa.

Los departamentos de recursos humanos están haciendo uso ya de algunas innovaciones TIC en lo referente a la oferta de empleo (hacia fuera de la empresa) y a la mejora de los mecanismos de comunicación del personal de la empresa. En ambas innovaciones juega un papel relevante el uso de las redes internas y de Internet, aunque los perfiles profesionales TIC necesarios para dar este soporte se encontrarán en los departamentos de servicios informáticos o serán externos, así que no se prevé la creación de empleo TIC en los departamentos de recursos humanos, asociada a estas innovaciones.

Sí es probable que en casos muy puntuales (consultoría tecnológica), los departamentos de recursos humanos necesiten de profesionales TIC capaces de evaluar las competencias técnicas de otros en los procesos de selección de personal. Estos profesionales suelen tener un carácter generalista y o bien han recibido formación superior o de postgrado en áreas cercanas a los recursos humanos, o bien llegan a la gestión de personal después de una carrera profesional larga.

La función de comercialización, especialmente en lo relativo a la publicidad es un área de la empresa en la que ésta se encuentra muy cercana al sector de los medios. La explotación publicitaria de los nuevos medios (Internet, telefonía móvil) parece ser uno de los puntos de innovación que seguirán creciendo en el futuro y puede dar lugar a la creación de nuevos perfiles profesionales TIC. En este caso particular existe un sector transformador (empresas de publicidad y marketing) que junto con el sector transformador y proveedor TIC suponemos creará los puestos de trabajo asociados a esos nuevos perfiles.

Acceder a puestos de alta dirección de la empresa es uno de los objetivos que cualquier profesión –considerada en conjunto– desearía. Pero las posibilidades de que los profesionales TIC lleguen a los puestos directivos de las empresas de los sectores usuarios dependen mucho más de la capacidad individual de cada uno (especialmente

las capacidades personales) y de otros factores (como el conocimiento del sector concreto) que de los conocimientos técnicos. Así que, de forma genérica, podríamos decir que los profesionales TIC generalistas en los sectores usuarios que a lo largo de su vida profesional orienten adecuadamente su carrera, podrán alcanzar eventualmente puestos directivos (esto ocurre ya). Pero la preparación como profesional TIC no es “per se” una garantía de ello.

En los sectores transformadores y proveedores de las TIC esta situación es radicalmente distinta: como quiera que el núcleo fundamental del negocio es la tecnología y su aplicación, en este caso un profesional TIC sí está en mejores condiciones para competir con otros profesionales por los puestos directivos.

Los aspectos de calidad tiene una importancia creciente en el mundo de la empresa; existe un cuerpo cada vez mayor de normativa y legislación a este respecto. Por una parte, en la infraestructura TIC, por otra, en la normalización de los procesos corporativos, y por último, en la interoperación de la empresa con los demás agentes del proceso productivo. Si además consideramos la seguridad como uno de los aspectos fundamentales de la calidad de los procesos, servicios y productos, nos encontraremos con que es muy probable que se desarrollen perfiles para los profesionales TIC en las áreas relacionadas con la calidad en los sectores usuarios, y que estos perfiles sean cubiertos por profesionales dentro del propio sector (no mediante la externalización). Naturalmente, esta situación sólo será viable en aquellas organizaciones que por su naturaleza y tamaño, sean capaces de asumir los niveles de calidad adecuados.

El departamento comercial de la empresa del sector usuario de las TIC tiene un gran potencial de uso de las innovaciones tecnológicas, porque al encontrarse en contacto directo con el comprador (de forma similar a la atención al cliente), requiere de una gran capacidad de comunicación. Innovaciones como los sistemas de gestión de la fuerza de trabajo comercial tanto por Internet como por telefonía móvil, o la mayor difusión de los sistemas de ventas al por menor por Internet (“Business to Consumer” B2C) van a exigir el entrenamiento de personal no TIC en el uso de estas tecnologías, profesionales TIC capaces de implantar y adaptar los sistemas, y especialistas en su mantenimiento y gestión.

Además, la imagen de marca de la empresa (por tanto, la cuota de mercado) se pone en juego en estas interacciones con el cliente final, así que los aspectos de seguridad en las comunicaciones y sistemas informáticos deben de analizarse cuidadosamente.

