



# Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación

Edición 2008



## Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación

### Edición 2008

#### Autores:

Prof. Sandra Sieber, Sistemas de Información, IESE  
Prof. Josep Valor, Sistemas de Información, IESE

#### Colaboradores:

Prof. Evgeny Káganer, Sistemas de Información, IESE  
Prof. Francesc Miralles, Sistemas de Información, UPF

#### Asistente investigación:

Andrea Ramirez

#### Editor:

Màrius Pellicer

Este cuaderno forma parte del Business and Information Technologies Project  
Puede encontrar más información en la página web [www.ebcenter.org/bit](http://www.ebcenter.org/bit)  
Puede consultar otros proyectos en la web [www.ebcenter.org/proyectos](http://www.ebcenter.org/proyectos)

e-business Center PwC&IESE edita una newsletter quincenalmente, disponible en [www.ebcenter.org](http://www.ebcenter.org)  
© 2008. e-business Center PricewaterhouseCoopers & IESE. Todos los derechos reservados.

## Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación

Edición 2008

Autores:

Prof. Sandra Sieber, Sistemas de Información, IESE

Prof. Josep Valor, Sistemas de Información, IESE





## Índice

Introducción .....	3
1. Criterios de adopción de tecnología y enfoques teóricos.....	5
1.1. Toma de decisiones racional.....	6
1.2. Difusión de la tecnología.....	8
1.3. Aspectos psicológicos de la toma de decisiones.....	11
2. Criterios de adopción de tecnología en las empresas españolas.....	13
2.1. Resultados globales. Comparación entre grandes empresas y pymes de 2007 .....	14
2.2. Análisis comparativo de los resultados por sectores .....	25
2.3. Análisis de componentes principales.....	35
2.4. Relación de las pequeñas y medianas empresas con cada una de las conductas identificadas .....	38
3. Conclusiones.....	41
4. Bibliografía .....	43
Anexo .....	51





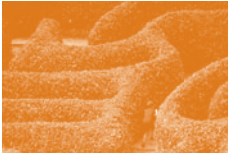
## Introducción

Hacia los años sesenta y setenta del pasado siglo, las tecnologías de información y comunicación (TIC) empezaron a entrar con fuerza en el mundo empresarial. Sus impulsores principales fueron los potenciales ahorros que prometían gracias a las posibilidades de automatización de trabajos manuales arduos y repetitivos, como tareas de elaboración y procesamiento de nóminas o la contabilidad. En esta situación, las decisiones de adopción de una determinada tecnología se regían normalmente por el ahorro de costes esperado, dadas unas determinadas características técnicas.

Sin embargo, en la actualidad, las TIC juegan en la empresa un rol mucho más amplio y se han convertido en uno de los pilares fundamentales de la ventaja competitiva de muchas compañías. Así, la tecnología apoya, sostiene y contribuye de forma decisiva al crecimiento del negocio.

Dependiendo del contexto, una misma tecnología puede implantarse de formas muy distintas y servir a diferentes fines. Decantarse por una u otra tecnología ya no depende meramente de criterios de ahorro de costes, sino que es una cuestión fundamental para todo directivo por las implicaciones estratégicas que pueda tener. De manera similar, la gestión y el gobierno de las TIC son otros aspectos clave a los que se debe prestar atención.

Este informe contiene un análisis de los criterios de adopción de las TIC que utilizan los máximos responsables de los departamentos de SI (sistemas de la información) de la empresa española. Esto incluye no sólo las consideraciones tradicionalmente más importantes –coste, atributos tecnológicos y costes de cambio–, sino también otros criterios anteriormente menos presentes, como las capacidades de la organización relacionadas con la implantación de soluciones tecnológicas o la presencia de externalidades de red. Finalmente, explora la importancia de un tercer grupo de criterios, relacionados con la psicología del tomador de decisiones.



Criterios de adopción de las  
tecnologías de información  
y comunicación  
Edición 2008

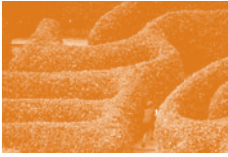
El contenido está estructurado de la siguiente manera: la primera sección contiene una breve revisión de los marcos teóricos sobre adopción tecnológica, y en la segunda parte se presentan los resultados empíricos obtenidos en el estudio de los criterios de adopción de las TIC en las empresas españolas realizado mediante el uso de encuestas.



## 1. Criterios de adopción de tecnología y enfoques teóricos

El sentido común nos dice que las empresas toman decisiones sobre la adopción de nuevas tecnologías de la información a través de un exhaustivo análisis de los costes asociados a la introducción en la organización de una determinada tecnología y de los beneficios que esperan obtener de su utilización. Si estos últimos superan a los primeros, se toma una decisión positiva. A pesar de lo atractivo que resulta este escenario sencillo e intuitivo, da la impresión de que sólo refleja una parte de la historia. En la vida real, las empresas carecen a menudo del conocimiento interno necesario para realizar un análisis correcto de costes y beneficios. Para obtener la información que necesitan, se ven obligadas a confiar en fuentes externas, como proveedores, analistas del sector y experiencias previas. A pesar de que dicha información abunda en el mercado actual, a menudo la empresa compradora no interpreta correctamente la misma. Es más, las decisiones de las empresas no se ven afectadas tan sólo por el cálculo de costes y beneficios, sino que también entran en juego consideraciones no económicas más generales. Estos factores pueden estar relacionados, por ejemplo, con la capacidad organizativa de la empresa, las externalidades de red generadas por la tecnología, así como por factores subjetivos que influyen en la persona que toma la decisión. Todo esto hace que decidir sobre la conveniencia de invertir en una nueva tecnología sea una tarea complicada.

En esta sección ofrecemos un breve resumen de la investigación realizada al respecto. Tal y como comentábamos antes, debemos distinguir entre los enfoques teóricos que tratan de explicar los distintos factores económico-racionales de las decisiones sobre adopción de tecnología, aquellos que se centran en el proceso de diseño e implementación de innovaciones, y los que analizan las motivaciones sociales y psicológicas de la persona que decide. Haremos hincapié en algunas ideas fundamentales de cada una de las tres corrientes investigadoras, con lo que esperamos que el lector comprenda las razones que explican las decisiones de las empresas sobre la adopción de nuevas TIC, así como la forma en que éstas se toman.



## 1.1. Toma de decisiones racional

Esta perspectiva teórica considera que la toma de decisiones se basa en el cálculo de la utilidad de la innovación. Concretamente, defiende que las empresas deciden sobre la conveniencia de la adopción de tecnología: 1) identificando los objetivos de rendimiento pertinentes; 2) analizando las alternativas tecnológicas disponibles en relación a los objetivos (es decir, su resultado); 3) analizando las alternativas tecnológicas en relación a su coste (es decir, la inversión), y 4) seleccionando la alternativa con la relación más favorable entre inversión y rendimiento (es decir, la utilidad). Para comprender mejor toda esta jerga teórica, explicamos a continuación tres conceptos que, desde nuestro punto de vista, desempeñan un papel importante en la evaluación de la utilidad de las TIC por parte de las empresas.

**Coste total de propiedad (CTP).** Los textos académicos mencionan a menudo este factor, una herramienta empleada con frecuencia por los proveedores y directores de informática del sector. El coste de las TIC para una organización no se reduce a la adquisición de una determinada tecnología, sino que también incluye los gastos adicionales asociados, como por ejemplo el mantenimiento y el servicio técnico, la transición de la vieja a la nueva tecnología, la inversión en formación del usuario final, etc. El concepto de CTP refleja esta plétora de gastos, contabilizando todos los costes que aparecen en el ciclo de vida de una inversión en TIC. Los cálculos del CTP demuestran que el coste del hardware y las licencias de uso del software sólo representan entre el 8% y el 15% de la inversión total en TIC. Los elementos más importantes dentro del CTP son aquellos relacionados con el servicio técnico y los períodos de inactividad del sistema.

Centrándonos de nuevo en el argumento teórico principal de la perspectiva racional de la toma de decisiones, puede decirse que el concepto de CTP refleja la parte de la “inversión” de la ecuación de utilidad. En otras palabras, ofrece a los directores de informática una útil herramienta para contabilizar una amplia serie de costes asociados con la adopción de una TIC por parte de una organización.

**Atributos tecnológicos.** El término “atributos tecnológicos”, o “características”, suele emplearse para describir las propiedades materiales de una tecnología.



Entre dichas propiedades están la funcionalidad de las soluciones informáticas y la configuración del hardware, así como características generales a nivel de sistema, como fiabilidad, rendimiento, seguridad, escalabilidad, etc. Las características se dividen a menudo en principales y periféricas. Las primeras permiten que la tecnología cumpla su propósito principal. Las segundas, por otra parte, no son esenciales, pero mejoran y amplían la experiencia del usuario con el sistema. A menudo se habla de software “inflado” para describir las aplicaciones sobrecargadas de características periféricas.

Los atributos tecnológicos facilitan la decisión sobre la adopción de una tecnología de distintas maneras. En primer lugar, permiten realizar una comparación entre distintas soluciones TIC. Las empresas suelen definir sus requisitos y analizar las propuestas de los proveedores en función de los distintos atributos específicos y características del sistema. Es más, las características tecnológicas principales ofrecen una base para establecer límites entre las distintas categorías de productos o soluciones existentes en el saturado mercado de las TIC. Gartner Group, por ejemplo, establece diferentes categorías de TIC en función de una serie de funcionalidades imprescindibles de cada solución. Posteriormente, clasifica a los proveedores basándose en el rendimiento de sus sistemas en cada una de las áreas funcionales. Por último, los atributos tecnológicos sirven como medidas sustitutivas en la evaluación de los potenciales beneficios organizativos de una TIC. Por ejemplo, los proveedores informáticos pueden afirmar que su solución permite integrar datos entre departamentos (una característica), lo que, a su vez, ayuda a la empresa a racionalizar su volumen de trabajo y a alcanzar la excelencia operativa (un beneficio). En este sentido, los atributos tecnológicos sirven para que la persona que toma la decisión conozca la parte del “rendimiento” de la ecuación de utilidad.

**Bloqueo.** Otro de los factores que suele influir en los cálculos de utilidad de un comprador potencial es el de los costes de transición. Cuando el coste es elevado, resulta complicado cambiar una tecnología por otra, y la compañía se ve en una situación de bloqueo (Shapiro y Varian, 1998, pág. 7). El bloqueo puede darse tanto al nivel de la solución tecnológica como al nivel del proveedor tecnológico.

Los textos académicos distinguen entre bloqueo interno y externo. Puede darse un bloqueo debido a causa de obligaciones provocadas por ciertas decisiones



de la dirección de la compañía, como, por ejemplo, firmar un contrato a largo plazo con un proveedor tecnológico. Las grandes inversiones en aplicaciones e infraestructuras esenciales heredadas también refuerzan la dependencia interna de la compañía respecto a las tecnologías existentes. Además, el bloqueo interno empeora a menudo por la resistencia del usuario final a emplear nuevas aplicaciones, debido a la dificultad que supone aprender a manejarlas. El bloqueo externo, por otra parte, se origina fuera de la empresa, y a menudo es impulsado por fuerzas que se encuentran dentro del mercado de las TIC. Cuando el mercado de una determinada solución está dominado por un solo actor, éste consigue un tremendo poder negociador ante los posibles compradores, y ejerce un control absoluto sobre la evolución de dicha tecnología. El resultado es un fuerte bloqueo externo, que a menudo hace sombra a otras consideraciones racionales, como por ejemplo la superioridad técnica de la propia solución.

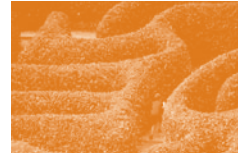
## 1.2. Difusión de la tecnología

Además de los cálculos de utilidad, existen otros factores importantes que influyen en las decisiones de las empresas respecto a la adopción de nuevas TIC. La teoría de la difusión de la innovación (Rogers, 1995), una perspectiva teórica muy respetada y extendida, ofrece una visión más completa de la toma de decisiones. Su aproximación procesal al estudio de las innovaciones pretende explicar la evolución de las nuevas tecnologías e ideas desde sus comienzos hasta el momento en el que son adoptadas y utilizadas. La teoría trata de descubrir por qué algunas innovaciones se utilizan en todas partes, mientras que otras no consiguen llegar a las masas.

