

Hacia una gestión eficiente de las tecnologías de la información y las comunicaciones*

Lucio Fuentelsaz
Profesor Titular de
Organización de Empresas
Universidad de Zaragoza

40



lfuente@unizar

Juan Pablo Maicas
Profesor Ayudante de
Organización de Empresas
Universidad de Zaragoza



esjpmaicas@unizar.es

Yolanda Polo
Catedrática de
Comercialización e
Investigación de Mercados
Universidad de Zaragoza



ypolo@unizar.es.

CÓDIGOS JEL:
O320, M100, L630

Towards an efficient management of Information and Communication Technologies

I. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC en adelante) han supuesto una transformación fundamental en múltiples ámbitos de lo económico y lo social. De una parte, se han erigido en un sector con entidad propia, que está adquiriendo un peso preponderante en las economías desarrolladas. De otro, se les atribuye un intenso potencial para trasladarse al resto de sectores productivos en términos de mejoras en la productividad total de los factores (PTF)². Además, su impacto trasciende a lo económico hasta el punto que es habitual referirnos a nuestro tiempo como Era o Sociedad de la Información, en clara alusión a la generalización de las TIC en cualquier ámbito cotidiano.

No obstante, la convicción acerca del efecto positivo de las TIC en la actividad económica no se ha generalizado con tanta celeridad como la intuición parecía sugerir. El premio Nobel Robert Solow publicó en 1987 un artículo en The New York Times donde afirmaba que "los ordenadores están en todas partes menos en las estadísticas de productividad"³. Este controvertido artículo constituyó, en cierto modo, el inicio de un amplio debate en el que se trató de refutar (o corroborar) la veracidad de su afirmación y que ha permanecido vigente hasta nuestros días.

El origen de la discusión, a grandes rasgos, estriba en descifrar si las TIC han supuesto un cambio en las reglas de juego de magnitud comparable a la que en su día constituyeron, por ejemplo, el ferrocarril o la electricidad (recordemos que en ocasiones se ha llegado a hablar de una nueva economía) o, por el contrario, se trata de una innovación más



41

RESUMEN DEL ARTÍCULO

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están en todas partes incluso en las estadísticas de productividad. Esta afirmación, a modo de antítesis de la proposición formulada por el premio Nobel Robert Solow, constituye el punto de partida de este trabajo que se enmarca dentro de una corriente de investigación que ha sido objeto de abundantes estudios en los últimos años y cuyo propósito fundamental es analizar los determinantes de la relación entre la inversión en TIC y las mejoras en la productividad empresarial.

EXECUTIVE SUMMARY

Information and Communication Technologies (ICT) are everywhere, even in productivity statistics. This assertion, formulated as an antithesis of Solow's famous proposition, constitutes the starting point of this article. Our work fits inside a new research trend which has received a growing interest during the last years, whose main purpose is to analyze the key drivers of the link between ICT investment and total factor productivity improvements.

HACIA UNA GESTIÓN EFICIENTE DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

(aunque importante), cuyas consecuencias son similares a las de otras muchas innovaciones realizadas a lo largo de la historia. Téngase en cuenta la dimensión de la disyuntiva anterior, puesto que de encontrarnos en el primero de los supuestos, las mejoras en la productividad y más específicamente en la PTF serán mucho más intensas e importantes, ya que incidirán en numerosos sectores económicos con la consiguiente repercusión en el crecimiento económico. Durante un largo periodo de tiempo, no sólo se ha negado esta condición a las TIC, sino que además se ha cuestionado que pudieran tener algún tipo de contribución a la mejora del funcionamiento de las organizaciones, cualquiera que fuera su naturaleza, en términos de eficiencia.

Pero, ¿cuál es el estado actual de la investigación acerca del efecto de las TIC en la actividad económica?, ¿en qué medida continúa vigente la paradoja de Solow?, o alternativamente, ¿cuáles son las razones que han llevado a que ahora se acepte la existencia de una relación positiva entre TIC y productividad? Estas son algunas de las cuestiones que surgen de manera natural al preguntarnos sobre cuál ha sido la evolución de la relación entre TIC y productividad.

El profesor José Ignacio López Sánchez (2004), en un reciente artículo publicado en el número inaugural de esta publicación, ya hacía una aproximación al fenómeno, relatando las diferentes posturas alrededor de la paradoja de la productividad, así como enfatizando la situación que atraviesa España en materia TIC. Nuestra pretensión es dar un paso más en esta dirección, tratando de ofrecer una visión complementaria a su trabajo que arroje cierta evidencia sobre los condicionantes que intervienen en la relación entre TIC y desarrollo,

de modo que seamos capaces de ahondar en los determinantes que permiten transformar la inversión en tecnología en retornos susceptibles de ser cifrados.

