



CURSOS DE VERANO 2002 www.uclm.es/curve2002

(Vicerrectorado de Extensión Universitaria y del Campus de Cuenca)

Universidad de Castilla-La Mancha



GROKIS www.inf-cr.uclm.es/www/grokis

(Group for Research in Organizational Knowledge, Innovation & Strategy)

Area de Organización de Empresas

Ponencia (3 de julio, miércoles, 17,00-19,00)

*‘La Dirección de Empresas
en la Nueva Economía’*

Vicente Salas Fumás
Catedrático de Organización de Empresas
(Universidad de Zaragoza)

Patrocinan:

soluziona



Colaboran:



**La Empresa Española en el Umbral
de la Sociedad de la Información.***

Vicente Salas Fumás

Universidad de Zaragoza

Febrero 2002

* Ponencia presentada en el IV Congreso de Economía de Navarra.

Introducción.-

El cambio tecnológico, sobre todo alrededor de las tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC, y una cada vez más intensa integración económica internacional, está marcando las pautas del crecimiento económico en los últimos años^{1/}. Hasta hace muy poco, la combinación TIC + globalización auguraba una prosperidad sin precedentes inmediatos, bautizada como nueva economía o cambio de régimen económico. En pocos meses las expectativas parecen truncarse y el crecimiento sin inflación, la euforia bursátil y los nuevos modelos de negocio de Internet, han dejado paso a signos de depresión, pérdidas bursátiles, cierres de empresas y despidos masivos. Solo los más optimistas hablan ya de régimen en transición (sin llegar al cambio todavía) y los más parecen decantarse por explicar la euforia pasada como una más de las recurrentes burbujas financieras que contaminan a las economías desarrolladas.

Nuestro punto de vista ante estos acontecimientos es que el cambio tecnológico y la mundialización de la economía son reales, y que las empresas en particular y las sociedades en general deben comprender cómo les afecta a sus oportunidades de beneficios y a la riqueza de los ciudadanos. Nadie puede dudar de que en estos momentos Internet, como reflejo más visible de las TIC, convierte a los bienes informacionales, todo aquello que puede digitalizarse, en bienes de creciente importancia en la producción y el consumo. Tampoco hay duda de que la tecnología reduce las distancias y aumenta las interdependencias entre espacios geográficamente lejanos. Lo que pone en cuestión los acontecimientos más recientes es que el desarrollo tecnológico alrededor de la información y sus soportes, pueda convertirse en un desarrollo sostenido en el que todos, accionistas y consumidores de cualquier empresa o producto, mejoren indiscriminadamente sus beneficios y su bienestar. Las economías de escala y externalidades de red que caracterizan la producción de información, y que han servido para hacer extrapolaciones sobre nuevas oportunidades de crear riqueza una vez superadas las leyes de los rendimientos decrecientes, no se manifiestan de igual modo en el uso o consumo de los bienes informacionales^{2/}. De ahí que el progreso técnico en los últimos años haya sido importante sobre todo en los sectores de las TIC y afines, pero mucho menos en la llamada economía tradicional.

Comprender las oportunidades y amenazas que ofrecen las nuevas tecnologías y actuar en consecuencia, es responsabilidad de cada empresa, como siempre ocurre cuando hay un shock externo^{3/}. La valoración del cambio y las respuestas pertinentes se realizan en un entorno socioeconómico e institucional concreto, a la vez que este entorno resulta afectado por las

decisiones de los agentes que actúan dentro de él. Las autoridades públicas no son indiferentes a lo que acontece en el mundo de las empresas, pues comprenden que deben darles el marco más idóneo para aprovechar las oportunidades y restar las amenazas, a la vez que reconocen los efectos externos que resultan de las acciones individuales.

A lo largo de la exposición posterior nos referiremos a las dimensiones micro del cambio técnico que acompaña la transición hacia unas economías desarrolladas donde los bienes informacionales, desde los datos al conocimiento, adquieren una importancia relativa cada vez mayor, dando nombre a la “economía o sociedad de la información”. Haremos también una valoración del estado actual de la empresa española en ese camino de tránsito y extraeremos conclusiones sobre implicación para las políticas públicas. En este sentido, el siguiente apartado estará dedicado a resumir el marco conceptual de análisis, que será sucesivamente desarrollado en términos de evidencias disponibles en epígrafes posteriores. Posteriormente se resumirá con cierto detalle la situación de la empresa española y por último se concluirá con implicaciones para las políticas públicas.

Marco conceptual.-

La innovación tecnológica en el dominio de las tecnologías de la información y las comunicaciones es un proceso continuo que tiene una historia de al menos cincuenta años. El Cuadro 1 resume las principales etapas del desarrollo junto con algunas implicaciones empresariales.

La investigación económica sobre las causas y consecuencias de estos cambios tecnológicos ha estado dominada por la llamada paradoja de Solow, premio Nobel de Economía que a mediados de los ochenta afirmó que “los ordenadores están en todas partes menos en las cifras de crecimiento de la productividad”. La principal explicación de la paradoja la han proporcionado historiadores de la economía como Paul David (1990) y Freeman y Pérez (1990), indicando que las revoluciones tecnológicas pueden tardar cincuenta años desde que surgen hasta que su plena difusión en el conjunto de la economía se traduce en ganancias significativas en la productividad. La reciente explosión de crecimiento de la productividad a finales de los años noventa podrían ser las primeras evidencias de que el régimen de transición tocaría a su fin.