El área comercial o su soporte necesitarán de personal TIC, aunque el grado de internalización-externalización puede variar mucho entre empresas, sectores, tecnologías, etc.

5.3.4. TECNOLOGÍAS, FUNCIONES Y SECTORES

Tras mencionar las tecnologías, sectores y funciones de la empresa que parecen tener un mayor potencial de creación de empleo, hemos tratado de afinar aún más buscando las combinaciones de aquellas susceptibles de mayor absorción de profesionales TIC. No pretendemos, como ya se ha explicado a lo largo de este documento, llegar a obtener resultados cuantitativos, dada la falta de información numérica de detalle y de la volatilidad de ésta. Pero sí entendemos que la aparición de perfiles profesionales y su potencial de generación de empleo no serán homogéneas.

Las categorías de clasificación (tecnologías, sectores y funciones) podrían mantenerse en el futuro para estudios posteriores y para observar la evolución de los perfiles y puestos de trabajo TIC. Si este procedimiento de trabajo se utiliza en el futuro, será preciso atender a las innovaciones tecnológicas (que entrarán o saldrán de las tablas según su ciclo de vida); también los sectores objeto del estudio podrían variar, mientras que las funciones pueden mantenerse estables.

La idea fundamental es que con las dos matrices de cruce que proponemos es posible recoger la información cualitativa suficiente para determinar los perfiles profesionales TIC en sectores usuarios y para evaluar su potencial de creación de empleo.

La primera de ellas, que se muestra en la *Tabla 3* representa el impacto de las innovaciones tecnológicas identificadas, sobre los sectores usuarios de las TIC. Aquellos sectores en los que se estima que habrá creación de empleo por la introducción de las diferentes innovaciones se marcan con el símbolo *.

	Internet	Redes	Seguridad	Software	Infraestructura	Innovación
	+	+	++	+	++	+
Logística	+	*	*		*	
Medios	+	*		*	*	*
Industrial	+	*			*	*
Turismo, transporte	*		*			
Banca, seguros	++	*	*	*	*	*
Consultoría	+	*	*	*		*
Salud, educación	++	*	*	*	*	
Administración	++	*	*	*	*	*

Tabla 3. Sectores frente a tecnologías/innovaciones

Fuente: Elaboración propia

Las tecnologías/innovaciones incluyen tanto áreas tecnológicas (redes, software), como tecnologías horizontales (seguridad, infraestructuras TIC), como la gestión de la innovación. No se pueden entender directamente como listas de tecnologías, sino más bien como elementos tecnológicos o ejes de introducción y uso de la tecnología en la empresa. Estas son: Internet; redes de comunicaciones (incluyendo móviles); seguridad en comunicaciones, redes y servicios; software, aplicaciones y servicios; soporte a la operación y mantenimiento de la infraestructura TIC; y gestión de la innovación.

Los sectores en este caso representan agregaciones de éstos, sin mayor nivel de detalle: logística, medios de comunicación, sector industrial, turismo y transporte, banca y aseguradoras, consultoría, salud y educación, y administración pública. Se han elegido únicamente estos sectores por su representatividad, potencial de absorción de innovaciones TIC, e información disponible (directamente o por medio de los expertos consultados).

De una primera observación de los resultados, encontramos que los sectores de banca y seguros, salud y educación y administración pública tienen un alto potencial de absorción de innovaciones TIC y por lo tanto de creación de empleo para los profesionales TIC (estas filas están marcadas con el símbolo ++). Hay otros sectores intermedios, como los de logística, medios, industrial y consultoría; y el sector de los analizados con menores posibilidades es el del turismo y transporte. La comparación no se establece en términos numéricos ni absolutos ni relativos; resulta difícil comparar el sector de los medios con el de la banca y seguros, por ejemplo. Así que esta comparación no habla del número de puestos de trabajo, sino del impacto o las posibilidades de crecimiento.

Respecto a las innovaciones tecnológicas vemos que casi todas las elegidas en nuestro estudio tienen un potencial de aplicación actual o futuro grande. En cuanto al número de sectores en los que pueden influir, sobresalen las innovaciones de seguridad y la gestión de la innovación, aunque el resto de innovaciones/tecnologías afectan a cinco o más de los sectores considerados.