El trabajo se organiza como sigue: la sección segunda permite contextualizar el problema tratando de profundizar en las razones por las que durante tanto tiempo se ha dudado de la contribución de las TIC a la productividad. A continuación se plantea una breve reflexión acerca de la implantación de las TIC en la empresa, incidiendo en el hecho de que para que éstas sean verdaderamente eficaces es necesario que tanto la estrategia de la empresa como su estructura organizativa se acomoden a los cambios que rigen las propias tecnologías. Finalizamos la investigación con una discusión a partir de los principales resultados que se derivan de la misma.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones suponen alrededor del 5% del PIB en España, una cifra inferior a la media de la UE

2. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DE LA PARADOJA DE SOLOW

Antes de valorar las razones que se han utilizado para cuestionar la relación entre inversión en TIC y productividad o para defender la fortaleza de esta relación, conviene destacar en primer lugar la creciente contribución de las TIC a la actividad económica. Aunque no es el objetivo de este trabajo cuantificar esta contribución, presentamos, en primer lugar, algunas cifras generales que nos pueden dar idea de su importancia, desde una doble óptica. Por una parte, debe hacerse referencia a la propia producción de TIC. La tabla 1 muestra cuál es el peso del sector sobre el PIB en una selección de países de la OCDE. Sin adentrarnos en un análisis más profundo de la información que se deriva de dicha tabla y sin establecer ningún tipo de comparación entre los países de la selección, estamos en disposición de afirmar que el mercado de las TIC supone una fracción importante (y creciente) de la riqueza en todas las economías desarrolladas.⁴ En lo que respecta al caso español, las TIC suponen en torno al 5% del PIB, cifra inferior (algo más de un punto porcentual) a la media de la Unión Europea o de los EE UU.

En un segundo nivel, la relevancia de las TIC reside en el potencial que se les atribuye para trasladarse al resto de sectores productivos en términos de mejoras de la productividad multifactor. El gráfico 1 aproxima esta relación para un conjunto de países de la OCDE. En éste es posible diferenciar un primer grupo de países que sí está haciendo de la inversión en TIC una política a través de la cual potenciar su crecimiento; de otro, un segundo bloque que no consigue, bien invertir lo suficiente, bien rentabilizar esta

PALABRAS CLAVE

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), paradoja de Solow, productividad total de los factores

KEY WORDS

Information and Communications Technologies (ICT), Multifactor Productivity (TFP), Solow Paradox

Tabla I. **Mercado de las TIC/PIB**

PORCENTAJES										
	ESPAÑA	ALEMANIA	FRANCIA	IRLANDA	ITALIA	PORTUGAL	R. UNIDO	UE-15	EE.UU.	JAPÓN
1995	3,5	5,0	5,7	5,4	4,0	4,4	7,3	5,3	7,5	5,3
1996	3,8	5,2	5,8	5,5	4,0	4,6	7,6	5,5	7,6	6,4
1997	4,0	5,5	6,3	5,2	4,2	4,8	7,6	5,8	7,7	7,4
1998	4,0	5,8	6,3	5,4	4,3	4,9	7,4	5,9	7,8	8,2
1999	5,6	7,0	6,8	5,7	5,3	6,4	8,6	7,1	7,8	6,3
2000	5,2	6,4	6,0	5,5	5,2	6,6	7,6	6,5	6,7	5,5
2001	5,2	6,3	6,0	5,1	5,2	6,6	7,4	6,4	6,4	5,6
2002	4,9	6,1	5,8	4,6	5,1	6,3	7,1	6,1	6,0	5,8
2003	4,8	6,1	5,9	4,6	5,0	6,3	7,5	6,2	6,3	6,1

Fuente: Elaboración MCYT a partir de datos de Mercado de las TI/PIB y Mercado de las Telecomunicaciones/PIB. Datos revisados a partir del año 2000⁵

HACIA UNA GESTIÓN EFICIENTE DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