La segunda línea de trabajo sobre la productividad y sus determinantes tiene una base más microeconómica y empresarial pues analiza el crecimiento de la eficiencia a partir de la agregación de datos al nivel de empresa. Los trabajos, principalmente por investigadores del MIT, llevan a las siguientes conclusiones más relevantes^{4/}.

- La intensificación en tecnologías de la información y las comunicaciones por si sola no se traduce en mejoras en la eficiencia empresarial. Para conseguir más productividad es preciso que se produzcan transformaciones en otros ámbitos de dotación de recursos, organización e innovación, de manera que se aprovechen las complementariedades entre todos ellos. La Figura 1 resume las dimensiones que determinan las ganancias de productividad al nivel de una empresa en particular.

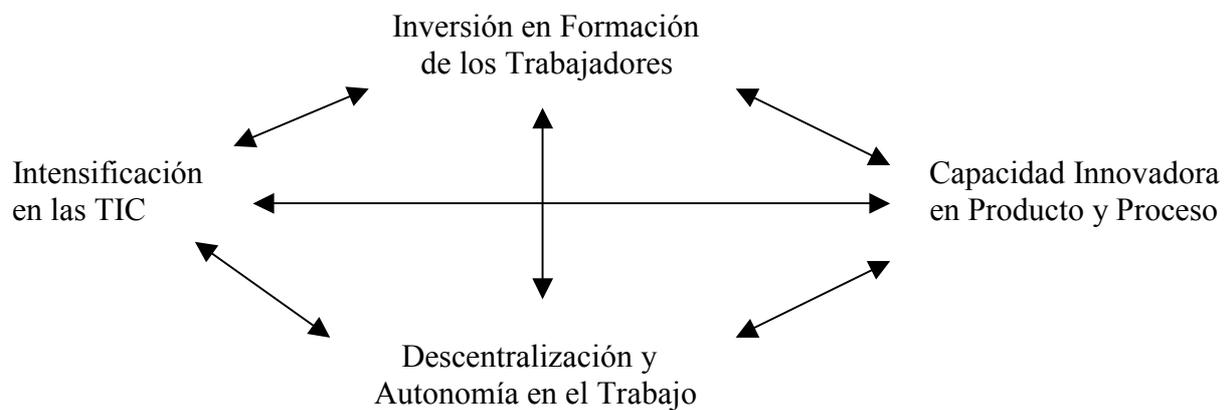


Figura 1.- Dimensiones para la Eficiencia Empresarial.

- La capacidad de asimilación de las innovaciones en las TIC variará de unas empresas a otras en función de cual sea su punto de partida en el resto de las dimensiones del modelo.
- El cambio o transformación radical que exige a las empresas asimilar las nuevas tecnologías obliga a incurrir en costes de ajuste que incluso reducen la eficiencia a corto plazo.

Tecnología y crecimiento económico.-

Una de las principales señales que se han asociado con el fenómeno de la nueva economía durante los últimos años, ha sido el crecimiento sin inflación de la economía en EEUU a finales de los años noventa. La principal explicación de este hecho ha sido las importantes ganancias de productividad que han ocurrido en dicha economía a lo largo del mismo período. En este apartado se presentan evidencias sobre el impacto de las TIC sobre el crecimiento de la economía americana a través sobre todo de su impacto en el crecimiento de la productividad^{5/}. Se presentan también evidencias comparadas del crecimiento y sus determinantes en EEUU, la Unión Europea y España.

La Figura 2 muestra los resultados de una de las investigaciones más solventes dentro del panorama académico, sobre la evolución y determinantes del crecimiento de la producción en USA durante los años 1996-1999. La observación de la mismo deja claro el protagonismo que ha tenido el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el crecimiento de esta economía, pudiéndole hacer responsable de más de la tercera parte del mismo. Un dato especialmente destacable es el fuerte incremento que se aprecia, a lo largo del período estudiado, en el crecimiento de la productividad multifactor correspondiente a la producción de los bienes de capital que soportan las TIC: los ordenadores (cuya productividad multifactor crece casi al 17 por cien anual) y los semiconductores (con un crecimiento en la productividad del 45 por cien).

A partir de estas evidencias, el escenario más plausible sugiere un fuerte progreso técnico (traducido en el crecimiento de la productividad multifactor) en las tecnologías y procesos de producción de ordenadores y componentes afines, que previsiblemente se traduce en menores costes y precios de los mismos. El descenso en los precios aumenta la demanda de bienes de capital que incorporan estas tecnologías (ordenadores, programas, equipos de comunicación) de manera que se intensifica de forma notable la dotación de este capital tecnológico por trabajador, precisamente una de las causas del crecimiento en la productividad del trabajo. Paralelamente a estos eventos, que nos dan una visión desde el agregado del cambio técnico en las tecnologías de la información y el aumento en la intensificación de su uso productivo, durante los últimos años se ha producido una convergencia entre la tecnología PC e Internet, de manera que la comercialización de las TIC se ha visto acelerada por tres desarrollos adicionales: Primero, el fuerte descenso en el coste de procesar y almacenar información por medio de ordenadores; segundo, el coste de enviar información a través de redes físicas también decae. Tercero, la invención, a principios de los noventa, de software fácilmente utilizable en la

visualización, edición y envío de documentos a través de Internet, convierte a esta “red de redes” en una poderosa herramienta para distribuir información.