Rogers resume así las cinco propiedades que definen una innovación: 1) ventaja relativa; 2) posibilidad de observación; 3) compatibilidad; 4) complejidad, y 5) posibilidad de probarla. En el contexto de las TIC, estas propiedades se traducen en las siguientes preguntas a las que se enfrentan las empresas:

**Ventajas relativas** - ¿Es mejor el nuevo sistema que aquel al que sustituye? ¿Qué riesgos implícitos acarrea?

**Posibilidad de observación** - ¿Serán los resultados de la implementación del sistema visibles en la organización? ¿Apreciarán el funcionamiento del sistema y su impacto sobre los procesos y resultados empresariales?



**Compatibilidad** - ¿Se adapta el sistema a la política de la empresa y a su infraestructura tecnológica?

**Complejidad** - ¿Resulta sencillo para los usuarios comprender y aprender a utilizar el sistema? ¿Tiene el personal informático capacidad para aplicar y mantener el sistema?

**Posibilidad de probarlo** - ¿Pueden realizarse pruebas piloto antes de aplicar el sistema?

La puntuación de una determinada innovación en estos cinco puntos determina sus probabilidades de expansión y utilización.

Por norma general, el proceso de difusión de la innovación es lento durante la primera fase de adopción, y va cobrando fuerza a medida que aumenta el número de usuarios. Por esta razón, la compañía que adopte una innovación deberá tener en cuenta las características tanto de la población a la que se dirige como de sus trabajadores.

Dado que el proceso se desarrolla gradualmente, existe cierto grado de incertidumbre que influye en los resultados de la inversión en TIC. La incertidumbre es una característica habitual de los sectores emergentes y de aquellos que hacen un amplio uso de la tecnología. A medida que el cambio tecnológico se hace más radical o complejo, se hace más necesaria la formación del usuario final, lo cual provocará a su vez un mayor nivel de incertidumbre y, finalmente, dificultará la adopción de la innovación, aunque la nueva tecnología sea claramente superior.

Teniendo en cuenta este marco, la adopción de una nueva tecnología es un proceso en el que tanto la capacidad de la organización como las externalidades de red pueden influir en la persona que debe tomar la decisión.

**Capacidad de la organización.** La adopción de nuevas tecnologías puede verse limitada si existen barreras de conocimiento. La adopción de tecnologías complejas supone una carga de aprendizaje (Fichman y Kemerer, 1997), sobre todo cuando resulta complicado resolver problemas técnicos, lo cual aumenta la sensación de que la inversión realizada es irreversible (Kogut y Kulatilaka, 2001).

Otro factor que influye en las decisiones de los ejecutivos (relacionado con la cultura de la compañía) es la incertidumbre. Es imposible predecir el éxito de la



aplicación de una innovación tecnológica, por lo que las compañías deben tomar decisiones basándose en sus propias expectativas. Así pues, las decisiones sobre la adopción de una determinada tecnología varían en función del grado de aversión al riesgo del que toma la decisión. Por otra parte, el riesgo asociado a las decisiones también depende del grado de flexibilidad que permitan los presupuestos de las compañías, a la hora de experimentar durante cierto período de tiempo con una determinada innovación, para comprobar su conveniencia antes de adoptarla definitivamente (Dedrick y West, 2003).

Es lógico que las compañías quieran evitar riesgos, con lo que suelen tener en cuenta las competencias tecnológicas antes que otros factores. Por tanto, no se plantea la posibilidad de adquirir un sistema concreto si éste no contiene una serie de funcionalidades. Por otra parte, cuanto más sofisticadas sean las características del producto, en comparación a las tecnologías existentes en el mercado, más tiempo hará falta para aplicarlo.

**Externalidades de red.** La presencia de externalidades de red permite que el valor de la tecnología aumente para el usuario a medida que la vaya adoptando un mayor número de personas. Las externalidades de red se hacen notar de dos formas: directa e indirecta. La consecuencia directa surge cuando la utilidad de consumir directamente la tecnología crece con el tamaño total de la red de usuarios. Por ejemplo, el usuario saca un mayor partido al correo electrónico a medida que dicha tecnología es adoptada por más gente. La consecuencia indirecta proviene de la disponibilidad de bienes complementarios. Así, el individuo que compra un reproductor de DVD se beneficia de la subida de las ventas de los reproductores, ya que ésta propicia la aparición en el mercado de más títulos en formato DVD. Por tanto, las externalidades de red influyen en la adopción de las TIC, debido a las expectativas de beneficios derivados de la adopción de nuevas tecnologías.

Las externalidades de red muestran una serie de características. En primer lugar, las ventajas de adoptar una TIC no dependerán del estado de la tecnología en el presente, sino más bien de las expectativas de futuro que deposite la persona que decide invertir en dicha tecnología. Es más, el aumento de la rentabilidad deja una pauta muy definida en la expansión de la tecnología, que se conoce como “el ganador se lo lleva todo” (Shapiro y Varian, 1998). Ambos factores afectan a la adopción de las TIC, puesto que, ante las externalidades de red, muchas



compañías pretenden ser las primeras del mercado en adquirir una determinada innovación, para hacerse con el mayor número posible de usuarios y, por tanto, aprovecharse del aumento del valor de la red.

La competencia de los empleados determina las externalidades de red dentro de las empresas (Hall y Khan, 2003). Las nuevas tecnologías necesitan que los empleados dominen habilidades nuevas y complejas. La falta de competencia de la plantilla supone un obstáculo para la introducción de nuevas tecnologías en aquellas compañías en las que ésta acarrea gastos en cuanto a tiempo y formación de sus empleados. Para que las compañías obtengan beneficios cada vez mayores, es necesario que sus empleados tengan los conocimientos precisos para usar y sacar el máximo partido de las innovaciones tecnológicas que adopten.

### **1.3. Aspectos psicológicos de la toma de decisiones**

Si bien la teoría de la difusión de la innovación y el enfoque racional de la toma de decisiones ofrecen un marco de referencia sólido para comprender cómo toman las compañías las decisiones sobre la adopción de las TIC, ninguna de estas perspectivas refleja las influencias sociales y los prejuicios que entran en juego en el proceso. Para realizar un análisis lo más completo posible, a continuación nos referimos brevemente a este tipo de factores.

En primer lugar, es importante recordar que las empresas no toman decisiones de forma aislada. Por el contrario, controlan exhaustivamente los movimientos de sus competidores, y a menudo entran en contacto para intercambiar la información pertinente. Esta interacción social propicia una serie de dinámicas muy interesantes que, al final, influyen notablemente en las decisiones sobre la adopción. Una de esas dinámicas se describe como el concepto de “cascada de información”. La cascada de información tiene lugar cuando un tomador de decisiones basa sus decisiones en la información obtenida de una tercera persona. Por ejemplo, alguien se forma una opinión sobre un determinado producto basándose en su experiencia de primera mano con el mismo, y a continuación comparte su opinión con otra persona. La segunda persona, que no conoce el producto de primera mano, se forma una opinión en función de lo que le ha dicho la primera persona. Posteriormente, transmite su opinión sobre el producto a



una tercera persona, y así sucesivamente. Las cascadas de información surgen cuando las personas ignoran su información personal e imitan las decisiones de otros agentes (Kauffman y Li, 2003).

Uno de los conceptos relacionados con la cascada de información es el de imitación interorganizativa (Haunschild y Miner, 1997). Ante la incertidumbre y la falta de conocimiento de primera mano sobre una determinada innovación, las empresas deciden a menudo copiar lo que se está haciendo en su sector. Cuanto más extendida esté una innovación dentro de un sector, mayor será la presión de la empresa que ha de tomar una decisión para ignorar sus necesidades locales y seguir el ejemplo del resto. De igual forma, la utilización de la innovación por parte de empresas importantes suele provocar una oleada de adopciones de imitación en empresas que no están teniendo buenos resultados en ese momento y buscan una solución rápida a sus problemas. En este sentido, las “historias de éxito” que promulgan los medios y los consultores se han convertido en uno de los factores más importantes para la popularización de ciertas innovaciones tecnológicas. La cara negativa de este fenómeno es que estas adopciones suelen ser absurdas por naturaleza, y su aplicación provoca un alto porcentaje de fracasos (Swanson y Ramiller, 2004).

Existen otras aproximaciones teóricas que se centran en el análisis de la adopción de las TIC por parte del usuario final. Dichos enfoques investigan las percepciones individuales de la utilidad, usabilidad y funcionalidad de la tecnología. También reflejan la importancia de las normas subjetivas de la persona que decide, así como la influencia de la presión de los colegas en sus decisiones. En el contexto de la adopción de TIC por parte de organizaciones, estos factores tienen importancia en la medida en que reflejan las opiniones y preferencias de los usuarios finales respecto a la tecnología.



## 2. Criterios de adopción de tecnología en las empresas españolas

El estudio empírico de los criterios de adopción de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en España se realiza en el marco del Proyecto: Business and Information Technologies (BIT) (1), que tiene como objetivo principal obtener un indicador que permita describir los cambios que las empresas y los sectores industriales de todo el mundo han experimentado en los últimos años con la introducción de nuevas tecnologías, así como prever su evolución futura.

Para el estudio de los criterios de adopción de las TIC en España se ha realizado un análisis comparativo basado en las encuestas de 2005 y de 2007 (2). Dichas encuestas se han realizado a responsables de sistemas de información (o cargos similares) de empresas españolas de sectores y tamaños diferentes, con el objetivo de comparar el grado de importancia que los encuestados le otorgaron a un conjunto de quince criterios de decisión de adopción de TIC. En la Tabla 1 se presentan los factores utilizados para dicho estudio. Además, se ha llevado a cabo una comparación del mismo período, 2005-2007, entre las grandes y las pequeñas y medianas empresas (pymes) (3), y se han analizado los criterios de adopción para dos de los sectores más importantes, manufacturas y servicios.

- 
- (1) El BIT es un proyecto liderado por la Anderson School of Management de la UCLA, y se lleva a cabo en más de veinte países gracias a la colaboración de las principales escuelas de negocios de todo el mundo. El IESE ha dirigido las dos ediciones del capítulo español: [www.ebcenter.org/bit](http://www.ebcenter.org/bit)
  - (2) Véase el estudio, “Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación”, 2005, e-business Center, PricewaterhouseCoopers & IESE.
  - (3) Para este estudio se considerarán grandes empresas a aquellas que cuenten con más de 600 empleados, y pequeñas y medianas empresas a las que tengan menos de 600 empleados.



**Tabla 1. Factores que afectan la toma de decisión de los CIO (4) en la adopción de las TIC**

<b>Racionalidad en la toma de decisión</b>	Racionalidad basada en costes Características técnicas de la tecnología Irreversibilidad de la decisión adoptada Incremento de la independencia frente a los proveedores
<b>Difusión de la innovación</b>	Habilidad de los empleados de las TIC Riesgo de fracaso al tomar la decisión Estandarización de la solución a adoptar Elusión de cambios radicales Habilidad de los usuarios Existencia de soporte externo del proveedor o similar
<b>Psicología del tomador de decisión</b>	Opinión de colegas o grupos afines Reputación del proveedor Creencia de que el sector adoptará mayoritariamente la solución Opinión/preferencia de los usuarios Opinión de la alta dirección, si la hay

*Fuente: "Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación", 2005, e-business Center, PricewaterhouseCoopers & IESE.*

## 2.1. Resultados globales. Comparación entre grandes empresas y pymes de 2007

Las grandes empresas toman claramente sus decisiones de adopción de tecnología basándose en la racionalidad económica, por eso los costes que puedan generar por dicha tecnología es el criterio más importante a la hora de decantarse por una decisión. En cambio, para las pymes, lo más importante parece ser el no correr riesgos al tomar la decisión, puesto que dos de los criterios que valoran como más importantes son la existencia de soporte externo por parte del proveedor y la reputación de dicho proveedor.