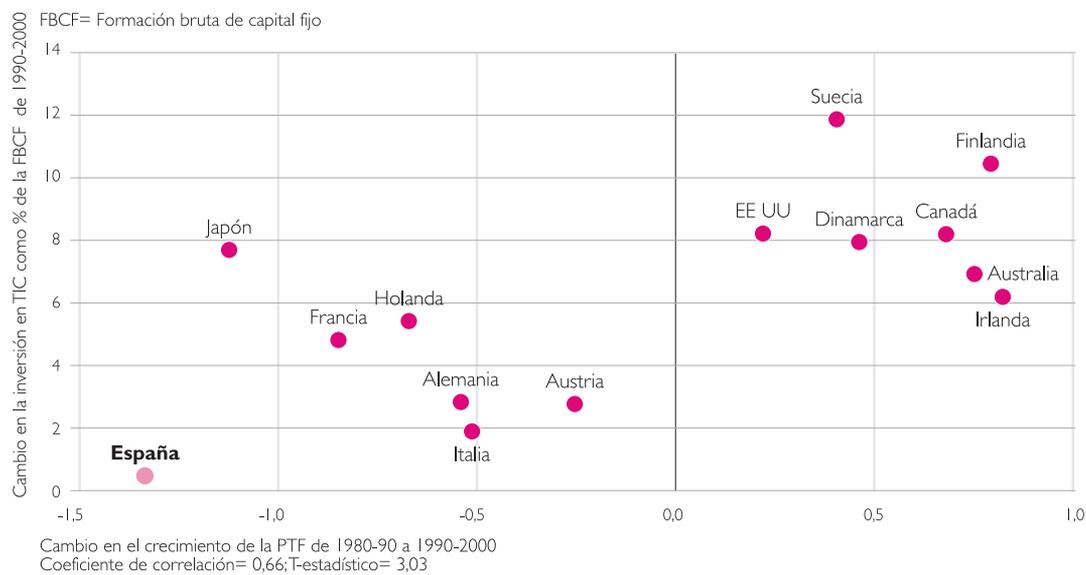
inversión. Al igual que los resultados que se desprendían de la tabla 1, España se encuentra sustancialmente distanciada del resto de los países analizados.

En sintonía con la información proporcionada, las investigaciones actuales afirman que el crecimiento económico cimentado en las TIC puede tener un origen múltiple, pero, indudablemente, los dos elementos más importantes sobre este particular están asociados, en primer lugar, a la propia producción de TIC y, en segundo lugar, a un uso eficiente de dichas tecnologías. El análisis del primero de estos elementos se aleja del objetivo de este trabajo, por lo que en adelante centramos nuestra atención en el segundo. Hemos de tener en cuenta que la tabla 1 y el gráfico 1 han puesto de manifiesto, respectivamente que, el volumen de producción de TIC ha aumentado sustancialmente en los últimos años y que parece intuirse una relación positiva entre inversión en TIC y productividad total de los factores, pero no es posible afirmar con rotundidad que existe una relación positiva entre la producción o la inversión en TIC y la productividad de las empresas.⁶ Es cierto que con cierta frecuencia se ha establecido esta relación, pero su confirmación exige de un análisis más detallado de la causalidad que existe entre ambas magnitudes.

Si nos remitimos a su evolución histórica, a finales de la década de los setenta y principios de los ochenta se produjo una oleada de inversión en TIC sobre todo por parte de las empresas estadounidenses. Los estudios que inicialmente trataron de vincular estas inversiones con sus correspon-

44

Figura 1
Inversión en TIC y PFT (productividad total de los factores)



LUCIO FUENTELESZ, JUAN PABLO MAICAS, YOLANDA POLO

dientes retornos fueron, en contra de la intuición, infructuosos, lo que dio lugar a la citada paradoja de Solow. La reacción inmediata fue tratar de justificar el porqué de esta aparente contradicción. ¿Acaso los discursos motivadores que animaban a los empresarios a iniciar una nueva revolución industrial a partir de estas tecnologías eran completamente vacuos y gratuitos?

No fue hasta mediados de los noventa cuando se estuvo en disposición de ofrecer respuesta a estas cuestiones. Los trabajos del profesor del Massachusetts Institute of Technology (MIT) Erik Brynjolfsson⁷, entre otros, permitieron rebatir la paradoja de Solow, no sólo ofreciendo información y argumentos que contradecían dicha paradoja sino también mediante la explicación de porqué hasta el momento no había sido posible encontrar evidencias positivas de la relación entre TIC y productividad.

Uno de los avances fundamentales en esta línea de investigación fue la evolución de los modelos neoclásicos de crecimiento económico y la disponibilidad de datos a nivel de empresa. Ambos permitieron superar las limitaciones asociadas al tratamiento de datos agregados que impedían adentrarse en los entresijos de la relación y que, en la mayoría de los casos, concluían que la relación entre TIC y productividad era nula e incluso negativa.

En esta dirección, la corriente de investigaciones con datos a nivel de empresa que comenzaba a contradecir la paradoja de la productividad encontraba argumentos comunes para justificar el fracaso de las investigaciones similares en los años anteriores. Algunos de estos argumentos se exponen a continuación.

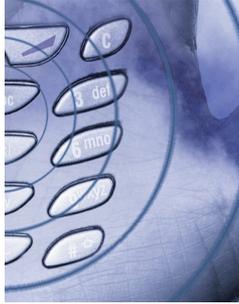
Errores de medición en los inputs y outputs

La explicación más sencilla para justificar la paradoja de Solow es que no existía una medida fiable del output. En este sentido mejoras asociadas a las nuevas tecnologías como los incrementos en la calidad, la variedad, el servicio al consumidor o la velocidad de respuesta no tenían cabida en las estadísticas, lo que conllevaba un infravaloración de la productividad de las TIC. Asimismo, la medición inadecuada de los precios del equipamiento TIC ha contribuido a esta ambigüedad. La solución de estos problemas ha ido de la mano del refinamiento de técnicas como la utilización de los precios hedónicos.