La magnitud de este cambio técnico y su relevancia al producirse en una tecnología de “carácter general”, en cuanto la información es un bien económico de uso horizontal (en cualquier actividad y sector de la economía), lleva a concluir que nos encontramos ante una tercera revolución industrial, que sigue a la producción de metales y la caldera de vapor del siglo XVIII y a la aplicación de la electricidad, el teléfono y los motores de combustión interna hace aproximadamente cien años. El rasgo distintivo de la tercera revolución, centrada en tecnologías para procesar y distribuir información electrónicamente, es que está basada en la rápida creación de capital intelectual, en contraste con la acumulación de capital físico que caracterizó a las revoluciones anteriores.

La información de la Figura 1 se completa con un análisis más detallado de los determinantes del crecimiento directamente vinculados con el crecimiento de la productividad, Cuadro 2. La magnitud de crecimiento de la productividad en el período 1996-99 es claramente superior al del resto de períodos, 2,26 por cien frente a 0,82 y 1,05, pero en términos relativos la contribución de las TIC a este crecimiento decrece ligeramente en el tiempo, a la vez que aumenta la contribución de la productividad multifactor en el resto de la economía. Una parte de esta última contribución será el resultado de las mejoras en la eficiencia que se consiguen gracias a la difusión de las TIC en el conjunto de la economía, si bien es difícil saber realmente cual es su importancia.

Algunas comparaciones.- No se dispone de evidencias similares a las comentadas en el párrafo anterior para España y otros países, pero si tenemos estimaciones alternativas comparadas de la evolución del crecimiento de la productividad aparente del trabajo; Cuadros 3, 4 y 5. De ellas se desprende que el crecimiento de la productividad del trabajo en la Unión Europea y en España, durante los últimos años, ha sido muy inferior al crecimiento de la productividad multifactor. La contribución de esta última es particularmente baja en el caso español.

Puesto que el efecto de las TIC sobre el crecimiento de la productividad estará recogido en el término de la productividad multifactor, todo apunta a que aquel ha sido muy superior en USA que en el resto de países y que paralelamente la economía española soporta a lo largo de los últimos años un estancamiento en la mejora general de la eficiencia. En otras palabras,

nuestro elevado crecimiento en los últimos cinco años obedece sobre todo a una mayor utilización de recursos y en particular a conseguir dar empleo a más trabajadores, y no a mejorar la eficiencia productiva de nuestras empresas.

Nuevas formas de organizar la producción y el trabajo.-

A lo largo de la última década han proliferado los trabajos académicos y profesionales refiriéndose a la llamada “revolución organizativa”, según la cual las empresas han implantado nuevas formas de producir dando lugar a cambios profundos en su funcionamiento interno; Lindbeck y Snower (2000). De acuerdo con esta visión las empresas “tradicionales” demandan trabajadores con una cualificación especializada acorde con procesos productivos estandarizados, y puestos de trabajo con una estrecha lista de tareas. La capacidad de aprender de los trabajadores tenía una relevancia escasa. Por otra parte, en las empresas “modernas” la distinción precisa entre tareas y puestos de trabajo desaparece. Los trabajadores pueden llegar a tener responsabilidades en el área de producción, administración, formación, marketing, relaciones con los clientes e incluso innovación de producto. Los equipos nuevos, pequeños y orientados al cliente requieren versatilidad, habilidades cognoscitivas y sociales así como capacidad de decisión. Las fronteras entre trabajadores directos y supervisores/directivos se difuminan. Lo que importa ahora no es solo ser competente en una tarea concreta sino la habilidad para cambiar de trabajo así como las “habilidades blandas”.

En términos más prácticos, las tendencias en la organización de la producción implican tres direcciones de cambio:

- Ajustar los procesos de producción haciéndolos más adaptables a los cambios del mercado. Prácticas como “re-ingeniería”, “externalización”, concentración en el “núcleo del negocio” buscan explotar la ventaja comparativa, mientras que “justo a tiempo”, “TQM” o “benchmarking” buscan conseguir una mejor respuesta al mercado y difundir mejores prácticas.
- Descentralizar la toma de decisiones y mejorar el flujo de información entre la dirección y los trabajadores.- El trabajo en equipo lleva a la delegación de responsabilidades a grupos de trabajadores, quienes pueden hacer sugerencias o decidir conjuntamente sobre su trabajo, respondiendo de los resultados. Mecanismos de sugerencias, círculos de calidad, estructuras directivas más planas e “implicación de los trabajadores”, acercan la dirección al trabajo directo.

- Sistemas de pago por resultados. La retribución de los trabajadores depende en parte de los resultados de la empresa (bonus, participación en beneficios, opciones sobre acciones) o de los resultados individuales. Esta forma de retribución va acompañada de más implantación del trabajo en equipo y la descentralización.

Difusión.- La medición estadística de la incidencia de estas prácticas de organización de la producción es complicada por diversas razones. Por un lado no existe una terminología única entre los diferentes autores para referirse a ellas. En segundo lugar los cuestionarios que se utilizan en los distintos países no son homogéneos y cambian en el tiempo. A pesar de ello algunas regularidades observadas en diversos estudios son dignas de mención.