En la Figura 1 se comparan las valoraciones de las grandes empresas y pymes de 2007 hacia los quince criterios de decisión de adopción de tecnología considerados en este estudio. Se pueden observar muchas diferencias entre la

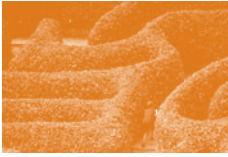
(4) CIO - Chief Information Officer



importancia que otorgan a cada uno de estos criterios las unas y las otras. Así, el 91% de las grandes empresas y el 79% de las pymes consideran importante tomar una decisión basándose en la racionalidad de costes, siendo éste el criterio más valorado por las primeras. En cambio, para las segundas, la racionalidad de costes ocupa el cuarto lugar en orden de importancia. Además, el 85% de las grandes empresas y el 84% de las pequeñas y medianas, afirman que es importante la existencia de soporte externo por parte del proveedor. Éste es el criterio que más valoran las pymes al tomar una decisión sobre adopción de tecnología, y el segundo en importancia para las grandes empresas. La estandarización de la solución que se desea adoptar es también el tercer criterio más importante para las grandes (80%), y el segundo para las pequeñas y medianas (83%). En cambio, la reputación del proveedor es más importante para las pymes que para las grandes empresas. Este criterio ocupa el tercer lugar en orden de importancia para las primeras (82%), y el séptimo para las segundas (72%).

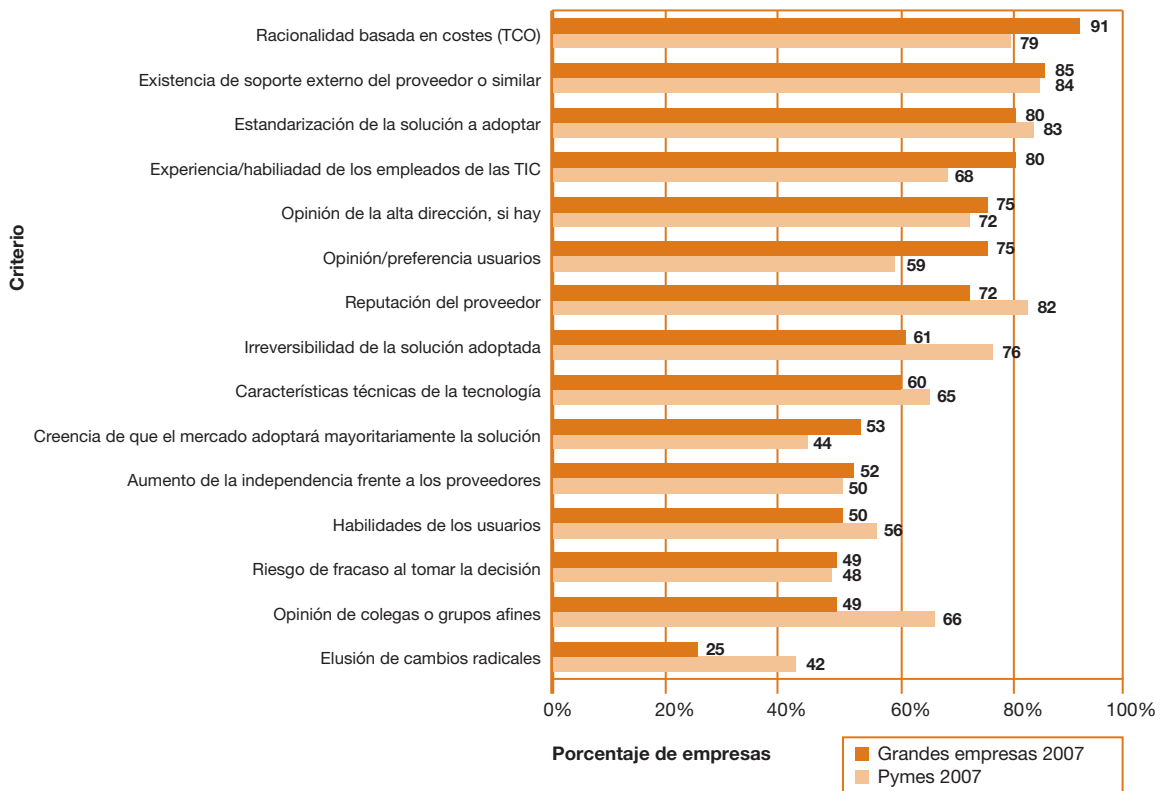
Hay algunos criterios de decisión para la adopción de tecnología que son notablemente más importantes para las grandes empresas que para las pymes; éste es el caso de la experiencia o habilidad actual de los empleados de TIC. El 80% de las grandes empresas, y el 68% de las pequeñas y medianas, consideran que esto es importante. La opinión o preferencia de los usuarios es relevante para el 75% de las grandes y para el 59% de las pymes, y que la solución en cuestión se adopte de forma mayoritaria en el sector, es importante para el 53% y el 44%, respectivamente. Por otra parte, las pymes dan mayor importancia a criterios tales como la irreversibilidad de la solución adoptada (61% de las grandes empresas frente al 76% de las pequeñas y medianas). En cuanto a las características técnicas de la tecnología, un 60% de las grandes empresas frente al 65% de las pymes; las habilidades de los usuarios, el 50% en las primeras y el 56% en las segundas; la opinión de los colegas o grupos afines, el 49% y el 66%, respectivamente, y finalmente, a evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo, el 25% y el 42%, respectivamente.

Hay que tener en cuenta que existen otros criterios que tienen una importancia similar tanto para las grandes empresas como para las pymes. En este sentido, la opinión o preferencia de la alta dirección es muy relevante a la hora de tomar una decisión, tanto para las grandes (75%) como para las pequeñas y medianas empresas (72%). En menor medida, ambos grupos consideran importante aumentar la independencia frente a los proveedores, el 52% y el 50%, respecti-



vamente, y al riesgo de fracaso al tomar la decisión le conceden menos importancia, el 49% en las primeras y el 48% en las segundas.

**Figura 1. Criterios de adopción de tecnologías de la información más importantes.**



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.1. Análisis comparativo 2005 y 2007 tomando en cuenta todas las empresas

En 2007, las empresas españolas señalan la existencia de soporte externo por parte del proveedor como el criterio más importante a la hora de tomar una decisión de adopción de tecnología. Además, la racionalidad basada en costes y la estandarización de la solución que se desea adoptar, siguen siendo dos de los criterios más valorados por las empresas.



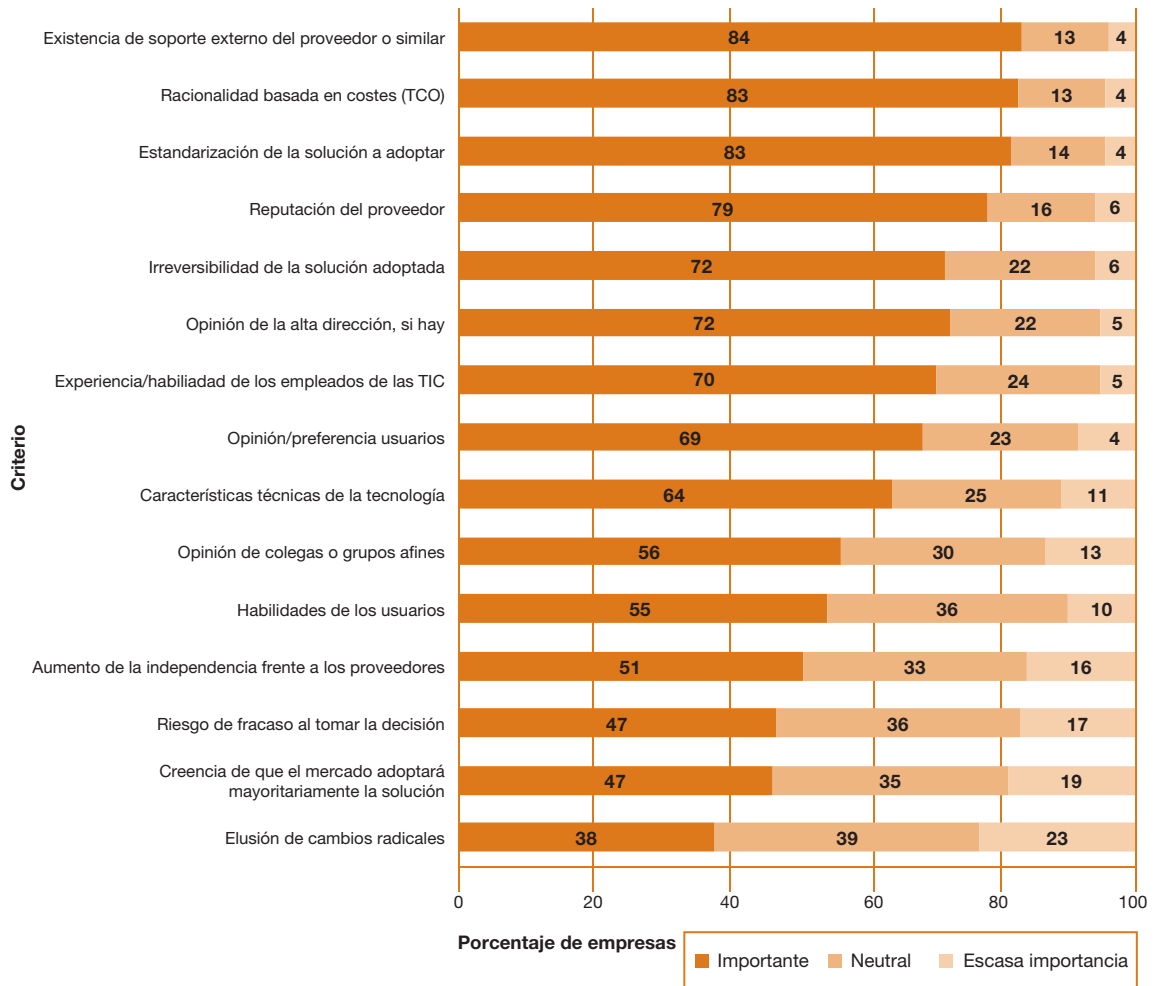
Al comparar las respuestas de todas las empresas, independientemente de su tamaño, en 2005 y 2007 (Figuras 2 y 3) (5), se pueden observar algunas variaciones en la valoración que dichas empresas otorgan a cada uno de los criterios de decisión de adopción de tecnología, aunque ninguna de estas variaciones es estadísticamente significativa (6). Así, el porcentaje de empresas que valoró como importante la existencia de soporte externo por parte del proveedor fue de un 87% en 2005 y de un 84% en 2007; el porcentaje que da importancia a los costes de la tecnología pasa de un 89% en 2005 a un 83% en 2007, y los que dan importancia a que la tecnología que planean adoptar sea un estándar, sufre una disminución del 92% en 2005 al 83% en 2007. También experimentan variaciones a la baja el porcentaje de empresas que consideran importante tener en cuenta las características técnicas de la tecnología que planean adoptar, que pasa de un 71% en 2005 a un 64% en 2007. Asimismo, el porcentaje de empresas que consideran importante evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo experimenta una disminución notable, de un 51% en 2005 a un 38% en 2007.

Por otra parte, el porcentaje de empresas que toma en cuenta criterios como la opinión o preferencia de los usuarios, aumenta ligeramente del 63% en 2005 al 69% en 2007; el porcentaje que considera importante como criterio de decisión la habilidad de los usuarios también aumenta de un 50% a un 55%, y el porcentaje que valora que la solución tecnológica que adopten también se adopte de forma mayoritaria en el sector, se incrementa de un 39% a un 47%. Por otra parte, el porcentaje de empresas que valoran la importancia de criterios como la reputación del proveedor, la irreversibilidad de la solución adoptada, la opinión de la alta dirección y el riesgo de fracaso al tomar la decisión, se mantienen bastante estables.

- 
- (5) Las opciones del cuestionario para la pregunta sobre criterios de adopción de tecnología “muy importante” e “importante”, se han englobado en la opción “importante”, y las opciones “poco importante” y “nada importante” se han resumido en la opción “escasa importancia” que se muestran en las Figuras.
- (6) El valor  $t$  obtenido del test  $Z$  para dos proporciones es mayor que el valor  $t$  de la distribución para un nivel de confianza del 95%; las medias observadas son significativamente distintas.