En todo caso, uno de los puntos de fricción a la hora de tratar este tipo de errores tiene que ver con el papel desempeñado por los activos intangibles, cuya medición ha sido siempre objeto de controversia en la literatura. En particular, surgen algunas reflexiones comunes que apuntan a los activos intangibles⁸ como los artífices o inductores que logran traducir la inversión en TIC en mejoras notables en la productividad.



HACIA UNA GESTIÓN EFICIENTE DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES



46

Los beneficios asociados a las TIC tardan un tiempo en aflorar. Según los expertos, los directivos esperan un retorno de la inversión a los cinco años

Retrasos debidos al aprendizaje y el ajuste

Una segunda justificación, quizá una de las más importantes, es que los beneficios asociados a las TIC tardan un periodo prolongado en aflorar por lo que su retorno se produce en el largo plazo. Por consiguiente, desde el momento en que se produce la adopción hasta que se completa la difusión y ésta pueda traducirse en beneficios tangibles, transcurre un lapso de tiempo considerable. Según un estudio citado por Brynjolfsson (1993), una entrevista realizada a directivos reflejaba que éstos esperaban un retorno claro de su inversión en TIC, pero no antes de cinco años. Parte de este retraso puede asociarse a cuestiones como la complejidad de lo inusual o lo novedoso.

Esto es precisamente lo que reflejan los estudios con información agregada y de corte longitudinal que están proliferando una vez solventadas las dificultades iniciales. La mayor parte de estos trabajos asumen un horizonte temporal que comprende desde los primeros años ochenta hasta 2000 y distinguen dos etapas claramente diferenciadas: la primera abarca desde el inicio del período muestral hasta 1995 y en ella resulta complicado observar retornos claros de las inversiones realizadas en TIC (este período ha sido, sin duda, caldo de cultivo para los promotores de la paradoja de la productividad); la segunda, de 1995 en adelante, donde la aportación de las TIC al crecimiento es claramente significativa.⁹ El año 1995, que actúa a modo de punto de inflexión, establece un salto cualitativo en forma de cambio estructural que otorga a las TIC la condición de imprescindibles como inductoras del crecimiento de la productividad. Razonando en términos de lo expuesto, el año 1995 es el inicio del retorno de la inversión en TIC acometidas durante los años ochenta. En este contexto son especialmente destacables las contribuciones de Dale Jorgenson, economista de la Universidad de Harvard y pionero, sin duda, en ilustrar la relación entre TIC y productividad, sobre todo en la economía norteamericana.¹⁰

Redistribución y disipación de beneficios

Otra posible explicación, algo más pesimista que la anterior y con peores perspectivas de solución, es que las TIC tal vez resultan beneficiosas para algunas empresas de forma individual, pero que esto no tiene necesariamente una traducción en la industria a nivel global o en la economía como conjunto. El argumento que se encuentra detrás de esta idea es que las TIC reasignan o redistribuyen las partes de la tarta sin hacer que ésta sea más grande.

Dificultades para gestionar la información y la tecnología

Según se ha apuntado en las páginas anteriores, a pesar del esfuerzo realizado por numerosos investigadores para tratar de conectar la inversión

LUCIO FUENTELESZ, JUAN PABLO MAICAS, YOLANDA POLO

realizada en TIC, su correcta gestión y los posibles retornos derivados de la misma, apenas se han obtenido resultados significativos hasta hace poco tiempo. Sin duda, esto es debido a la dificultad que entraña establecer relaciones de causalidad en este ámbito.

Si trasladamos estas dificultades a un plano donde los directivos tienen que manifestar cuál es su postura ante las TIC y decidir a partir de ella el volumen de recursos que desean asignar a las mismas, podemos entender que durante un largo periodo de tiempo su gestión no siempre ha sido lo suficientemente acertada. Si para el analista no es sencillo determinar a posteriori las claves que descifran la relación entre las variables mencionadas, mucho menos lo será para el directivo obligado a tomar decisiones en un contexto de alta incertidumbre y con escasos precedentes al respecto.

3. ALGUNAS REFLEXIONES ACERCA DE LA IMPLANTACIÓN DE LAS TIC EN LA EMPRESA

La sección anterior ha puesto de manifiesto cómo, a pesar de las dudas iniciales, una adecuada gestión de las tecnologías de la información y las comunicaciones puede convertirse en un pilar fundamental en lo que se refiere a la mejora de la productividad empresarial. En los últimos años, son mayoría los trabajos que confirman la existencia de una relación positiva entre ambas magnitudes.