En lo que se refiere a los nuevos sistemas productivos, según una encuesta realizada en los países de la Unión Europea en el período 1994-96, alrededor del 14 por ciento de los establecimientos deciden reducir su tamaño, el 23 por ciento toman iniciativas de externalización y el 13 por ciento adoptan una estrategia de concentración en sus actividades nucleares. En 1998 la incidencia del “justo a tiempo” era del 23 por ciento en el Reino Unido, y el 36 por ciento en Francia.

El trabajo en equipo y las prácticas que acercan a trabajadores y a directivos tienen una tasa de adopción mayor que los nuevos sistemas de producción. En Estados Unidos alrededor del 90 por ciento de las grandes empresas poseen sistemas de sugerencias, mientras que los grupos autónomos de trabajo existen en el 78 por cien de estas empresas. En Francia, los grupos de trabajo con cierta discreción, como los círculos de calidad, existen en el 49 por ciento de las empresas, mientras que los grupos autónomos de producción son utilizados por el 37 por cien de las empresas.

Tercero, existen evidencias de que la proporción de empresas que utilizan nuevas prácticas de trabajo aumenta en general a lo largo del tiempo.

Cuarto, existe abundante evidencia de que las nuevas prácticas de trabajo se introducen de la mano de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC. En todos los países para los que existe información se observa que el uso de TIC es más frecuente entre las empresas que introducen las nuevas prácticas de trabajo que entre las que no las introducen. Esto es así tanto para el conjunto de prácticas como para cada una de ellas individualmente; Cuadro 6.

Quinto, las empresas que adoptan nuevas prácticas de trabajo es más probable que utilicen formas de retribución vinculada a los resultados, tales como participación en beneficios u opciones sobre acciones. Cuadro 7.

Impacto sobre el crecimiento.- Previsiblemente las empresas introducen nuevas prácticas en la producción y en la organización con el fin de mejorar su eficiencia. El cambio organizativo puede considerarse parte del cambio técnico y con ello fuente de mejoras en la productividad total de los factores. De igual manera que el “Taylorismo” contribuye a impulsar la productividad en el período de producción en masa de productos estandarizados, las nuevas prácticas pueden jugar un papel similar en un entorno actual caracterizado por un alto grado de diferenciación de producto e intensa rivalidad competitiva.

El cambio organizativo también puede contribuir al crecimiento económico de forma indirecta, a través de reforzarse mutuamente en su relación con las TIC. Algunos autores han atribuido la “paradoja de Solow” a una insuficiente respuesta de los sistemas de organización del trabajo a las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías. Las nuevas prácticas de trabajo y las TIC son factores complementarios y de esta complementariedad surge la contribución del uso de las TIC al crecimiento económico (en contraposición con la producción de TIC).

Sin embargo, existen también razones para un cierto escepticismo. Las viejas prácticas de más especialización en las tareas y más coordinación vertical siguen siendo más ventajosas en la producción de bienes homogéneos, cuando los costes de agencia derivados de una delegación sin supervisión son muy elevados o cuando las demandas de coordinación son muy elevadas. En segundo lugar, el cambio organizativo acostumbra a ser traumático y costoso. Al fin y al cabo si la empresa lleva tiempo funcionando bajo unas determinadas normas o principios, el cambio dará lugar a costes de ajuste importantes. Por último, ciertas prácticas de externalización y de pagos por resultados trasladan más riesgo a los trabajadores, más aversos que el “sindicato” de accionistas que los asume en el modelo tradicional, lo cual significa una pérdida de bienestar que debe compensarse con la mayor productividad, para hablar de ganancia neta^{7/}.

Por todo ello la respuesta final debe buscarse en los trabajos empíricos. La mayor parte de ellos provienen de nuestras empresas americanas y los resultados empíricos apuntan a un efecto positivo de las nuevas prácticas sobre la productividad. Los trabajos empíricos ofrecen también pistas sobre cómo afectan las nuevas prácticas a los resultados.

- Como ocurre con la mayor parte de innovaciones, los cambios en las prácticas de trabajo tardan tiempo en repercutir positivamente en los resultados, pues empleadores y empleados deben primero familiarizarse con ellas.
- Hay una evidencia generalizada de que las nuevas prácticas mejoran la eficiencia de la empresa sólo cuando se implementan conjuntamente, lo cual confirma la complementariedad entre ellas.
- La implantación y efecto positivo de las nuevas prácticas en los resultados ocurre simultáneamente con el uso de las TIC, con lo cual la complementariedad se entiende también a TIC y nuevas prácticas de trabajo; Cuadro 8.

Empleo intensivo en conocimiento.-

Los años pasados de fuerte crecimiento han coincidido con un crecimiento también importante del empleo en todas las categorías y niveles de cualificación, hasta el punto de constatar falta de mano de obra, no solo en los sectores de las TIC sino en el conjunto de la economía. El anuncio de despidos masivos en los últimos meses sugiere un cambio de tendencia que en estos momentos no podemos calibrar en todas sus consecuencias.

Un hecho constatado es que la fase expansiva de los últimos años ha ido acompañada por un aumento relativo del empleo “intensivo en conocimiento”. Este hecho ha sido uno de los que han contribuido a justificar la afirmación de que los países desarrollados han experimentado una transformación donde el conocimiento se ha convertido en un elemento central en la organización y el desarrollo económico.