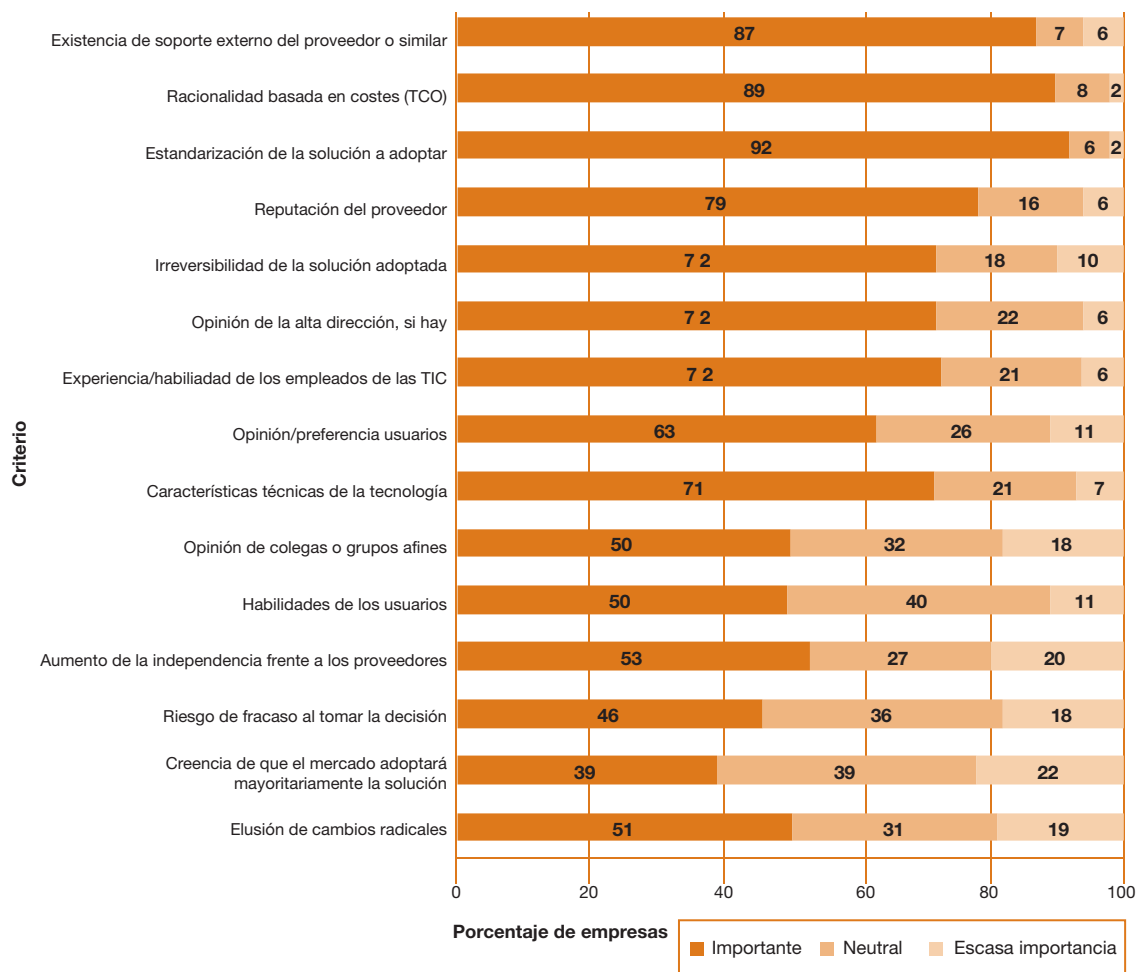
**Figura 2. Criterios de adopción de tecnología, 2007**



Fuente: elaboración propia.



**Figura 3. Criterios de adopción de tecnología, 2005**



Fuente: elaboración propia.

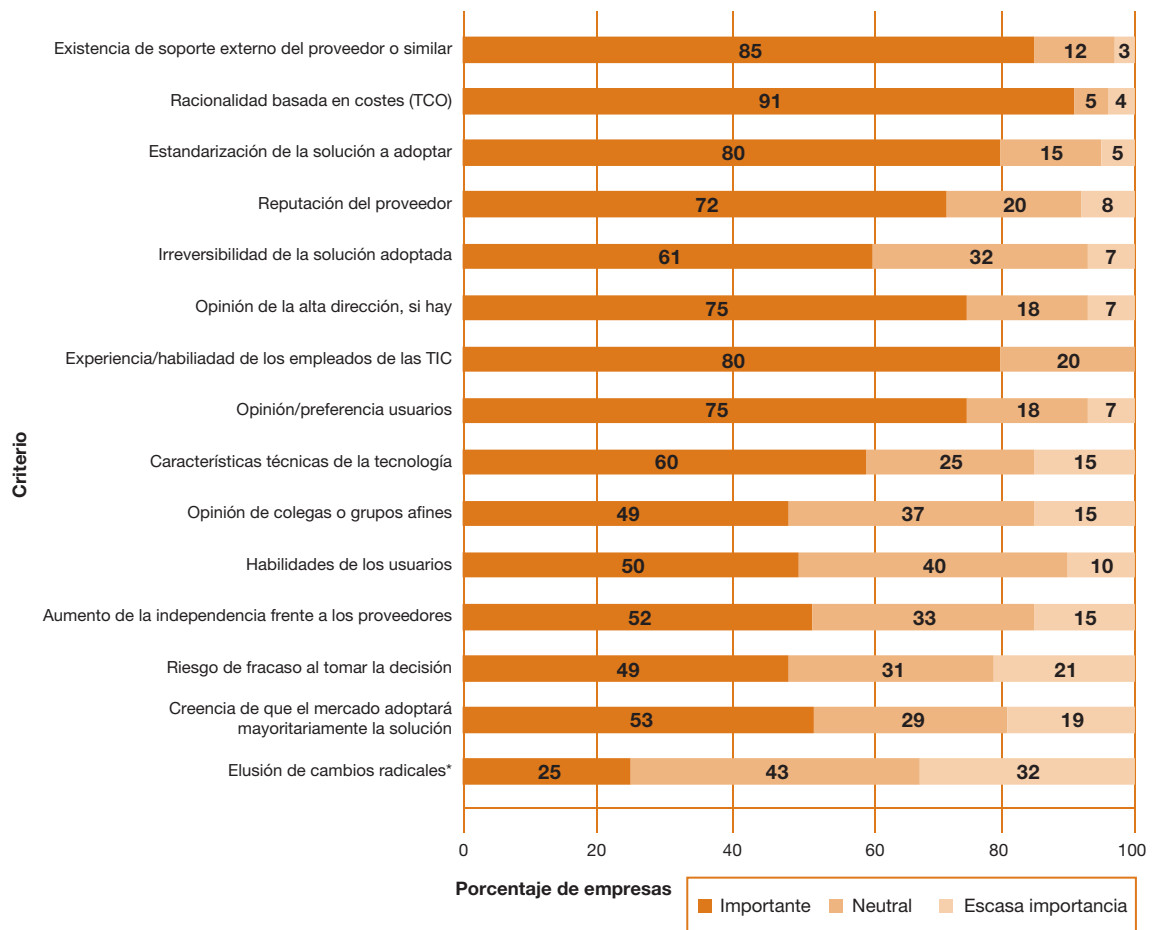
### 2.1.2. Análisis comparativo de las grandes empresas, 2005 y 2007

La mayoría de las grandes empresas españolas, tanto en 2005 como en 2007, afirman que los costes son lo más importante en el momento de decidir la adopción de una solución tecnológica. También es importante señalar que no hay ninguna gran empresa en 2007 que considere que la experiencia o habilidad de los empleados de TIC sea de escasa importancia a la hora de tomar una deci-



sión de adopción tecnológica, pero en dicho año son menos las empresas que consideran importante que su decisión conlleve cambios radicales en las rutinas de trabajo de los empleados.

**Figura 4. Criterios de adopción de tecnología. Grandes empresas, 2007**



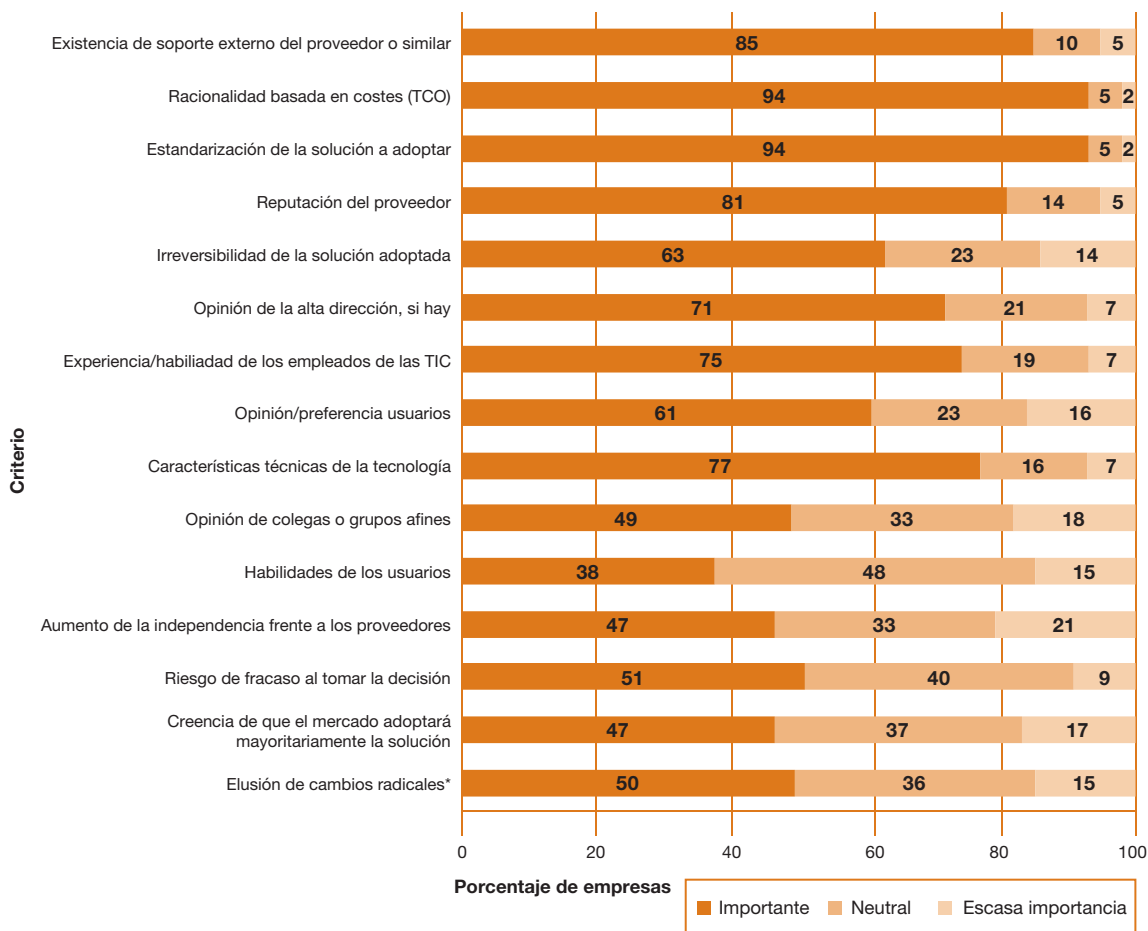
\* Con un nivel de significación del 95%, se puede asegurar que las medias observadas son estadísticamente distintas.

Fuente: elaboración propia.



Las Figuras 4 y 5 comparan las valoraciones que las grandes empresas otorgan a los quince criterios de adopción de tecnologías considerados en este estudio.

**Figura 5. Criterios de adopción de tecnología. Grandes empresas, 2005**



\* Con un nivel de significación del 95%, se puede asegurar que las medias observadas son estadísticamente distintas.

Fuente: elaboración propia.

El resultado más importante de esta comparación es la reducción estadísticamente significativa del porcentaje de grandes empresas que, en 2005, consideraron



importante tener en cuenta que la tecnología que planeaban adoptar produjera cambios radicales en las rutinas de trabajo. Dicho porcentaje se ha reducido a la mitad, pasando de un 50% en 2005 a un 25% en 2007, y el porcentaje que considera que tiene escasa importancia pasa del 15% al 32%, respectivamente. Por otra parte, se confirma que la racionalidad basada en costes es el criterio más importante a la hora de adoptar una tecnología. El 94% en 2005 y el 91% en 2007 dijeron que era así. A este criterio le siguen en importancia la existencia de soporte externo por parte del proveedor (85% en ambos años) y la estandarización de la solución que se desea adoptar (94% en 2005 y 80% en 2007).