En todo caso, es importante tener en cuenta que los trabajos realizados dentro de esta corriente parten de la premisa de que esta relación es incuestionable. Dicho de otro modo, este planteamiento asume de forma más o menos explícita que el desarrollo de las TIC ha conllevado una revolución tecnológica de magnitud comparable a la que en su día supuso la aparición de innovaciones como la máquina de vapor o el ferrocarril y que, en consecuencia, cualquier inversión en TIC es positiva desde el punto de vista de los resultados empresariales.

Sin embargo, sin poner en duda el valor de las inversiones en TIC, es necesario tener en cuenta que esto no implica que cualquier desembolso realizado en esta dirección haya de ser necesariamente rentable o que los directivos no deban plantearse el beneficio que se obtiene por cada euro invertido. En consecuencia, los gestores de nuestras empresas deben evitar que la inversión en TIC se lleve a cabo de forma arbitraria y discrecional -lo que derivaría en resultados ineficientes-, así como evitar escenarios en los que el anhelo por hacer de las TIC una solución para cubrir cualquier carencia se traduzca en una sobreinversión en éstas.

Una adecuada gestión de las tecnologías puede convertirse en un pilar fundamental en lo que se refiere a la mejora de la productividad empresarial

HACIA UNA GESTIÓN EFICIENTE DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES



48

Obviamente, la dificultad estriba en identificar la línea que separa una inversión en TIC productiva de otra que no lo es, así como en diseñar un escenario que favorezca la obtención de un retorno positivo de las inversiones en TIC.

Algunos estudios recientes han puesto de manifiesto que un adecuado aprovechamiento de la inversión en TIC exige una reforma de la estructura organizativa de la empresa. Esto es, entienden que se hace necesaria una transformación interna (y externa) que permita extraer todos los beneficios de dicha inversión. Asimismo, se introducen elementos adicionales que tienen el carácter de complementarios de la inversión en TIC. Este es el caso de la innovación que, como ocurre con la reforma de la estructura organizativa, potencia que la inversión en TIC se traduzca en resultados positivos. Profundizando en lo anterior, Ontiveros et al. (2004) afirman que "las TIC no son la panacea y que la diferenciación que pueden deparar las TIC es tanto más factible cuanto más estrechamente acompañadas se encuentren de otras ventajas competitivas no estrictamente tecnológicas y, en todo caso, con la adaptación organizativa correspondiente". Por su parte, Bresnahan et al. (1999a) subrayan que dicha reforma comporta transformaciones en otros ámbitos como la dotación de recursos, la organización o la innovación, de manera que sea posible aprovechar las complementariedades que se producen entre todos ellos.

En definitiva, un adecuado aprovechamiento de la inversión en TIC necesita una estructura organizativa acorde, lo que en muchas ocasiones exige un amplio rediseño organizacional. Téngase en cuenta que, según se pone de manifiesto en los estudios realizados en el MIT a los que hemos hecho referencia a lo largo de este trabajo, las nuevas tecnologías requieren mayor flexibilidad y autonomía que los empleos tradicionales, en los que los procesos de producción eran fijos y la discrecionalidad menos necesaria. En este sentido, la inversión en TIC no es más que la punta del iceberg de un conjunto de inversiones complementarias que son las inductoras reales del crecimiento de la productividad (Brynjolfsson, 2003). Únicamente es posible obtener un resultado satisfactorio a partir de las mismas en la medida en que se combinan de forma adecuada con otras prácticas que las respalden.