Evidencias.- Para analizar posibles cambios en los patrones ocupacionales, los empleos se agrupan, a un primer nivel, entre empleos ajenos a la información y empleos de información; estos últimos se subdividen a su vez en trabajadores que manipulan información (trabajadores de datos) y trabajadores que generan ideas (trabajadores del conocimiento). Fuera de la información los empleos se subdividen en servicios personales, trabajos directivos y trabajadores de producción^{8/}.

Las evidencias empíricas apuntan a un incremento importante de los trabajadores del conocimiento en los últimos años, Cuadro 9. Entre 1992 y 1999, para los países de la OCDE de los que se tiene información, el número de trabajadores del conocimiento ha aumentado en casi 5,5 millones, es decir, casi 30 por ciento del empleo neto creado en el período. Existe, no

obstante, bastante variación entre países, tal como pone de manifiesto el Cuadro 10. Como puede comprobarse España es uno de los países donde el crecimiento relativo de los trabajadores del conocimiento es más importante. Entre los empleos intensivos en conocimiento un colectivo que ha tenido especial protagonismo es el de los especialistas en ordenadores, aunque hoy todavía su importancia relativa en el total de empleos es pequeña, Cuadro 10. Constatar, por último, que los empleos intensivos en conocimiento son también los que tienen trabajadores con mayor nivel de educación formal, si bien durante los últimos años la educación formal ha aumentado en todas las ocupaciones.

Otro dato constatado es la asociación entre nuevas prácticas de trabajo y nivel de formación de la población trabajadora, así como entre adopción de nuevas prácticas y proporcionar formación a los trabajadores. Esto puede interpretarse como evidencia de que la educación y la formación facilitan la adopción de nuevas prácticas. Recuérdese por ejemplo que si los trabajadores tienen responsabilidad en la toma de decisiones deben tener la preparación y los conocimientos adecuados para ello.

Implicaciones para el crecimiento.- El tema de la asociación entre capital humano y crecimiento económico ha recibido mucha atención entre los economistas durante los últimos años. Las evidencias son claras, los países con mayor nivel de capital humano son también los que han experimentado un mayor nivel de crecimiento en la productividad multifactor. Otros trabajos extienden los análisis para comprender mejor la relación entre conocimiento y crecimiento.

Uno de los resultados de interés es la constatación de que la intensificación de capital físico se demuestra complementaria con la demanda de trabajadores cualificados y sustitutiva del empleo de baja cualificación^{9/}. Esto confirma la evidencia de otros estudios que muestran como las diferencias en la difusión de ordenadores entre países, depende sobre todo de diferencias en su capital humano.

Existen varias razones que explican porqué el conocimiento puede tener hoy día mayor influencia sobre el crecimiento económico. Primero, gracias a las TIC, el conocimiento se difunde más rápida y ampliamente que nunca, lo cual aumenta las externalidades económicas que se derivan de la condición de bien público que tiene el conocimiento. En segundo lugar, la economía moderna está dominada por servicios donde los intangibles tienen un papel importante y el conocimiento (por ejemplo diseño, innovación, servicios profesionales) es uno de los

intangibles clave. Los recursos destinados a la producción de conocimiento (gastos en investigación y desarrollo, software, educación y formación) están creciendo, como lo hacen también la calidad y la importancia de los recursos humanos. De acuerdo con estadísticas de la OCDE, en la década 1985-95 la inversión en intangibles y conocimiento crecen por encima del crecimiento del PIB en USA y en la Unión Europea, aunque en el primer país gana 3,1 puntos porcentuales con respecto al PIB, y en la UE 2,9 puntos.

Innovación y actividad emprendedora.-

Las posibilidades de convertir las TIC en beneficios económicos y sociales depende también de la investigación y el desarrollo que realizan las empresas, así como de la capacidad para traducir los resultados de la I+D en bienes y servicios comercializables.

Con los avances en las TIC el conocimiento es más fácil de empaquetar, comprar y vender, lo que significa que termina por convertirse en un bien estandarizado (commodity). Las TIC reducen los costes y aumentan la velocidad de transmitir conocimiento en forma de datos, información e ideas, al mismo tiempo que aumentan las posibilidades de explotarlo. Tal como se dijo en un apartado anterior, el crecimiento en los sectores industriales que producen los componentes diversos de las TIC, estimulados por una inversión creciente en hardware, software y equipos de telecomunicaciones a lo ancho de la economía, ha significado una importante contribución al crecimiento económico reciente. Ahora bien, el desarrollo de una economía impulsada por el conocimiento no es sinónimo del desarrollo de las TIC. Las TIC no son conocimiento en si mismo ni tampoco crean necesariamente conocimiento. Constituyen solo un recurso o un medio que potencialmente puede facilitar la creación de conocimiento y que precisamente por ello pueden ver aumentada su demanda.