Los resultados de esta primera tabla pueden ayudar a los profesionales TIC con intención de ejercer sus actividades en un determinado sector (y orientando su formación hacia éste), a elegir aquel más cercano a sus conocimientos técnicos.

La tabla 4 representa el impacto de las innovaciones tecnológicas más reseñables sobre las diferentes funciones de la empresa, consideradas globalmente (esto es, sin disgregarlas por sectores).

	Internet	Redes	Seguridad	Software	Infraestructura	Innovación
	+	+	++	++	+	++
Producción	++	*		*	*	*
Servicios generales	+		*	*		
Informática	++	*	*	*	*	*
Admon y finanzas	+		*	*		*
Atención al cliente	+	*				
Recursos humanos	+	*		*		*
Marketing	+	*				*
Dirección general						
Calidad	+		*	*	*	
Comercial	++	*	*	*		*

Tabla 4. Funciones frente a tecnologías/innovaciones

Fuente: Elaboración propia

En dicha tabla se puede observar (marcado con el símbolo *), por ejemplo, que los expertos han considerado que las innovaciones en redes tendrán un gran impacto en las funciones de producción, servicios informáticos y área comercial, o que las mejoras aplicables al mantenimiento y operación de los elementos de la infraestructura tecnológica tendrán un impacto, sobre todo en las áreas de producción, servicios informáticos, y gestión de la calidad en la empresa. La gestión de la innovación será necesaria tanto en la producción como en los servicios informáticos, administración y finanzas, recursos humanos, marketing y comercial.

Las celdas marcadas con el símbolo + recogen una primera apreciación de los resultados: existen funciones con mayor influencia de las innovaciones tecnológicas que otras, como son las de producción, servicios informáticos, o comercial. Hay innovaciones que parecen afectar a más funciones de las empresas de los sectores usuarios: seguridad, software, gestión de la innovación.

Como ya ha quedado dicho, estas indicaciones no pueden reflejarse numéricamente. De hecho, entendemos que la gestión de la innovación por ejemplo, no va a ser nunca un gran yacimiento de empleo en cuanto al número de profesionales. Hemos interpretado, por el contrario, que las funciones y las innovaciones que obtienen mayor puntuación son las que van a tener mayor potencial de cambio (sin ser necesariamente la creación de empleo TIC). El pasar de este índice de importancia a una cuantificación del crecimiento en puestos de trabajo queda completamente fuera del ámbito y objetivos de nuestro estudio.

El trabajo posterior a la identificación de estas fuentes de empleo ha sido la identificación de los perfiles profesionales TIC más relevantes, por su posible impacto numérico o influencia en los sectores usuarios considerados. Los perfiles seleccionados en esta ocasión vienen a completar un catálogo de perfiles que hemos ido enriqueciendo a lo largo de los proyectos PAFET 1 y 2. Los perfiles descritos en dichas iniciativas fueron:

- Programador de sistemas software.
- Diseñador / integrador de sistemas.
- Especialista en tratamiento de señal multimedia.
- Consultor de sistemas.
- Especialista en soluciones TIC.
- Diseñador de redes de comunicaciones.
- Programador multimedia.
- Diseñador de Web.
- Programador de aplicaciones.
- Especialista en mantenimiento hardware.

- Especialista en mantenimiento software.
- Ingeniero de radiofrecuencia.
- Consultor de telecomunicación.
- Ingeniero de desarrollo hardware.
- Arquitecto de redes telemáticas.
- Gestor de información.
- Operador / instalador de ordenadores.
- Especialista en integración y pruebas.
- Analista de servicios telemáticos.
- Especialista en seguridad telemática.
- Gestor de productos y servicios TIC.
- Gestor de proyectos de desarrollo.
- Gestor de ventas.
- Gestor de investigación y desarrollo.

Recordemos que el estudio PAFET 1 se enfocó al empleo de los profesionales dentro del sector TIC en una coyuntura de crecimiento de éste. Los veinte primeros perfiles fueron identificados entonces, extendiendo y adaptando los perfiles existentes en Career-Space. Los perfiles relativos a la gestión (de productos y servicios, de proyectos, de ventas y de I+D) se identificaron durante la ejecución del proyecto PAFET 2, y se orientan igualmente al sector tradicional TIC, pero en una coyuntura de reestructuración del sector y tratando de afrontar la crisis.