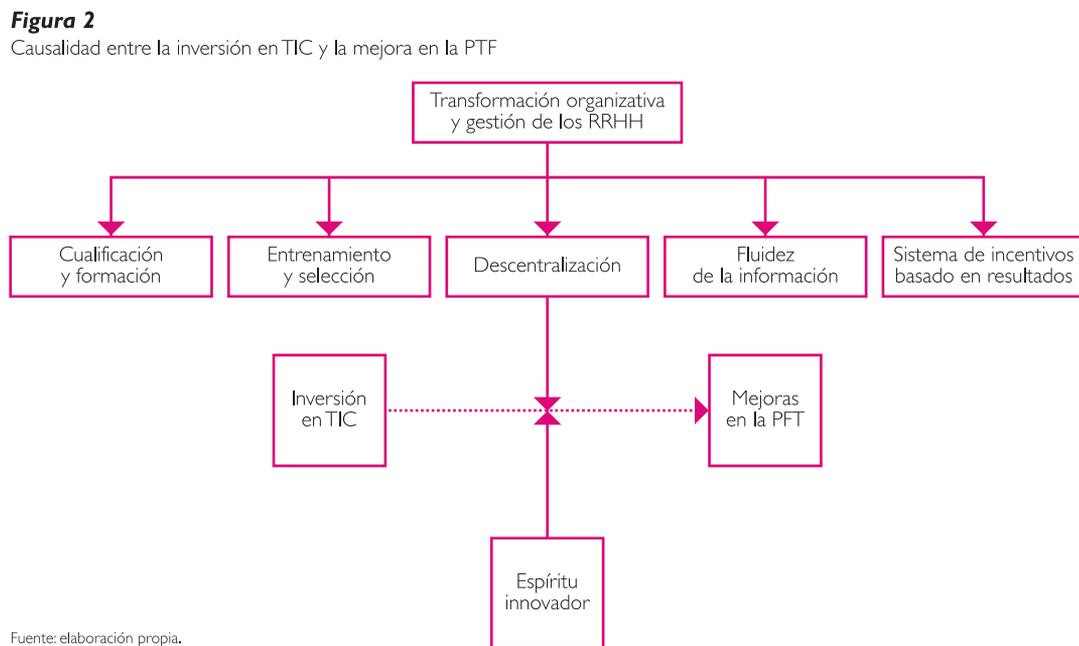
El tipo de inversiones complementarias que se postulan se encuentran inextricablemente unidas a un adecuado alineamiento con la gestión de los recursos humanos de la empresa. Así, una gestión eficiente de las TIC debería estar altamente relacionada con un patrón definido de la organización del trabajo que, en paralelo al citado rediseño organizativo, iría desde la toma de decisiones descentralizadas, hasta un mayor uso del trabajo en equipo. Por lo tanto, empresas que sólo se posicionan en uno de los ejes (bien inversión en TIC, bien inversión en prácticas complementarias) serán menos productivas que aquellas otras que avanzan en las dos direcciones (Bresnahan et al., 1999b).

Aunque las características y dimensión de este trabajo no permiten profundizar en detalle en cuáles son estas prácticas, a continuación se enumeran las más importantes (Brynjolfsson, 2003):

- Automatización de numerosas tareas rutinarias.
- Trabajadores con habilidades y cualificación mayores.
- Sistemas de decisión más descentralizados.
- Mejoras de la fluidez de la información en un doble sentido, vertical y lateral.
- Sistemas de incentivos basados en resultados.
- Incremento del énfasis en el entrenamiento y la selección.

Algunos de estos aspectos coinciden con la descripción que en ocasiones se hace de las organizaciones que persiguen adaptarse rápida y fácilmente a los cambios del entorno o, en otros términos, organizaciones con manifiesto espíritu innovador. Efectivamente, parece existir una correlación elevada entre los resultados de la inversión en TIC y la experiencia exitosa en procesos de innovación, por lo que, de alguna forma, se define un marco o escenario que posiciona a las empresas innovadoras como las más preparadas para acometer inversiones en TIC. Concluimos, pues, que se establece un círculo cerrado entre TIC e innovación (OCDE, 2003b, c) que añade un elemento causal más a la relación entre la inversión en TIC y los incrementos de la PTF, tal como se describe en el gráfico 2.

49



Fuente: elaboración propia.

HACIA UNA GESTIÓN EFICIENTE DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

4. CONCLUSIONES

No ha sido fácil el trayecto recorrido hasta constatar la existencia de una relación positiva entre la inversión en TIC y los retornos de la misma en términos de mejoras de la productividad total de los factores. Muchas de las investigaciones que han tratado de relacionar ambas magnitudes no han sido capaces de encontrar vínculos claros entre ellas, especialmente las realizadas en la primera mitad de los años noventa. Sin embargo, en estos momentos, no sólo es posible constatar la solidez de dicha relación, sino que también se está en disposición de afirmar que las TIC van a desempeñar un rol crucial en el crecimiento futuro de la economía, en línea con las estimaciones realizadas por instituciones del prestigio del Banco Central Europeo o la Reserva Federal norteamericana.

No obstante, es importante destacar que este tipo de inversiones necesitan con frecuencia de largos períodos de maduración, por lo que debemos ser pacientes a la hora de esperar sus resultados. En consecuencia, los directivos deben ser conscientes de esta circunstancia en el momento en que procedan a implantar las TIC en sus organizaciones.

Al mismo tiempo, los gestores no sólo deben preocuparse por destinar suficientes recursos a las inversiones en TIC, sino que es importante que éstas vayan acompañadas de prácticas complementarias que las hagan más eficientes. En esta dirección, es recomendable prestar especial atención a tareas como la cualificación y formación del personal o a la implantación de políticas de descentralización que trasladen la toma de decisiones allá donde se genere la información, de forma que ésta resulte más fluida tanto vertical como horizontalmente. Además, puede resultar aconsejable introducir sistemas de incentivos que tomen como punto de referencia alguna medida de resultados, ya sea global o grupal, con el propósito de potenciar el resto de actuaciones.