La generación de innovación y crecimiento es el resultado de una diversidad de actividades, algunas formando parte de un proceso formal de investigación, pero otras externas o ajenas al mismo. Un sistema de innovación exitoso debe ser capaz de aprovechar el “aprendizaje sin investigación formal” que es posible en muchos ámbitos productivos, sobre todo en el sector de los servicios. En la Unión Europea, por ejemplo, la I+D concentra el 20 por cien de los gastos en innovación de la industria; el 80 por cien restante se destina a la inversión en plantas y equipos, software, formación, diseño y marketing de nuevos productos. El conocimiento no se genera solo en universidades y centros de investigación, sino en los lugares más diversos de la

economía y especialmente como un subproducto de la producción (aprender haciendo) y del consumo (aprender usando)^{10/}.

En general, el buen comportamiento de un sistema de innovación viene determinado por el ritmo y eficacia con el que el conocimiento nuevo se difumina y se aprovecha por el conjunto del sistema. Los costes decrecientes y la conectividad de las nuevas tecnologías de la información han hecho posible un incremento en la densidad de las conexiones dentro del sistema de innovación, expandiendo el número de fuentes de conocimiento y el número de clientes accesibles a cada agente. Pero al mismo tiempo las empresas deben aprender a integrar personas como portadoras de conocimiento tácito, es decir conocimiento no grabado ni codificado, para el cual las aportaciones de las TIC son hoy todavía limitadas. La colaboración entre empresas y entre estas y los centros de investigación, la investigación conjunta, la formación, se están imponiendo como fórmulas para facilitar la difusión del conocimiento tácito. Las interacciones directas y las relaciones personales son determinantes. Los clusters geográficos, ya sea de empresas de alta tecnología o alrededor de centros académicos de excelencia, o cadenas de suministros alrededor de grandes empresas manufactureras, tienden a crear una cultura de innovación que atrae a nuevos agentes, los cuales se benefician y contribuyen al beneficio de los demás.

Evidencias sobre actividad innovadora.- La Cumbre del Consejo Europeo en Lisboa en marzo del año 2000 estableció como objetivo estratégico “convertir a la Unión Europea en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo” para el fin de la próxima década. Al mismo tiempo se toma conciencia de que para lograr este objetivo será necesario convertir a Europa en una sociedad más innovadora y más emprendedora. El primer paso en este camino ha sido recoger información que permita establecer un diagnóstico de partida sobre la actividad innovadora en las empresas europeas, algunos de cuyos datos agregados marcan una gran distancia a recorrer para alcanzar a otras zonas desarrolladas del mundo; Figura 3.

La Encuesta de Innovación Comunitaria considera como innovadoras a aquellas empresas que introducen un producto, proceso o servicio tecnológicamente nuevo durante los tres años anteriores. La encuesta cubre no solo inputs de I+D sino también compra de maquinaria, software u otra tecnología, así como formación en introducción en el mercado. Las evidencias de los resultados más recientes se resumen en los siguientes puntos.

- La mitad de las empresas manufactureras europeas (51 por ciento) y el 40 por ciento de las empresas del sector servicios son innovadoras, aunque las proporciones difieren mucho entre países, desde el 70 por ciento de las manufactureras en Irlanda, Dinamarca o Alemania, hasta alrededor del 30 por ciento en Bélgica, España y Portugal.
- La probabilidad de innovar aumenta con el tamaño de la empresa (79 por cien de las grandes, 58 por cien de las medianas y 44 por cien de las pequeñas innovan en la manufactura europea), siguiendo un comportamiento paralelo a la relación observada entre esfuerzo innovador y tamaño de las empresas (las grandes empresas gastan en innovación el 4,2 por cien de sus ventas y las pequeñas solo el 2,5 por cien). De nuevo las diferencias entre países son muy marcadas.
- Las innovaciones representan aproximadamente la tercera parte de las ventas en el conjunto de las manufacturas europeas. De nuevo la proporción aumenta con el tamaño de las empresas, de manera que si bien las PYMES representan el 29 por cien de las ventas de la manufactura europea, sus ventas correspondientes a nuevos productos solo llegan al 18 por cien del total. Entre las empresas que innovan las ventas de nuevos productos representan el 40 por ciento del total, sin diferencias apreciables entre empresas en función de su tamaño.
- La adquisición de maquinaria y equipos es la fuente de innovaciones de producto o proceso para el 60 por ciento de los innovadores pequeños y para el 69 por ciento de los de tamaño medio. En conjunto, la I+D absorbe el 60 por ciento de los gastos en innovación, la compra de maquinaria y equipos el 25 por ciento y los gastos de formación y marketing el resto.
- Las universidades y los centros públicos de investigación sólo son considerados como fuentes clave de información para la innovación por menos del 5 por ciento de las empresas innovadoras, y las patentes por solo el 3 por cien. Para el conjunto de empresas, fuente y clientes/proveedores son los focos principales de información para las innovaciones.
- Entre las empresas innovadoras que colaboran con otras, el 84 por ciento de las manufactureras los hacen con socios nacionales, mientras que el 50 por cien de las manufactureras trabajan con socios de otros países de la Unión Europea. La

colaboración entre empresas innovadoras aumenta con el tamaño y en todas las clases de tamaño la colaboración se asocia positivamente con la introducción de nuevos productos. La colaboración para la innovación es más frecuente en los países escandinavos (entre el 60 y el 70 por cien de las manufacturas que innova participa en colaboraciones) y menos frecuente en los países del sur de Europa (solo el 20 por cien de las empresas innovadoras españolas colabora).