Los perfiles que describimos brevemente a continuación se orientan a profesionales ejerciendo su actividad en los sectores usuarios, esto es, fuera del sector tradicional TIC. Se advertirá la cercanía de alguno de los perfiles que describimos ahora con los identificados en los estudios previos; el análisis de esta cercanía, aunque no se ha realizado en el presente proyecto, permitiría descubrir las posibilidades de salida del personal TIC actualmente en el sector tradicional, hacia los sectores usuarios de las TIC (dicho de otra forma, las posibilidades de reconversión fuera del sector).

Los perfiles que hemos identificado en los sectores usuarios son, en esta ocasión:

- Especialista en seguridad TIC, que tiene como función principal el contribuir a que la infraestructura TIC, formada por los datos, los equipos informáticos y las comunicaciones se mantengan operativas para el mejor servicio del resto de la empresa.
- Gestor de innovación TIC, que tiene por función la de dirigir y desarrollar las actividades de innovación de la empresa, especialmente en lo relativo a la mejora de sus

procesos de gestión y producción o a las características funcionales y de calidad de sus productos.

- Técnico en operación y mantenimiento de infraestructura TIC, cuya función principal es la de contribuir a que la infraestructura TIC de la empresa, formada por los datos, los equipos informáticos y las comunicaciones se mantengan operativas para el mejor servicio del resto de la empresa.
- Especialista en soluciones TIC, cuya función principal es la creación de herramientas tecnológicas de soporte a los procesos de negocio de la empresa, bien mediante el despliegue de infraestructuras de comunicaciones, o bien mediante la programación o adaptación de servicios, sistemas o aplicaciones proporcionadas por otros.
- Desarrollador de contenidos, que crea o adapta los contenidos proporcionados por el resto de la empresa, para su publicación por medios electrónicos (Internet, móviles, etc.).
- Consultor TIC en la administración pública. Este perfil profesional tiene como función el soporte a la toma de decisiones tecnológicas en diferentes ámbitos de la administración. Es un perfil horizontal con respecto a la tecnología, por lo que tiene un marcado carácter generalista.
- Especialista en usabilidad de servicios y aplicaciones, que tiene como función principal la de adaptar los servicios y aplicaciones proporcionados por terceros a su uso específico en la empresa del sector usuario.

■ CONCLUSIONES

En el desarrollo del estudio se ha observado la existencia de resistencias a la incorporación de las TIC, basadas en aspectos diversos, desde el desconocimiento de estas tecnologías hasta otras con connotaciones culturales. Cuando las TIC se incorporan a una organización, ésta puede adoptar dos modalidades. La incorporación puede llevarse a cabo integrando la tecnología, lo que generalmente supone adquisición de nuevos conocimientos, bien contratando a nuevos profesionales o formando al personal propio. Otra opción consiste en externalizar o subcontratar las actividades ligadas a estas tecnologías. En este caso se genera actividad en el sector de servicios a las empresas, propiciando la aparición de un nuevo sector, denominado en el estudio sector transformador, caracterizado por ser un sector mixto, altamente tecnificado, con capacidad para entender al cliente, muy dinámico y con grandes necesidades de formación.

En este sector se prevé un crecimiento del empleo con perfiles de alta cualificación, perspectiva de negocio, con una carrera profesional a largo plazo y continua necesidad de actualización. También se ha detectado la necesidad de especialistas TIC, con un nivel de formación menor, dedicado a operaciones de operación y mantenimiento.

La encuesta realizada a profesionales TIC, empleados en buena medida en sectores ajenos al tradicional TIC, ha permitido corroborar los resultados anteriores, y obtener nuevas apreciaciones de la situación. Los profesionales entienden que los perfiles que se demandarán en un futuro no lejano deben tener competencias técnicas, competencias de gestión y organización, habilidades personales y conocimientos del sector en el que se empleen. Las áreas tecnológicas en auge son las de seguridad, Internet, diseño, instalación y gestión de redes, Ingeniería y desarrollo software, Bases de datos, Operación y mantenimiento de infraestructura e Innovación. Alguno de estos extremos fueron corroborados en entrevistas con expertos en recursos humanos.