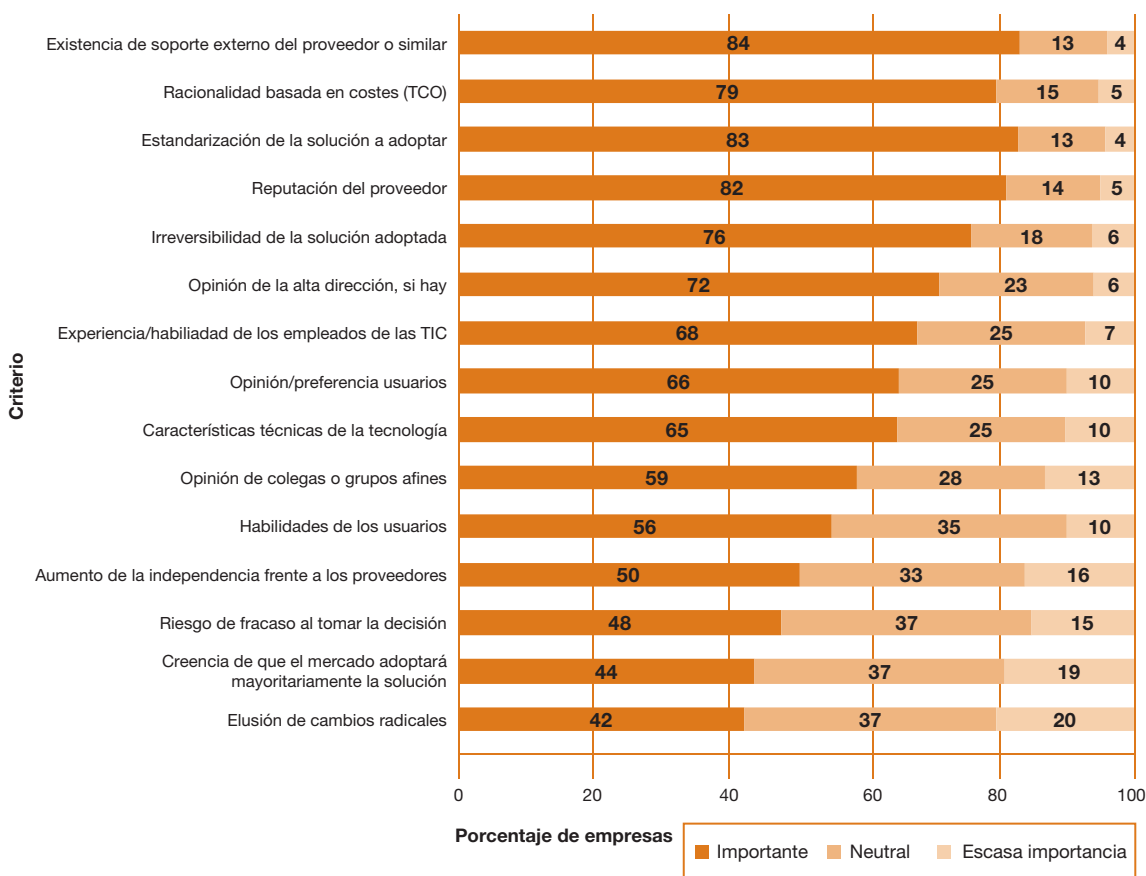
Las grandes empresas valoran como importantes el resto de criterios, aunque el porcentaje que considera importante uno u otro ha experimentado variaciones. De esta manera, el porcentaje de grandes empresas que tienen en cuenta la reputación del proveedor como criterio de decisión ha bajado del 81% en 2005 al 72% en 2007. El porcentaje que toma en consideración las características técnicas de la tecnología en cuestión ha pasado de un 77% a un 60%, y el porcentaje que dice que es importante tener en cuenta las habilidades de los usuarios, ha pasado de un 38% a un 50%. En cambio, el porcentaje que valora como importante la opinión de la alta dirección ha experimentado un pequeño aumento, del 71% en 2005 a un 75% en 2007. La opinión o preferencia de los usuarios pasa de un 61% a un 75%; los que consideran importante el poder ser más independientes frente a sus proveedores han aumentado de un 47% a un 52% y, el porcentaje que considera importante que la solución en cuestión sea adoptada por todo el sector, sube de un 47% a un 53%. También es importante señalar que el porcentaje que opina que la experiencia o habilidad actual de los empleados de TIC es un criterio importante a tener en cuenta, ha pasado de un 75% a un 80%. En el caso de este criterio, el porcentaje que le otorgaba poca importancia en 2005 (7%) es cero en 2007. Por otra parte, el porcentaje que considera importantes otros criterios, como la irreversibilidad de la solución adoptada (63% en 2005 y 61% en 2007), el riesgo de fracaso al tomar la decisión (51% en 2005 y 49% en 2007) y la opinión de los colegas o grupos afines (49% en ambos años), experimentan variaciones muy pequeñas o se mantienen estables.



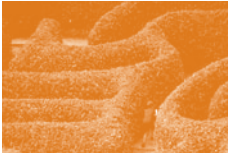
### 2.1.3. Análisis comparativo de pequeñas y medianas empresas, 2005 y 2007

Las pymes continúan considerando como criterios más importantes para tomar una decisión sobre adopción de tecnología la existencia de soporte externo por parte del proveedor y su reputación, la racionalidad basada en los costes, la estandarización de la solución que se desea adoptar y la irreversibilidad de la solución adoptada.

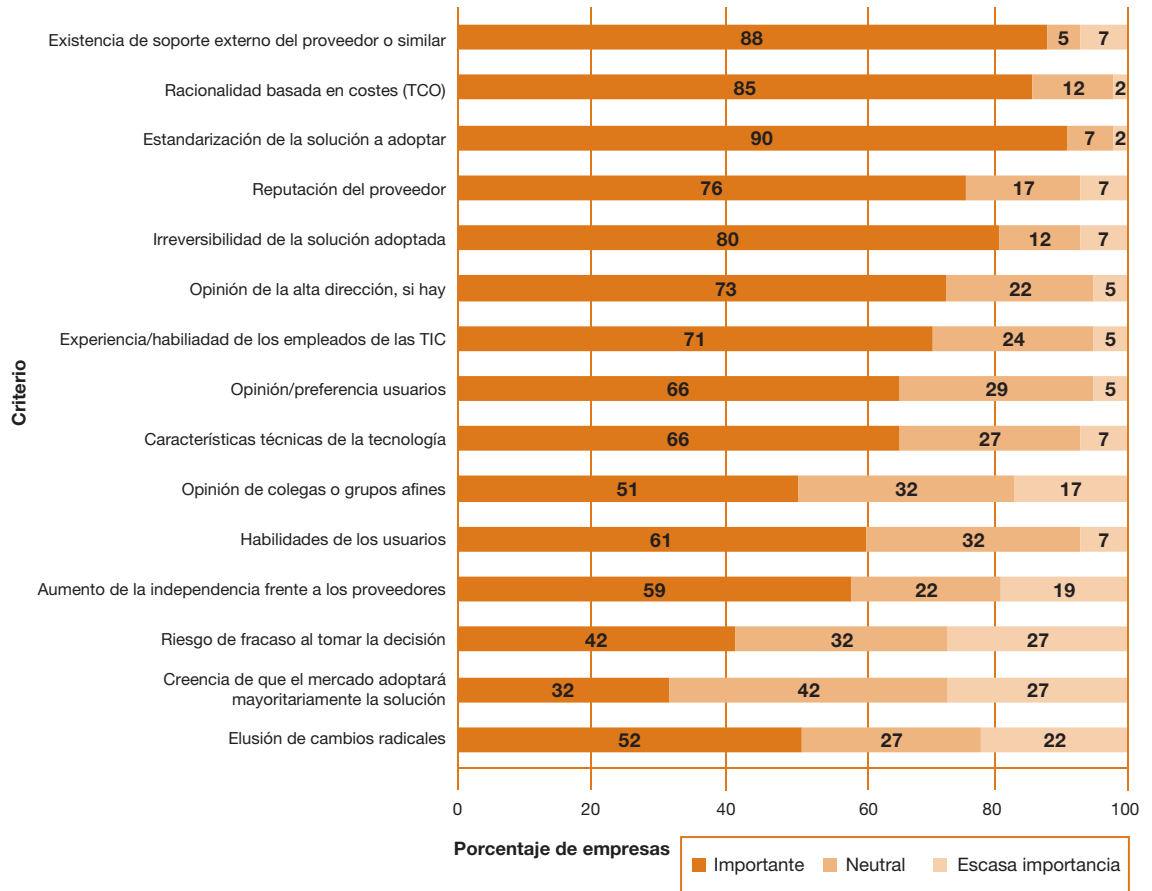
**Figura 6. Criterios de adopción de tecnología. Pequeñas y medianas empresas, 2007**



Fuente: elaboración propia.



**Figura 7. Criterios de adopción de tecnología. Pequeñas y medianas empresas, 2005**



Fuente: elaboración propia.

En las Figuras 6 y 7 se pueden observar las valoraciones que las pequeñas y medianas empresas otorgan a los diferentes criterios de adopción de tecnología en este período. Se pueden apreciar ligeras variaciones, que el porcentaje de pymes valora como importantes en los diferentes criterios, pero sin que estas diferencias lleguen a ser estadísticamente significativas. Así, el porcentaje de estas empresas que consideran importante la existencia de soporte externo por parte del proveedor pasa de un 88% en 2005 a un 84% en 2007; la racionalidad basada en costes, de un 85% a un 79%; la estandarización de la solución que se desea adoptar, del 90% al 83%; la irreversibilidad de la solución adoptada, del



80% al 76%; la experiencia o habilidad actual de los empleados, del 71% al 68%; las habilidades de los usuarios, del 61% al 56%; aumentar la independencia frente a los proveedores, del 59% al 50%, y, finalmente, evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo, del 52% al 42%, respectivamente.

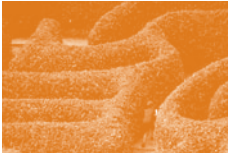
Por otra parte, el porcentaje de pymes que considera importante la reputación del proveedor experimenta un leve aumento, pasando del 76% en 2005 al 82% en 2007. Asimismo, experimentan aumentos el porcentaje de las pequeñas y medianas empresas que valoran como importante la opinión de los colegas o grupos afines, que pasa de un 51% a un 59%; el riesgo de fracaso al tomar la decisión, crece del 42% al 48%, y el porcentaje que se preocupa porque la solución que escoja se adopte de forma mayoritaria en el sector, aumenta del 32% al 44%. Además, el porcentaje que considera importantes criterios como la opinión de o preferencia de la alta dirección (73% en 2005 y 72% en 2007), la opinión o preferencia de los usuarios (66% en ambos años) y las características técnicas de la tecnología en cuestión (66% en 2005 y 65% en 2007), muestran variaciones muy pequeñas o se mantienen estables.

## 2.2. Análisis comparativo de los resultados por sectores

Para el análisis sectorial se compararán los resultados de 2005 y 2007 para todas las empresas y para las grandes empresas y pymes de los sectores de manufactura y de servicios.

### 2.2.1. Análisis comparativo de las empresas españolas de manufactura, 2005-2007

Las empresas españolas de manufactura, en 2005 y en 2007 (Figura 8) coinciden en que el criterio más importante a tener en cuenta al tomar una decisión de adopción de tecnología es la estandarización de la solución que se desea adoptar (96% en 2005 y 94% en 2007). Así pues, se puede decir que las empresas de este sector tienen un gran interés en la generación de externalidades de red. Asimismo, coinciden en otorgarle una menor importancia para evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo. Solamente el 35% en 2005 y el 33% en 2007 consideraron que es un criterio importante. También se pueden apreciar incrementos no estadísticamente significativos en el porcentaje de empresas



de manufactura que consideran importantes criterios de decisión tales como: la existencia de soporte externo por parte del proveedor o similar (del 79% en 2005 al 91% en 2007), la reputación del proveedor (del 71% en 2005 al 81% en 2007), las características técnicas de la tecnología (del 54% al 66%), la opinión o preferencia de los usuarios (del 54% al 64%), la opinión de los colegas o grupos afines (del 46% al 61%), y las habilidades de los usuarios (del 42% al 55%). Por otra parte, el porcentaje de empresas de manufactura que consideran importantes criterios tales como la opinión o preferencia de la alta dirección y el riesgo de fracaso al tomar la decisión, experimentan leves variaciones a la baja. En el primer caso, del 79% en 2005 al 67% en 2007, y en el segundo, del 58% al 50%.