- Falta de personal cualificado y rigideces organizacionales son las principales causas que frenan el desarrollo de innovaciones. Entre las empresas de menor dimensión hay que añadir la dificultad para encontrar las fuentes de financiación más apropiadas.

Innovación y crecimiento.- Las evidencias empíricas sobre la asociación positiva entre innovación y crecimiento económico son extensas. A modo indicativo puede consultarse Anderson (2000).

Un aspecto complementario que merece la atención es comprender mejor cómo se produce la globalización de la tecnología. Teniendo en cuenta que la producción y el intercambio de bienes y servicios tienen cada vez más un marcado carácter global, la pregunta es saber si la producción de innovaciones sigue unos pasos paralelos o, por el contrario, se concentra geográficamente y las externalidades que genera producir conocimiento avanzado, se concentran en puntos concretos del espacio.

La globalización de la tecnología tiene lugar principalmente a través de tres rutas, la explotación internacional de la tecnología producida nacionalmente; la generación global de innovaciones por empresas multinacionales; y las colaboraciones tecnológicas globales. Se estima que el 89 por ciento de los gastos totales en I+D de las empresas más grandes del mundo se realiza en sus países de origen; las empresas más pequeñas tienden a estar aún menos internacionalizadas y concentran en su país de origen todas las actividades de alto valor añadido, incluida la investigación ^{11/}.

En los tres países más importantes de la U.E., las multinacionales extranjeras concentran entre el 21 y 28 por cien de la producción y entre el 13 y el 15 por cien del gasto industrial en I+D. En Estados Unidos las cifras son 11,3 y 15,6 por cien, respectivamente. Gran parte de las actividades de I+D que las empresas europeas realizan en el exterior se concentran en Estados Unidos, donde representan el 70 por ciento del gasto en I+D realizado por

extranjeros. Cuando las empresas europeas deciden localizar su I+D en un país extranjero, prefieren ir a EE.UU. que a otro país europeo, lo cual se refleja en que este país es el origen de la mayoría de las patentes que obtienen las empresas europeas de investigaciones realizadas fuera de su país de origen.

La I+D, como base para la generación de innovaciones no sigue un proceso de globalización paralelo a la producción de bienes y servicios. Por el contrario se concentra en un pequeño grupo de países que son la sede de las grandes multinacionales y en los que destaca EE.UU., que atrae esfuerzo innovador de todo el mundo desarrollado.

Evidencias adicionales para España.-

A lo largo de la exposición anterior se han realizado algunas referencias a la situación de España, comparada con la de otros países, en cuanto a evolución de la productividad, penetración de las TIC, innovación organizativa, capital humano e innovación. En este apartado se aporta información complementaria sobre los distintos aspectos mencionados, obtenida a partir de estudios centrados en la realidad de la empresa española.

El análisis más completo sobre la situación de partida e implicaciones potenciales de la difusión de las TIC para la economía española, es el que elaboró a finales del año 2000 el Servicio de Estudios del BBVA. En él se destaca que las bases de partida de la economía española para aprovechar Internet y las tecnologías afines se encuentran a gran distancia de Estados Unidos; por ejemplo España ocupa el puesto nº 22 en el ranking de preparación para el comercio electrónico. Sin embargo los beneficios potenciales son mayores (en términos de mayor producción y menos inflación), sobre todo porque debe permitir una rivalidad competitiva más intensa.

Una segunda referencia es la que proporciona el INE a través de sus encuestas sobre utilización de nuevas tecnologías de fabricación; Cuadro 11. La primera columna del cuadro pone de manifiesto las cifras absolutamente bajas de penetración de las nuevas tecnologías en la manufactura española, cuando se considera el conjunto de empresas. Las cifras de penetración se multiplican casi sistemáticamente por cuatro si se limitan a la submuestra de empresas que innovan tecnológicamente; segunda columna. Esta evidencia pone de manifiesto que la utilización de nuevas tecnologías de fabricación y la innovación de productos y procesos ocurren en paralelo, confirmando una vez más la complementariedad que se postula desde el modelo conceptual propuesto en el apartado primero. En segundo lugar pone de manifiesto también que

la baja actividad innovadora de nuestras empresas, en comparación con la que se observa en empresas de otros países, lleva consigo un retraso relativo importante con respecto a ellos en la penetración de nuevas tecnologías de fabricación. Por último el cuadro muestra también que la penetración de las tecnologías de fabricación está afectado negativamente por el tamaño.

La información más fiable y precisa sobre la difusión de nuevas prácticas de organización del trabajo entre las empresas manufactureras españolas la proporciona el estudio UPN-Fundación BBVA, del que conocemos algunos resultados parciales. El Cuadro 12 muestra los porcentajes de establecimientos que utilizan algunas de las tres prácticas consideradas representativas de las nuevas formas de organización del trabajo, la formación de equipos autónomos, la creación de grupos de mejora y la rotación de tareas. Como puede comprobarse solo el 7,5 por ciento de los establecimientos manifiesta utilizar las tres prácticas, mientras que más de la cuarta parte no utiliza ninguna. La difusión de las nuevas prácticas es pues escasa en nuestras empresas.