Los resultados más relevantes obtenidos se refieren al papel de la innovación TIC, la adopción de las innovaciones y los perfiles profesionales a los que dará lugar.

- En primer lugar, es necesario señalar que las TIC se revelan como tecnologías transversales con penetración en todos los sectores de la actividad económica. Sin embargo, al contrario que en el sector TIC, los sectores usuarios no tienen en la tecnología un fin en sí misma, sino un medio para mejorar la eficacia productiva.
- La innovación en las TIC es determinante para el crecimiento del empleo, en particular de profesionales TIC, en sectores usuarios.
- Existen factores culturales que impiden la adopción de las TIC en las empresas usuarias: una cierta tecnofobia o resistencia cultural al cambio, la alta tasa de aparición

de nuevas tecnologías TIC, la creación de expectativas sobre la tecnología mucho mayores que los beneficios obtenidos, la diferencia de enfoques entre los tecnólogos y el mundo de la empresa, y la escasez de ejemplos de éxito motivado por la introducción de las TIC, especialmente en las PYMEs.

- No es posible entender y optimizar los procesos de negocio sin tener en cuenta el papel de la innovación TIC, lo que nos lleva a pensar que será necesario un perfil profesional TIC altamente cualificado y generalista en los sectores usuarios. Este perfil debe ser capaz de entender los procesos de negocio y sus equilibrios en la empresa por lo que la formación en capacidades de negocio, de trabajo en equipo y de prospección tecnológica serán muy importantes.
- Emerge el sector transformador de las TIC o de servicios TIC, que no se encuentra alineado con el sector tradicional de operadoras y proveedores de tecnología, ni forma parte directa de los sectores usuarios. Este sector se estructura mediante empresas pequeñas o medianas con alta capacitación tecnológica, con personal TIC capaz de entender los requisitos de negocio de los sectores usuarios y de darles solución mediante la adaptación de un conjunto de tecnologías maduras. Un buen ejemplo surge en el sector de la consultoría tecnológica y el sector del turismo y ocio.

En resumen, en opinión de los expertos se prevé creación de empleo para profesionales TIC en sectores usuarios. Según varios autores con autoridad reconocida en el campo de las TIC, el empleo fuera del sector TIC es varias veces mayor (dependiendo de países y economías, el factor se puede situar en un rango entre 3 y 7, por dar unos números) que en el propio sector TIC. De acuerdo con las encuestas que ha hecho el COIT, entre el 20 y el 30% de los colegiados están en sectores usuarios, con una previsión de una distribución de empleo del 30% asalariado en no-TIC, el 40% asalariado en TIC y el 30% de autoempleo, con una fuerte proyección en los sectores usuarios.

En el estudio parece confirmarse que hay una verdadera necesidad de uso de las TIC en sectores usuarios; para satisfacerla hay que vencer determinadas resistencias y pasividades.

BIBLIOGRAFÍA

ALABAU, A. (2003). Comentarios a los datos del sector de las telecomunicaciones del periodo 1986-2002. *Documento de trabajo*. Ref. PTSI/34.

AUNA (2002). eEspaña 2002. *Informe Anual sobre el Desarrollo de la Sociedad de la Información en España*. Fundación Auna. Madrid.

BOGDANOWICZ, M., BURGELMAN J.C., GOUROVA, E., HERRMANN, C. (2002). *Information and communication technologies*. EUR 20247 EN 2002.

BOHLE, K., RADER, M., RIEHM, U. (2000). *Electronic payment systems in European countries. Country Synthesis Report*. EUR 19062 EN 2000.

BRANDSMA, A. (2001). *Economic transformation panel*. EUR 20116 EN 2001.

BRESÓ, S. (2001). Encuentro sobre la investigación e innovación: nuevas propuestas en transferencia de tecnología. "Las estrategias de los agentes de la oferta". Los centros tecnológicos. *Ponencia presentada en Santander*, Septiembre de 2001.

CARNOY, M. (2001). *El trabajo flexible en la era de la información*. Ed. Alianza Ensayo.