**Figura 8. Criterios de adopción de tecnología más importantes para las empresas manufactureras, 2005-2007**



Fuente: elaboración propia.



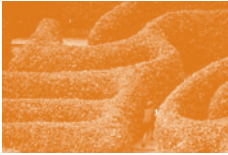
### 2.2.2. Análisis comparativo de las grandes empresas de manufactura, 2005-2007

En el caso de las grandes empresas de manufacturas (Figura 9), se observa que el 100% afirman que el criterio más importante para ellas es la racionalidad basada en costes, tanto en 2005 como en 2007, pero también consideran importante la estandarización de la solución que se desea adoptar (100% en 2005 y 92% en 2007). Además, se observan ligeras variaciones al alza en el porcentaje que valora como importantes criterios como: la existencia de soporte externo por parte del proveedor (del 60% en 2005 al 92%), la reputación del proveedor (del 60% al 85%), la

**Figura 9. Criterios de adopción de tecnología más importantes para las grandes empresas manufactureras, 2005-2007**



Fuente: elaboración propia.



experiencia o habilidad actual de los empleados en TIC (del 60% al 85%), la opinión o preferencia de los usuarios (del 60% al 77%), las características técnicas de la tecnología (del 40% al 69%), la opinión de los colegas y grupos afines (del 40% al 62%), aumentar la independencia frente a los proveedores (del 40% al 54%), y las habilidades de los usuarios (del 30% al 54%). También se experimentan descensos no significativos del porcentaje de grandes empresas que consideran como importantes criterios de decisión. La opinión o preferencia de la alta dirección pasa del 79% al 67%, y el evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo disminuye de un 50% en 2005 a un 15% en 2007. Hay que tener en cuenta, al leer estos resultados, que estas variaciones no son estadísticamente significativas.

### **2.2.3. Análisis comparativo de las pymes de manufactura, 2005-2007**

Por otra parte, como se puede ver en la Figura 10, las pymes del sector manufacturero dan una mayor importancia a criterios relacionados con la difusión de la innovación. Así, las pequeñas y medianas empresas consideran que los criterios más importantes a tener en cuenta son la estandarización de la solución que adoptan (100% en 2005 y 92% en 2007) y la existencia de soporte externo por parte del proveedor (93% en 2005 y 90% en 2007). Además, es importante señalar que hay un leve aumento no estadísticamente significativo en el porcentaje de pymes que consideran que evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo es un importante criterio de decisión de adopción de tecnologías, pasando de un 21% en 2005 a un 40% en 2007.

Hay un descenso en el porcentaje que considera como criterios de decisión importantes la irreversibilidad de la solución adoptada (del 9% en 2005 al 78% en 2007), la opinión o preferencia de la alta dirección (del 79% al 63%), la experiencia o habilidad actual de los empleados en TIC (del 79% al 65%), aumentar la independencia frente a los proveedores (del 71% al 63%), y el riesgo al fracaso al tomar la decisión (del 64% al 47%).



**Figura 10. Criterios de adopción de tecnología más importantes para las pymes manufactureras, 2007**

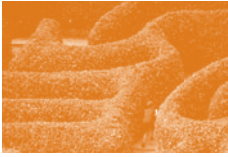


Fuente: elaboración propia.

### 2.2.4. Análisis comparativo de las empresas españolas del sector servicios, 2005-2007

Para las empresas de servicios, los costes siguen siendo muy importantes a la hora de tomar sus decisiones sobre adopción de tecnología, pero que la solución tecnológica que decidan adoptar sea un estándar, es menos importante en 2007 que en 2005.

Al comparar el porcentaje de empresas que valoran los quince criterios considerados en este estudio como importantes (Figura 11), se observa que para las empresas del sector servicios, los criterios más importantes a tener en cuenta a



la hora de decidir la adopción de una solución tecnológica son: la racionalidad basada en costes (92% en 2005 y 81% en 2007) y la existencia de soporte externo por parte del proveedor (79% y 85%). Por otra parte, se pueden observar variaciones estadísticamente significativas a la baja del porcentaje de empresas de servicios que considera importantes criterios tales como la estandarización de la solución que se desea adoptar (del 98% al 77%), y no significativas en el porcentaje que da importancia al hecho de evitar cambios radicales en las rutinas de trabajos (del 54% al 39%).

**Figura 11. Criterios de adopción de tecnología más importantes para las empresas de servicios**



\* Con un nivel de significación del 95%, se puede asegurar que las medias observadas son estadísticamente distintas.

Fuente: elaboración propia.



### 2.2.5. Análisis comparativo de las grandes empresas españolas del sector servicios, 2005-2007

En el caso de las grandes empresas del sector servicios (Figura 12), el resultado más revelador es que para los encargados de tomar las decisiones en este sector, la estandarización de la solución que se desea adoptar ha perdido mucha importancia. El porcentaje que considera importante este criterio ha descendido del 96% en 2005 al 74% en 2007. Esta diferencia es estadísticamente significativa.

**Figura 12. Criterios de adopción de tecnología más importantes para las grandes empresas de servicios**



\* Con un nivel de significación del 95%, se puede asegurar que las medias observadas son estadísticamente distintas.

Fuente: elaboración propia.



Por otra parte, se observa que la racionalidad basada en costes (89% en 2005 y 93% en 2007), y la existencia de soporte externo por parte del proveedor (85% y 81%, respectivamente), son los criterios que consideran más relevantes. También se puede apreciar un descenso en el porcentaje de empresas que consideran importantes criterios como la reputación del proveedor (del 81% al 68%), las características técnicas de la tecnología en cuestión (del 78% al 57%), la opinión de colegas o grupos afines (del 56% al 45%), y evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo (del 41% al 30%). Hay que tener en consideración que dichos descensos no son estadísticamente significativos.

#### **2.2.6. Análisis comparativo de las empresas españolas del sector servicios, 2005-2007**

Por su parte, las pymes (Figura 13) dan mucha importancia a cuestiones como la existencia de soporte externo por parte del proveedor (91% en 2005 y 78% en 2007), la reputación del proveedor (81% en 2005 y 83% en 2007), la racionalidad basada en costes (91% en 2005 y 78% en 2007), y la estandarización de la solución que se desea adoptar (96% en 2005 y 77% en 2007).

Por otro lado, ha habido ligeras variaciones no estadísticamente significativas en el porcentaje de pymes del sector servicios que valora como importantes criterios tales como: la experiencia o habilidad actual de los empleados en TIC, que aumenta del 61% en 2005 al 71% en 2007; la opinión o preferencia de la alta dirección (del 65% al 71%); las características técnicas de la tecnología (del 57% al 69%); la opinión de colegas o grupos afines (del 48% al 59%); el riesgo de fracaso al tomar la decisión (del 35% al 45%), y la creencia que la solución en cuestión se adoptará de forma mayoritaria en el sector (del 30% al 43%). También pueden apreciarse descensos en el porcentaje de pymes que consideran importantes criterios como la irreversibilidad de la solución adoptada y evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo. En el primer caso baja del 83% al 71%, y en el segundo, del 65% al 42%.



**Figura 13. Criterios de adopción de tecnología más importantes para las pymes de servicios**



Fuente: elaboración propia.

### 2.3. Análisis de componentes principales

Siempre se ha dicho que las pymes se comportan de forma diferente a las grandes empresas. En España, país donde tradicionalmente han habido empresas de menor tamaño, estudiar los factores que influyen en cómo toman sus decisiones sobre adopción de tecnología cobra aún mayor interés. Este hecho, sumado a la dificultad de comparar los resultados de 2005, donde se estudiaron todas las



empresas (tanto las grandes como las pequeñas y medianas), ha conducido a un replanteamiento de los objetivos de este análisis, el de 2007, y se ha decidido tener en cuenta únicamente los resultados obtenidos para las pymes.

La aplicación del análisis de componentes principales permite explicar el comportamiento de las empresas en relación a sus decisiones de adopción de las TIC. Este análisis permite agrupar las variables del estudio en diversos conjuntos que definen distintos comportamientos (7). En el Anexo 1 se esquematiza la aplicación del análisis de componentes principales del estudio.

Los resultados obtenidos mediante el uso de esta herramienta estadística indican la presencia de cinco conductas relevantes en los procesos de adopción de las TIC en las pymes españolas. Las conductas identificadas son: 1) conducta basada en la compatibilidad de los sistemas y la independencia frente a los proveedores; 2) conducta basada en las habilidades; 3) conducta “seguidista-conservadora”; 4) conducta basada en una obediencia conservadora, y 5) conducta basada en costes (véase Tabla 2).

El primer tipo de conducta se basa en la compatibilidad de los sistemas y la independencia frente a los proveedores, y está relacionada con cuatro de las variables introducidas en el cuestionario: la irreversibilidad de la solución adoptada, la estandarización de la solución, la existencia de soporte externo por parte del proveedor y poder aumentar la independencia frente a los proveedores. Las empresas que basan sus decisiones en esta conducta están interesadas principalmente en ser compatibles, contar con un buen soporte externo y en minimizar el *lock-in* siendo más independientes de sus proveedores.

El segundo tipo de conducta basada en las habilidades está directamente relacionada con la experiencia o habilidad actual de los empleados de TIC y con las habilidades y preferencias de los usuarios. Las empresas que toman sus decisiones de adopción de tecnología basándose en este tipo de conducta están interesadas en eludir las barreras de incorporación de tecnologías que podría generar la falta de experiencia o habilidad de los empleados de TIC y, de esta forma, obtener externalidades de red dentro de la empresa. Las

---

(7) Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación”, 2005, e-business Center, PricewaterhouseCoopers & IESE.

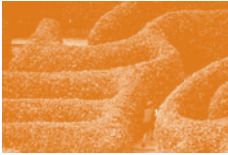


decisiones de estas empresas también estarán fuertemente influenciadas por la opinión y los deseos de sus clientes.