En todo caso, es importante señalar que la inversión en TIC no sustituye a ventajas competitivas de otra naturaleza ni actúa de forma aislada, sino que requiere de un conjunto de inversiones complementarias y de un entorno favorable que permita extraer todo su potencial. El desarrollo de estas tecnologías no debe descuidar el desarrollo de otras habilidades que constituyan la base de la obtención de ventajas competitivas sostenibles. Téngase en cuenta que las TIC estarán, cada vez más, al alcance de cualquier empresa, por lo que en la medida en que el proceso de implantación de las mismas se estandarice, su utilización no derivará sino en una situación de paridad competitiva. Para mejorar esta situación será necesario integrar adecuadamente las TIC dentro de la estrategia empresarial, aprovechando los recursos y capacidades especialmente valiosos y no imitables de los que disponga la empresa.

Por otra parte, es importante precisar que las peculiares características de



LUCIO FUENTELESZ, JUAN PABLO MAICAS, YOLANDA POLO

las TIC deben ocupar no sólo a los directivos de las empresas, sino también a los poderes públicos. Dado que no es fácil obtener rendimientos a corto plazo de estas inversiones (lo que conllevará una dotación de recursos inferior a la deseable desde el punto de vista del bienestar) y teniendo en cuenta que las mismas tienen un efecto claramente beneficioso sobre la sociedad, los gobiernos deben realizar una fuerte apuesta por las mismas en la medida en que deseen que su economía se sitúe a la cabeza del desarrollo económico. La creciente asimetría existente en materia TIC entre los países que conforman la OCDE puede desembocar en tasas de crecimiento dispares a largo plazo, con el consiguiente efecto en la desigualdad. Prueba de la importancia de este fenómeno, que ha venido a denominarse brecha digital, es que constituye una preocupación destacada en las políticas actuales y de futuro de un gran conjunto de países, tal como queda reflejado en planes como el e-Europe, confeccionado a instancias de la UE, o el INFO XXI de ámbito nacional. Seguramente el desarrollo de cada país en las próximas décadas, así como el grado de competitividad de las economías afectadas, depende en gran medida de una adecuada gestión de estos planes.

*Los gobiernos
deben realizar
una fuerte
apuesta por la
tecnología en la
medida que
quieran que su
economía se sitúe
a la cabeza del
desarrollo
económico*

51

Bibliografía

- Bresnahan, T., Brynjolfsson E. y Hitt L. (1999a). "Information Technology, Workplace Organisation and the Demand of Skilled Labour: Firm Level Evidence", *Quarterly Journal of Economics* 117, págs. 339-376.
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E. y Hitt, L. M. (1999b). "Information Technology and Recent Changes in Work Organization Increase the Demand for Skilled Labour," en M. Blair and T. Kochan, Eds., *The New Relationship: Human Capital in the American Corporation*, Washington, DC: Brookings.
- Brynjolfsson, E. (1993). "The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment", *Communications of the ACM* 35(12), págs. 66-77.
- Brynjolfsson, E. (2003). "The IT Productivity GAP", "Optimize" magazine, julio, Issue 21.
- Brynjolfsson, E. y Hitt, L. (1998). "Beyond the Productivity Paradox: Computers are the Catalyst for Bigger Changes", *Communications of the ACM* 41(8), págs. 49-55.
- Brynjolfsson, E. y Hitt, L. (2000). "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance", *Journal of Economic Perspectives* 14(4), págs. 23-48.
- Brynjolfsson, E. y Hitt, L. (2002). "Computing Productivity: Firm-Level Evidence", MIT Working paper, No. 4210-01.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. y Yang, S. (2002). "Intangible Assets: Computers and Organizational Capital", *Brookings Papers on Economic Activity: Macroeconomics* (1), págs. 137-199.
- Brynjolfsson, E. y Yang, S. (1996). "Information Technology and Productivity: a Review of the Literature", *Advances in Computers*, Academic Press 43, págs. 179-214.

HACIA UNA GESTIÓN EFICIENTE DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Colecchia, A. y Schreyer, P. (2002). "ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case? A Comparative Study of Nine OECD Countries", *Review of Economic Dynamics* 5(2), abril, págs. 408-442.

Jorgenson, D. W. (2003). "Information Technology and the G7 Economies", *World Economics* 4(4), octubre-diciembre, págs. 139-169.

Jorgenson, D. W. y Stiroh, K. J. (2000). "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age", *OECD Economics Department Working Papers*, nº 261.

López Sánchez, J. L. (2004). "¿Pueden las tecnologías de la información mejorar la productividad?", *Universia Business Review* 1, págs. 82-95.