CASTELLS, M. (2000). La Sociedad Red. Vol. 1 de *La era de la Información*, Alianza Editorial.

CASTELLS, M. (2001). *La galaxia Internet*. Ed. Areté.

CENTENO, C. (2002). *Securing Internet payments. The potential securing Internet payments of public key cryptography, public key infrastructure and digital signatures*. EUR 20263 EN 2002.

CHRISTIDIS, P., HERNÁNDEZ, H., LIEVONEN, J. (2002). *Impact of technological and structural change on employment: prospective analysis 2020. Background Report*. EUR 20258 EN 2002.

CÍRCULO DE PROGRESO (2002). Informe Infoempleo 2002. *Oferta y demanda de empleo cualificado en España*.

CLEMENTS, B. (2001). *Future bottlenecks in the Information Society*. EUR 19917 EN 2001.

COIT / AEIT (2002). *La situación laboral de los Ingenieros de Telecomunicación*. (Vol. I, Análisis de la Encuesta). Madrid.

COLECCHIA, A. (2001). Reviewing the ICT sector definition: issues for discussion, *VOORBURG GROUP ON SERVICES STATISTICS, 16th Meeting, Örebro, Sweden, 17-21 September 2001*, OECD.

Consejo europeo de Lisboa, 23 y 24 de marzo de 2000. Conclusiones de la presidencia.

DAVIS L., DEHNING B., STRATOPOULOS T. (2003). Does the market recognize IT-enabled competitive advantage?. *Information & Management*. N.40. Pp. 705-716.

DEHNING B., STRATOPOULOS T. (2002). DuPont analysis of an IT-enabled competitive advantage. *International Journal of Accounting Information Systems* 3. Pp. 165-167.

DEHNING B., STRATOPOULOS T. (2003). Determinants of a sustainable competitive advantage due to an IT-enabled strategy. *Journal of Strategic Information Systems*. N. 12. Pp. 7-28.

DESRUELLE, P., DUCATEL, K., BURGELMAN, J.C., BOGDANOWICZ, M., PUNIE, Y., VERHOEST, P. (2001). *Future development of value chains*. EUR 20123 EN 2001.

DUCATEL, K., BURGELMAN, J.C. (1990). *Employment Map: jobs, skill and working life on the road to 2010*. EUR 19033 EN 1999.

DUCATEL, K., BURGELMAN, J.C., BOGDANOWICZ, M. (2000). *Employment outlook and occupational change in the media content industries (2000-2005)*. EUR 19658 EN 2000.

EITO (2001). European Information Technology Observatory EITO. 9 Edition.

EITO (2002). European Information Technology Observatory EITO. 10 Edition.

EKELAND, A. And TOMLINSON, M. (2001). *The supply and demand of high technology skills in United Kingdom, Norway and Netherlands*. A report from the European Science and Technology Observatory (ESTO), Sevilla, October 2001.

ESTO (2001). *The supply and demand of high technology skills in United Kingdom, Norway and Netherlands*.

EUROPEAN COMMISSION (2000). *Estrategias para la creación de empleo en la sociedad de la información*. Comunicado de la Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas, 04.02-2000.

EUROPEAN COMMISSION (2002). *E-business and ICT skills in Europe benchmarking member state policy initiatives*.

EUROPEAN COMMISSION (2003). *A portrait of e-business in 15 sectors of the EU economy The European e-Business Report 2002/2003 edition*. 1st Synthesis Report of the e-Business W@ tch.

FERNÁNDEZ, L. (2002) *Estudio de la oferta de empleo en Nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. Requisitos para el empleo*. 4ª Edición. Universidad Europea de Madrid.

FERNÁNDEZ, L. (2003). *Requisitos para el empleo en nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (RENTIC)*. Novática, N161.

GAVIGAN, J, OTTITSCH, M., MAHROUM, S. (1999). *Knowledge and learning. Towards a Learning Europe*. EUR 19034 EN 1999.

GORZ, A. (1995). *Capitalismo, Socialismo y Ecología*. HOAC Ed.

HERNÁNDEZ, H., CHRISTIDIS, P. (editors). (2001). *Impact of technological and structural change on employment. Prospective analysis 2020. Synthesis Report*. EUR 20131 EN 2001.