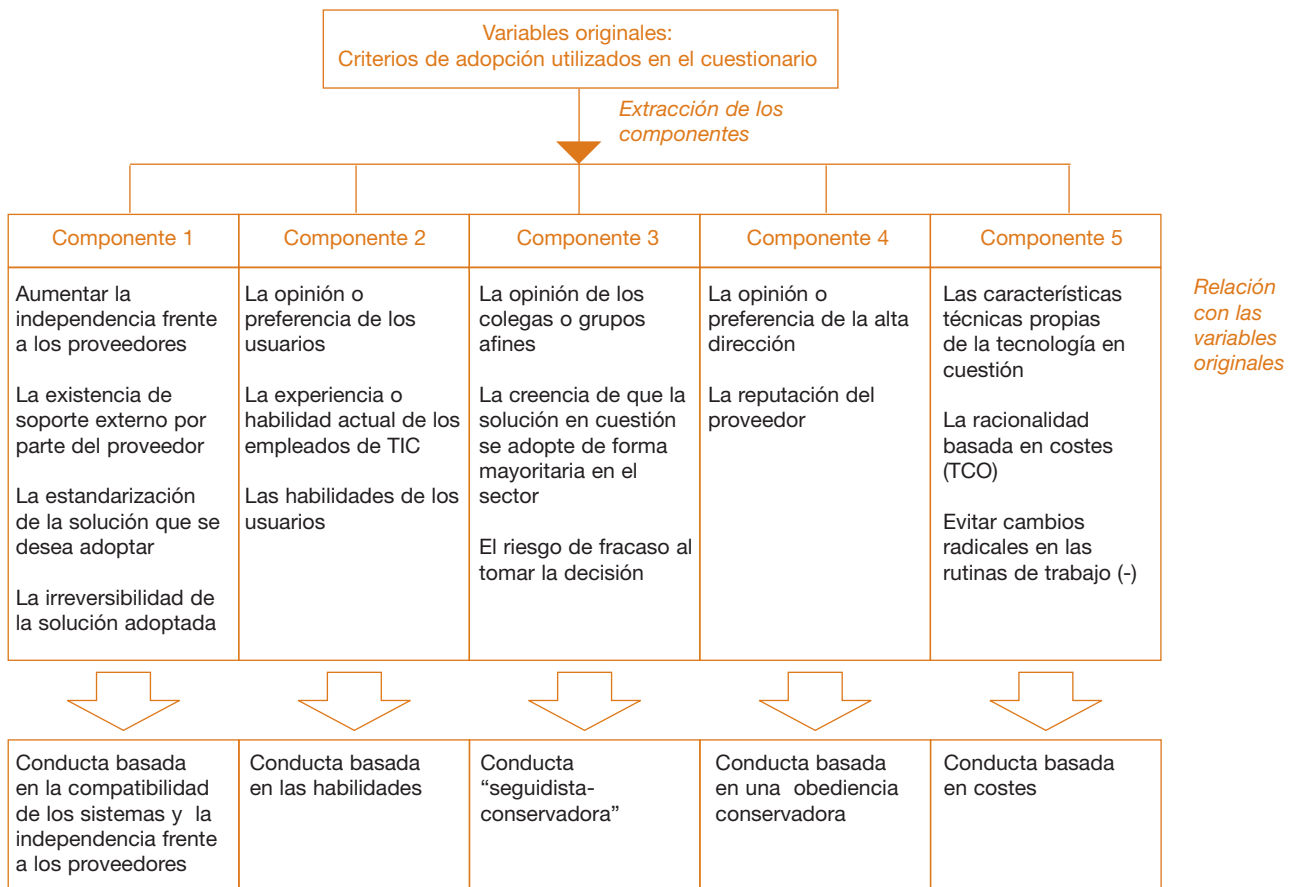
El tercer tipo de conducta identificada es la que se ha denominado “seguidista-conservadora”, y está totalmente definida por variables psicológicas del decisor: la opinión de los colegas o grupos afines, la creencia de que la solución se adopte de forma mayoritaria en el sector y el riesgo de fracaso al tomar la decisión. Los jefes de SI de las empresas que se comportan de esta manera hacen uso de las cascadas de información y toman sus decisiones basándose en la información recogida por terceros e imitando las decisiones tomadas previamente por otros agentes del sector, minimizando así el riesgo de perder su reputación.

La cuarta conducta identificada es la obediencia-conservadora, y está directamente relacionada con variables tales como la opinión o preferencia de la alta dirección y la reputación del proveedor. El decisor, dentro de las empresas que se comportan de esta manera, está fundamentalmente interesado en minimizar el riesgo para su propia reputación dentro de la empresa, teniendo en cuenta lo que piensan sus jefes y la propia reputación del proveedor.

El quinto y último tipo de comportamiento identificado es la conducta basada en costes, la cual está directamente relacionada con las variables, características técnicas de la tecnología y la racionalidad basada en costes. Aun así, mantiene una relación inversa con la variable evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo. Los tomadores de decisión de estas empresas pondrán mucha atención a los costes generados por la introducción de TIC y en la evaluación de las características técnicas de la tecnología en sí, pero otorgan una escasa importancia al impacto que pueda tener la introducción de una tecnología en las rutinas de trabajo de sus empresas.



**Tabla 2. Variables asociadas a cada conducta identificada**



Fuente: Elaboración propia

## 2.4. Relación de las pequeñas y medianas empresas con cada una de las conductas identificadas

Aunque para los responsables de TI de las pequeñas y medianas empresas el criterio de decisión de adopción de tecnología más importante sea la existencia de soporte externo por parte del proveedor, sus decisiones, sin embargo, no se rigen por un solo tipo de conducta. Así, se pueden encontrar proporciones de pymes muy repartidas con relación a cada comportamiento.



**Tabla 3. Porcentaje de pequeñas y medianas empresas asociado a cada tipo de conducta**

Tipo de conducta	Pymes que se identifican con esa conducta
Conducta basada en la compatibilidad de los sistemas y la independencia frente a los proveedores	21%
Conducta basada en las habilidades	16%
Conducta “seguidista-conservadora”	25%
Conducta basada en una obediencia conservadora	19%
Conducta basada en costes	19%

*Fuente: elaboración propia.*

En la Tabla 3 se puede observar la relación existente entre las pymes y las conductas identificadas mediante el análisis de componentes principales basado en los criterios de decisión de adopción de tecnología. El análisis estadístico señala que los que toman las decisiones en el 25% de las pymes españolas dejan de lado sus opiniones personales y adoptan tecnología basándose en las decisiones tomadas previamente por otros agentes de su mismo sector (conducta “seguidista-conservadora”). Además, el 21% tiene una clara preferencia por la adopción de estándares cuyo proveedor ofrezca soporte externo para minimizar el riesgo de que su decisión sea irreversible y, a la vez, pretende lograr una mayor independencia de sus proveedores. Para los responsables de TI del 19% de las pymes, es muy importante mantener su buena reputación corporativa, por lo que a la hora de tomar una decisión sobre adopción de tecnología, tienen muy en cuenta las preferencias de la alta dirección y se aseguran de la buena reputación del proveedor (conducta basada en una obediencia conservadora). Por otra parte, las decisiones de los encargados de TI del 19% de las pymes vienen motivadas por los costes de la tecnología y sus características técnicas, independientemente de si su decisión provoca cambios radicales en las rutinas de trabajo de la empresa (conducta basada en costes). Por último, en un 16% de las pymes, el encargado de tomar la decisión sobre adopción de tecnología analiza la viabilidad de la adopción por parte de los trabajadores y las preferencias de sus clientes (conducta basada en las habilidades).



A pesar de que no se realizó una comparación con los resultados del estudio de 2005 es interesante señalar que en los resultados obtenidos para las pymes en 2007, se observa que el 25% de ellas muestran una conducta seguidista al igual que el 26% de las empresas en 2005. Aún así, hay que tener en cuenta que el estudio de 2005 abarcaba a todas las empresas mientras que en 2007 el estudio se enfocó en las pymes.



### 3. Conclusiones

El estudio empírico sobre los criterios de adopción de las TIC en las empresas españolas revela que, tanto en 2005 como en 2007, para los responsables de TIC, tanto los criterios como los costes generados por la tecnología que se desea adoptar, la existencia de soporte técnico por parte del proveedor, la reputación del mismo y la estandarización de la solución tecnológica adoptada, siguen influyendo mucho en sus decisiones. Por otra parte, parece que para los encargados de TIC de las grandes empresas en 2007, en comparación con 2005, ha perdido importancia el hecho de que decidir adoptar una determinada solución tecnológica pueda trastornar de forma radical las rutinas de trabajo.

Asimismo, al estudiar los resultados para los sectores de manufacturas y de servicios en 2005 y en 2007, se observa que para los encargados de TIC de las primeras, se persigue la compatibilidad en las soluciones tecnológicas que adoptan y cuentan con un buen soporte por parte del proveedor. Todo lo contrario de lo que sucede con los encargados de las empresas de servicios, para quienes en 2007, tanto a nivel global como en el de las grandes empresas, la estandarización de la solución que se desea adoptar es un criterio que ha perdido importancia en su toma de decisión en comparación con 2005 y, son los costes de la tecnología el criterio que más influye en sus decisiones de adopción tecnológica.

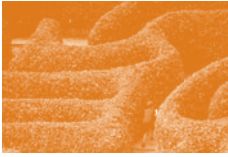
Del análisis estadístico de los criterios de adopción de las TIC, realizado específicamente para las pequeñas y medianas empresas españolas a partir de las valoraciones de los responsables de TIC de este grupo, se obtiene que sus decisiones responden a cinco conductas obtenidas mediante la aplicación del análisis de los componentes principales; así, las conductas identificadas son: conducta basada en la compatibilidad de los sistemas y la independencia frente a los proveedores, conducta basada en las habilidades, conducta basada en una obediencia conservadora, conducta seguidista-conservadora y conducta basada en costes.





## 4. Bibliografía

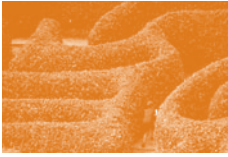
- Arcangelis, G., Jona-Lasinio, C., Manzocch, S. (2003), “Sectorial Determinants and Dynamics Of Ict Investment In Italy”.
- Argyris, C. y Schön, D.A. (1978), “Organizational Learning: A Theory of Action Perspective”, Reading, MA, Addison-Wesley.
- Bethuyme, G. (2002), “The timing of technology adoption by a cost-minimizing firm”, *Journal of Economics*, 76 (2), págs.123-154.
- Bonaccorsi, A. y Rossi, C. (2003), “Why open source software can succeed”, *Research Policy*, 32 (7), págs. 1.243-1.258.
- Brynjolfsson, E. y Kemerer, C. F. (1997), “Network externalities in micro-computer software: An econometric analysis of the spreadsheet market”, *Management Science*, 42 (12), págs. 1.627-1.647.
- Carlson, P. y Davis, G. (1998), “An investigation of media selection among directors and managers: From “self” to “other” orientation”, *MIS Quarterly*, 22 (3), págs. 335-362.
- Carr Jr., V.H. (1999), “Technology adoption and diffusion”, <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/innovation/ adoptiondiffusion.htm>
- Ciborra, C. y Andreu, R. (2001), “Sharing knowledge across boundaries”, *Journal of Information Technology*, 16 (2), págs.73-81.
- Comino, S. y Manenti, F. (2003), “Open source vs closed source software: Public policies in the software market”, <http://opensource.mit.edu/papers/cominomanenti.pdf>.



- Cool, K.O. Diericks, I. y Szulanski, G. (1997), “Diffusion on innovations within organizations: Electronic switching in the Bell System, 1971-1982”, *Organization Science*, 8 (5), págs. 543-559.
- Cooper, R.B. y Zmud, RW. (1990), “Information Technology Implementation Research: A Technological Diffusion Approach”, *Management Science*, 36 (2), págs. 123-139.
- Daylami, Ryan, Olfman y Shayo (2003), “Determinants Of Application Service Provider (Asp) Adoption As An Innovation”, School Of Information Science-Claremont Graduate University, Information & Decision Sciences Department, College Of Business And Public Administration, California State University.
- Dedrick, J. y West, J. (2003), “Why Firms Adopt Open Source Platforms: A grounded Theory of Innovation and Standards Adoption”, Paper presentado en la the MISQ Special Issue Workshop Seattle, diciembre de 2003.
- Fichman, R.G. (2003), “Real options and IT platform adoption: Implications for theory and practice. Under review at Information Systems Research”.
- Fichman, R.G. y Kemerer, C.F. (1997), “The assimilation of software process innovations: An organizational learning perspective”, *Management Science*, 43 (10), págs. 1.345-1.363.
- Forth, J. y Mason, G. (2004), “Information And Communication Technology Adoption And Utilisation, Skill Constraints And Firm- Level Performance: Evidence From Uk Benchmarking Surveys”, National Institute Of Economic And Social Research, Londres.
- Frambach, R. y Schillewaert, N. (1999), “Organizational Innovation Adoption: A Multi-Level Framework Of Determinants And Opportunities For Future Research”, Institute For The Study Of Business Markets - The Pennsylvania State University.
- Franke, N. y Von Hippel, E. (2003), “Satisfying Heterogeneous User Needs via Innovation Toolkits: The Case of Apache Security Software”, *Research Policy*, 32.