NOIE (2002). "Contribution of ICT to Economic Growth".

OCDE (2001a). "The Renewal of the Old Economy: An International Comparative Perspective", *STI Working Papers* 2001/5.

OCDE (2001b). "Productivity Growth in ICT-Producing and ICT-Using Industries: A Source of Growth Differentials in the OECD?", *STI Working Papers* 2001/4.

OCDE (2001c). "ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is The United States a Unique Case? *STI Working Papers* 2001/7.

OCDE (2001d). "Measuring Productivity - OECD Manual: Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth".

OCDE (2003a). "Seizing the Benefits of ICT in a Digital Economy".

OCDE (2003b). "OECD Information Technology Outlook 2003".

OCDE (2003c). "ICT and Economic Growth. Evidence from OECD Countries, Industries and Firms".

Oliner, D. S. y Sichel, D. E. (2000). "The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?", *Journal of Economic Perspectives* 14(4), invierno, págs. 3-22.

Ontiveros, E., Manzano, D. y Rodríguez, I. (2004). "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), crecimiento económico y actividad empresarial", *Círculo de Empresarios*.

Stiroh, K.J. (2002). "Information technology and the U.S. productivity revival: What do the industry data say?", *The American Economic Review* 92(5), págs. 1559-1576.

* La realización de este trabajo ha contado con la ayuda financiera del Ministerio de Ciencia y Tecnología, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica, (proyectos SEC2002-01009 y SEC2002-03949) y de la Diputación General de Aragón, a través del reconocimiento de los autores del trabajo como miembros del grupo de investigación consolidado Generés.

1. Departamento de Economía y Dirección de Empresas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales; Gran Vía, 2. 50005 Zaragoza.

2. En términos simplistas, la productividad multifactor o productividad total de los factores representa la habilidad para producir una cantidad creciente de output con el mismo nivel

LUCIO FUENTELESZ, JUAN PABLO MAICAS, YOLANDA POLO

de inputs. Esta medida, pues, relaciona cambios en el output respecto a varios tipos de inputs. Además, suele utilizarse por los economistas como medida de aproximación al progreso técnico que, en última instancia, es el que dictamina la senda a través de la cual va a evolucionar una economía en el largo plazo. Asimismo, la PTF a menudo se mide de forma residual, como aquella alteración en el output que no puede contabilizarse o atribuirse a cambios en la combinación del resto de inputs (OCDE, 2001d).

3. A este fenómeno que cuestionaba las excelencias de las TIC como motor de desarrollo de las empresas y por extensión de la economía en su conjunto, se le acuñó con el sobrenombre de paradoja de Solow o simplemente paradoja de la productividad.

4. En todo caso, podemos observar un punto de inflexión en el año 2000 como consecuencia de la crisis en la que se vio envuelto el sector y que supuso un cierto paso atrás en la senda alcista que había presidido los años precedentes. No obstante, los efectos de la crisis no han sido tan devastadores como podría haberse pensado a priori, de tal forma que a día de hoy se está en cifras próximas a las del año 2000. Se confirma, pues, que el sector ha sido capaz de sobreponerse a la recesión a la que han tenido que enfrentarse los mercados en general y las TIC en particular, desde finales de 2000 (OCDE, 2003a).

5. Nótese que la revisión de las cifras a la que se alude en la tabla responde al cambio de fuente de suministro de información, de ahí que se observe cierta disparidad entre el horizonte temporal 1995-1999 y 2000-2003. Con el propósito de esclarecer esta disparidad de cifras, fuentes del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo afirman que Eurostat está preparando un nuevo indicador para recoger esta magnitud, que resulte más fiable y consistente que los ofrecidos hasta ahora.

6. Debemos matizar, en todo caso, que la relación entre producción TIC y productividad no es tan comúnmente aceptada como la de inversión en TIC y productividad. Nosotros nos detendremos, fundamentalmente, en los determinantes de la causalidad de esta última.

7. Sirvan como referencia los siguientes: Brynjolfsson (1993), Brynjolfsson y Yang (1996), Brynjolfsson y Hitt (1998, 2000, 2002), Brynjolfsson et al. (2002), Brynjolfsson (2003).

8. Insistir en la idea de que las TIC siempre se han asociado a activos intangibles o de medición compleja (Brynjolfsson et al., 2002).

9. Recomendamos al lector los siguientes trabajos, Colecchia y Schreyer (2002), Jorgenson y Stiroh (2000), Jorgenson (2003), NOIE (2002), OCDE (2001a, b, c, d), Oliner y Sichel (2000) y Stiroh (2002).

10. En uno de sus últimos trabajos, Jorgenson (2003) analiza la situación para un conjunto de países europeos en los que comienzan a observarse las mismas tendencias que aparecieron en la economía norteamericana hace unos años.