- HOON KEE, P. (2003). Latest Developments in ICT Statistics Singapore, WICT-09E, 3rd World Telecommunication/ICT Indicators Meeting Geneva, 15 - 17 January 2003.
- IPTS-ESTO (2002). Impacto del cambio tecnológico y estructural en el empleo. Análisis de prospectiva hasta 2020.
- KOSCHATZKY, K. (2002). Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación. *Economía Industrial*. N346. Pp.15-26.
- LÓPEZ-BASSOLS, V. (2002). *ICT Skills and Employment*. OECD.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE (1996). El teletrabajo en el ámbito de las PYMEs. Secretaría General de Comunicaciones. Dirección General de Telecomunicaciones.
- MORCILLO, P. (1997). *Dirección Estratégica de la Tecnología e Innovación. Un enfoque de competencias*. Editorial Civitas. Madrid.
- MOSS, R. (2000). "How E-Smart Are you?" [en Internet] <<http://backissues.worldlink.co.uk/articles/250100180310/02.htm>> [2 de octubre de 2003].
- OECD (2002). Global Forum on the Knowledge Economy 2002.
- OECD (2002). Information Technology Outlook 2002.
- OECD (2002). Measuring the Information Economy.
- ORTEGA VACAS, E. (2003). Gestión de T.I. por el tamaño empresarial, *Curso de verano de la UCM, San Lorenzo de El Escorial, 17/18 de julio de 2003*.
- PAFET 1, (2001). *Propuesta de Acciones para la Formación de profesionales de Electrónica, informática y Telecomunicaciones para las empresas del sector*, Madrid, 2001. Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicaciones, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- PAFET 2, (2002). *Evolución de los perfiles profesionales TIC en la Sociedad del Conocimiento*. Madrid, 2002. Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicaciones, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- PEGUERO, M.A. (2002). La Gestión del Conocimiento como ventaja competitiva. *Expansión*, 21/05/2002. [en Internet] < <http://www.expansiondirecto.com/edicion/noticia/0,2458,148040,00.html>> [2 de octubre de 2003].
- PÉREZ, J. et al. (2003). *Infraestructuras y servicios avanzados de las telecomunicaciones en España. Análisis, diagnóstico y papel de las políticas públicas*. Foro de Telecomunicaciones. COIT.
- PIRES G.D., AISBETT J. (2003). The relationship between technology adoption and strategy in business-to-business markets. The case of e-commerce. *Industrial Marketing Management*. N. 32. Pp. 291-300.

Prieto, F. (2003). *Estrategia en Adopción Tecnológica: "Procesos y Productividad"*. [en Internet] < www.acti.cl/publicaciones/presentaciones.htm > [2 de octubre de 2003].

SINGLEMANN, J. (1978). *The transformation of industry: From agriculture to service employment*, Bervely Hills, Sage.

TAYLOR T., MCDERMOTT C.M. (2002). An exploratory analysis of new competencies: a resource based perspective. *Journal of Operations Management*. N.20. Pp. 435-450.

TEECE, D.J.; PISANO, G.; SHUEN, A.(1997): Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal* 18(7), 509-533.

VARGAS A., HERNÁNDEZ M.J., BRUQUE S. (2003). Determinants of information technology competitive value. Evidence for a western European industry. *Journal of High Technology Management Research*. N. 14. Pp. 245-268.

Algunas referencias de Internet consultadas:

<http://www.lssi.es>

<http://www.iec.csic.es>

<http://www.setco.org>

<http://www.wired.com>

<http://www.alfaland.com>

<http://www.tgrupo.com/ruralpyme>

<http://www.oecd.org>

<http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/index.htm>

<http://cti.intec.cl>

<http://europa.eu.int>

<http://www.cedefop.eu.int>

<http://www.etf.eu.int>

<http://www.jrc.es>

<http://www.eito.com>

<http://www.cscamaras.es>

<http://www.ces.es>

<http://www.telefonica.es/sociedaddelainformación>

<http://www.fundaciónretelevisión.es>

<http://www.infoempleo.com>

<http://www.coit.es>

<http://www.coitt.es>

<http://www.ati.es>

<http://www.ugt.es>

<http://www.ccoo.es>

<http://www.aniel.es>