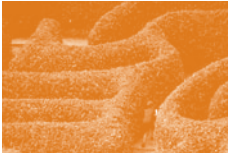
- Gaptel (2004), “Productividad, crecimiento económico y TIC”, publicado por Red.es.
- Garud, R. y Van de Ven, A.H. (1992), “An empirical evaluation of the internal corporate venturing process”, *Strategic Management Journal*, 13 (5), págs. 93-110.
- Giunta, A. y Trivieri, F. (2004), “Understanding The Determinants Of Information Technology Adoption: Evidence From Italian Manufacturing Firms”, Department Of Economics And Statistics-University Of Calabria, Discussion Paper N. 38, 2004.
- Graham, J. (1999), “Herding Among Investment Newsletters: Theory and Evidence”, *Journal of Finance*, 54, 1, págs. 237-269.
- Hall, B. y Khan, B. (2003), “Adoption Of New Technology”, Institute Of Business And Economic Research- Department Of Economics -University Of California, Berkeley.
- Haunschild, P.R, y Miner, A.S. (1997), “Modes of interorganizational imitation: The effects of outcome salience and uncertainty”, *Administrative Science Quarterly*, 42,3, págs. 472-500.
- Hollenstein, H. (2002), “Determinants of the adoption of Information and Communication Technologies (ICT), and empirical analysis based on firm-level data for the swiss business sector”, Swiss Federal Institute of Technology, Institute for Business Cycle Research (KOF), Zurich; Australian Institute of Economic Research (WIFO), Viena.
- Iacovou, C.L., Benbasat, I. y Dexter, A.S. (1995), “Electronic data Interchange and Small Organizations. Adoption and Impact of Technology”, *MIS Quarterly*, 19 (4), págs. 465-485.
- Katz, M.L. y Shapiro, C. (1986), “Technology Adoption in the Presence of Network Externalities”, *The Journal of Political Economy*, 94 (4), págs. 822-841.



- Kauffman, R.J. y Li, X. (2003), "Payoff Externalities, Informational Cascades And Managerial Incentives: A Theoretical Framework For IT Adoption Herding", publicado en: Bharadwaj, A., S. Narisimhan, y R. Santhanam (eds.), "Proceedings Of The 2003 Informs Conference On Is And Technology", Atlanta.
- Kogut, B. y Kulatilaka, N. (2001), "Capabilities as real options", *Organization Science*, 12 (6), págs. 744-758.
- La Rovere, R. y Hasenclever, L. (2002), "Innovación, competitividad y adopción de Tecnologías de la Información y de la Comunicación en pequeñas y medianas empresas: Algunos estudios de caso sobre Brasil", Instituto de Economía, Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil.
- Laffont, J. y Martimort, D. (2002), "The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model", Princeton University Press, Princeton, N.J.
- Langley, A. (1999), "Strategies for theorizing from process data", *Academy of Management Review*, 24 (4), págs. 691-710.
- Lee, A.S. y Baskerville, R.L. (2003), "Generalizing generalizability in information systems research", *Information Systems Research*, 14 (3), págs. 221-243.
- Li, X. (2003), "Informational Cascades in IT Adoption", comunicación de ACM, en prensa.
- Markus, M.L., Manville, B. y Agres, C.E. (2000), "What makes a virtual organization work?", *Sloan Management Review*, 42 (3), págs.13-26.
- Markus, M.L. (1987), "Toward a 'critical mass' theory of interactive media: Universal access, interdependence and diffusion", *Communication Research*, 14 (5), págs. 487-505.
- Markus, M.L. (1994), "Electronic mail as a medium of managerial choice", *Organization Science*, 5 (4), págs. 502-527.



- Markus, M.L. y Robey, D. (1988), “Information technology and organizational change: Causal structure in theory and research”, *Management Science*, 34 (5), págs. 583-598.
- Miles, M.B. y Huberman, A.M. (1984), “Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods”, Newbury Park, CA, Sage Publications.
- Millares, F., Sieber, S. y Valor, J. (2004), “Cio Herds And User Gangs In The Adoption Of Open Source Software”.
- Mingers, J. (2001), “Combining IS research methods: towards a pluralist methodology”, *Information Systems Research*, 12 (3), págs. 240-259.
- Moore, G. y Benbasat, I. (1991), “Development of an instrument to measure the perceptions of adopting and information technology innovation”, *Information Systems Research*, 2 (3), págs. 192-212.
- Moore, G.A. (2002), “Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-tech Products to Mainstream Customers”, Nueva York, Harper Business Essentials.
- Mustonen-Ollila, E. y Lyytinen, K. (2003), “Why Organizations Adopt Information System Process Innovations: A Longitudinal Study Using Diffusion Of Innovation Theory”, Department Of Information Technology, Lappeenranta University Of Technology; Department Of Information Systems, The Weatherhead School Of Management,
- Ngwenyama, O. y Lee, A. (1997), “Communication richness in electronic mail: Critical social theory and the contextuality of meaning”, *MIS Quarterly*, 21 (2), págs. 109-131.
- Orlikowski, W. y Baroudi, J. (1991), “Studying information technology in organizations: Research approaches and assumptions”, *Information Systems Research*, 2 (1), págs. 1-29.
- Orlikowski, W.J. (1992), “The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations”, *Organization Science*, 3 (3), págs 398-427.



- Raymond, E.S. (1999), "The Cathedral and the Bazaar", Sebastopol, CA, O'Reilly and Associates.
- Rogers E. (1995), "Diffusion of Innovations", 4ª ed., Nueva York, The Free Press.
- Shapiro, C. y Varian, H.R. (1998), "Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy", Boston, MA, Harvard Business School Press.
- Srinivasan, R., Lilien, G., y Rangaswamy, A. (2002), "Technological Opportunism And Radical Technology Adoption: An Application To E-Business", Institute For The Study Of Business Markets, The Pennsylvania State University.
- Swanson, B.E. y Ramiller, N.C. (2004), "Innovating mindfully with information technology", *MIS Quarterly*, 28,4, págs. 553-583.
- Taudes, A. Feurstein, M. y Mild, A. (2000), "Options analysis and software platform decisions: A case study", *MIS Quarterly*, 24 (2), págs. 227-244.
- Tingling, P y Parent, M. (2002), "Mimetic Isomorphism and Technology Evaluation: Does Imitation Transcend Judgement?", *Journal of the Association of Information System*, 3, págs. 113-143.
- Vargas, A., Hernández, M.J. y Bruque, S. (2005), "Hacia un modelo dinámico de adopción de las tecnologías de la información en la empresa: un análisis de casos".
- Valor, J. y Sieber, S., "Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación", e-business Center, PricewaterhouseCoopers & IESE.
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. y Davis, F.D. (2003), "User acceptance of information technology: Toward a unified view", *MIS Quarterly*, 27 (3), págs. 425-478.
- Von Hippel, E. (1994), "Sticky information' and the locus of problem solving: Implications for innovation", *Management Science*, 40 (4), págs. 429-439.



- Von Hippel, E. y Von Krogh, G. (2003), “Open source software and the ‘private-collective’ innovation model: Issues for organization science”, *Organization Science*, 14 (2), págs. 209-223.
- Walsham, G. (1995), “The emergence of interpretivism in IS research”, *Information Systems Research*, 6 (4), págs. 376-394.
- Zhu, K., Kraemer, K.L. y Xu, S. (2002), “A Cross-Country Study of Electronic Business Adoption Using the Technology-Organization-Environment Framework”, Proceedings of the 23rd International.





## Anexo

### Análisis de componentes principales

Este método estadístico se utiliza fundamentalmente para el análisis de datos cualitativos, como es el caso de las valoraciones otorgadas por los encargados de TI a las quince variables que forman parte en el estudio. El análisis de componentes principales es un método de extracción de factores utilizado para formar combinaciones no lineales de las variables observadas. El primer componente contiene el máximo de la varianza, y los subsiguientes componentes explican progresivamente porciones más pequeñas de la varianza. Los componentes no están correlacionados entre sí.

La aplicación del análisis de componentes principales a este estudio permite explicar el comportamiento de las empresas en torno a sus decisiones de adopción de TIC mediante el análisis de un grupo reducido de variables obtenidas utilizando esta metodología. Por consiguiente, permite reducir el problema del estudio de las quince variables de criterios de adopción de TIC introducidas en el cuestionario, a partir de ahora llamadas variables originales, a sólo cinco variables que contienen información relevante del comportamiento estratégico de decisión, llamadas componentes.

Los componentes principales seleccionados son aquellos (véase Tabla A) cuyos valores propios son superiores a uno: los valores propios indican la cantidad de variación de las variables originales recogida por cada componente. La elección de estos cinco componentes permite reducir la complejidad de los datos con una pérdida del 43,86% de la información, ya que los cinco primeros componentes capturan el 56,14% de la variabilidad.



**Tabla A. Análisis de los componentes principales**

Componente	Autovalor	Porcentaje de la varianza explicado	Porcentaje acumulado
1	3,06	20,37	20,37
2	1,90	12,67	33,04
3	1,26	8,37	41,41
4	1,14	7,59	49,00
5	1,07	7,14	56,14

*Fuente: elaboración propia.*

Una vez seleccionados los componentes principales, el paso siguiente es extraer la información que éstos proporcionan sobre el comportamiento de los decisores. Los componentes extraídos guardan estrecha relación con las variables originales del estudio, y a la vez permite agruparlas de manera que se identifiquen las variables más relevantes para los jefes de SI y para así poder establecer el comportamiento en la toma de decisión. Mediante el estudio de la matriz rotada de los componentes se establecen las relaciones que guardan los componentes con las variables originales. En la Tabla B se presentan los resultados obtenidos con las variables originales.



**Tabla B. Matriz rotada de los componentes**

Variables originales	Componentes				
	1	2	3	4	5
La opinión o preferencia de los usuarios	-0,177	<b>0,634</b>	0,126	0,151	0,019
La experiencia o habilidad actual de los empleados de TIC	0,024	<b>0,776</b>	0,079	0,009	-0,024
La racionalidad basada en costes (TCO)	0,140	0,339	-0,046	0,306	<b>0,598</b>
Las habilidades de los usuarios	0,155	<b>0,676</b>	-0,168	-0,149	0,091
Evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo	0,241	0,418	0,213	-0,304	<b>-0,476</b>
Aumentar la independencia frente a los proveedores	<b>0,561</b>	0,283	0,069	-0,295	0,236
Las características técnicas propias de la tecnología en cuestión	0,169	-0,038	0,312	-0,224	<b>0,668</b>
La opinión de los colegas o grupos afines	0,019	-0,032	<b>0,768</b>	-0,039	0,129
La existencia de soporte externo por parte del proveedor o similar	<b>0,573</b>	-0,138	0,331	0,160	0,063
La estandarización de la solución que se desea adoptar	<b>0,675</b>	-0,107	0,305	0,181	0,047
La opinión o preferencia de la alta dirección, si la manifiesta	0,053	-0,003	0,094	<b>0,797</b>	0,022
La reputación del proveedor	0,491	0,014	0,205	<b>0,561</b>	0,067
La irreversibilidad de la solución adoptada	<b>0,795</b>	0,097	-0,077	0,044	-0,018
La creencia de que la solución en cuestión se adopte de forma mayoritaria en el sector	0,178	0,113	<b>0,623</b>	0,140	0,032
El riesgo de fracaso al tomar la decisión	0,277	0,070	<b>0,432</b>	0,274	-0,243

*Fuente: elaboración propia.*

Los valores presentados en la matriz son las correlaciones entre las variables originales y los componentes principales; existen diferentes grados de relación entre las variables originales y los componentes principales, por lo que es importante escoger cuáles son las variables altamente correlacionadas con cada componente. Esto nos permitirá conocer el comportamiento estratégico de las empresas.

La Tabla C resume las variables que guardan mayor relación con los cinco componentes:



**Tabla C. Relación de los componentes principales y las variables originales**

	<b>Variable</b>
Componente 1	Aumentar la independencia frente a los proveedores (+) La existencia de soporte externo por parte del proveedor (+) La estandarización de la solución que se desea adoptar (+) La irreversibilidad de la solución adoptada (+)
Componente 2	La opinión o preferencia de los usuarios (+) La experiencia o habilidad actual de los empleados de TIC (+) Las habilidades de los usuarios (+)
Componente 3	La opinión de los colegas o grupos afines (+) La creencia de que la solución en cuestión se adopte de forma mayoritaria en el sector (+) El riesgo de fracaso al tomar la decisión (+)
Componente 4	La opinión o preferencia de la alta dirección, si la manifiesta (+) La reputación del proveedor (+)
Componente 5	Las características técnicas propias de la tecnología en cuestión (+) La racionalidad basada en costes (TCO) (+) Evitar cambios radicales en las rutinas de trabajo (-)
<i>Fuente: elaboración propia.</i>	





Av. Pearson, 21  
08034 Barcelona  
Tel.: 93 253 42 00  
Fax: 93 253 43 43

[www.ebcenter.org](http://www.ebcenter.org)