Las complementariedades entre las dimensiones del modelo conceptual propuesto, dentro de la muestra de establecimientos manufactureros españoles se ponen de manifiesto en el Cuadro 13: Las empresas que hacen más uso de las nuevas prácticas organizativas son también las que más horas dedican a formación, mantienen relaciones más estrechas con clientes y proveedores, utilizan más intensamente tecnologías avanzadas en fabricación y acercan más la base a la cabeza de la jerarquía.

El sistema productivo español ha mejorado sensiblemente el nivel medio de educación formal de los trabajadores en los últimos años. Este hecho se pone de manifiesto en las cifras sobre el impacto del capital humano en la mejora de la productividad, según vimos en el apartado segundo, así como en la importancia de los trabajadores del conocimiento en el crecimiento neto del empleo en España, Cuadro 10. Estas evidencias se complementan ahora con las del Cuadro 14 donde se muestra la evolución de la educación formal para el conjunto de la población activa española y para el colectivo de emprendedores. Durante los últimos veinte años la educación formal de la población activa crece de forma importante; este crecimiento se observa también en el colectivo de emprendedores pero está por debajo del que se aprecia para toda la población e incluso se estanca en la década de los ochenta. Las actividades emprendedoras no han conseguido atraer capital humano genérico al mismo tiempo que este capital crecía en el conjunto de la población española. Muchas actividades empresariales posiblemente siguen siendo de supervivencia o último recurso, a las que se ven abocados

personas con menos formación. O tal vez la educación formal es poco compatible con los rasgos de personalidad de los emprendedores, pero la consecuencia última es que las actividades emprendedoras se ven dificultadas por un déficit de formación.

Finalmente, las evidencias complementarias sobre la empresa española se concretan en los datos del Cuadro 15 sobre innovación tecnológica en la empresa manufacturera a lo largo de los años noventa. La innovación se concreta en tres indicadores, de esfuerzo tecnológico, de resultados tecnológicos y de adopción de nuevas tecnologías^{12/}.

De acuerdo con los datos disponibles, durante los años noventa se ha producido un incremento significativo en el número de empresas que realizan actividades formales de I+D, incluso entre las empresas de mayor tamaño cuyo número inicial ya era relativamente elevado. La proporción de empresas PYMES que tienen trabajadores de I+D también aumenta de forma notable, si bien en el colectivo de PYMES (menos de 200 trabajadores) los trabajadores de I+D crecen bastante por debajo del crecimiento en el empleo total. El gasto en I+D también ha crecido nominalmente, aunque a un ritmo similar a lo que crecen las ventas de manera que el esfuerzo relativo permanezca muy estable.

En lo referente a producción de innovaciones, crece el número de empresas que obtienen innovaciones, sobre todo en el colectivo de grandes, así como el número medio de innovaciones logradas anualmente por las empresas que innovan. El número medio de patentes, sin embargo, permanece prácticamente estancado en el tiempo, lo cual pone de manifiesto que muchas innovaciones no llegan a ser patentadas.

Las tecnologías incorporadas de origen externo a la empresa, panel C, experimentan un incremento apreciable en su difusión sobre todo durante la fase expansiva de la segunda parte de la década. Entre las empresas grandes más de la mitad emplean herramientas de control numérico, robótica o CAD para la fabricación^{13/} a finales de los años noventa. Nótese que la proporción de bienes de equipo procedentes del extranjero está relativamente estancada a lo largo del período por lo que la intensificación en la adopción de tecnologías nuevas de fabricación parece haberse abierto con compras a proveedores nacionales. En suma, la manufactura española parece haber intensificado el uso de las TIC en la fabricación en línea con lo que se ha detectado en otros países, aunque no parece que ello se haya traducido en crecimientos agregados de la productividad.

Conclusiones e Implicaciones.-

El crecimiento de la economía americana en los últimos años, referente para el conjunto de los países desarrollados, ha sido estimulado por un importante progreso técnico en las TIC, consecuencia del cual se ha intensificado su uso. Internet y los desarrollos a su alrededor constituyen una de las olas de innovación en el sector de los ordenadores, que viene asentada su importancia relativa en la producción y el intercambio en los últimos cincuenta años. Ciertas características estructurales de la producción de bienes informacionales, economías de escala y de red, junto con síntomas visibles, como crecimiento sin inflación, euforia bursátil y nuevas formas de negocios, hicieron pensar en que la economía industrial había transitado hacia un nuevo régimen con leyes económicas distintas y prometedoras en cuanto a expectativas de creación de riqueza y bienestar. Actualmente los buenos augurios se han disipado, paralelamente a los síntomas que los sostenían, de manera que lo único constatado es que disponemos de una poderosa tecnología para producir información y comunicarnos probablemente en mucha mayor medida de lo que somos capaces de utilizar rentablemente (sobre inversión).

La tesis defendida en este texto es que las TIC están a disposición de las empresas para obtener ventajas competitivas mejorando la relación calidad /coste de los bienes y servicios producidos para la renta. Ahora bien, aunque ese aprovechamiento va a ser sin duda un juego de suma positiva para empresarios y consumidores, estaremos lejos de una situación generalizada de ganadores millonarios. A nivel empresarial, aprovechar el potencial de las TIC para mejorar la eficiencia requiere acompañar su inversión de esfuerzos en formación de las personas, de reformas organizativas y de gestión y de una demostrada competencia en innovación. Las empresas deben transformarse desde el modelo jerárquico dominante en la producción en masa, si bien los diseños organizativos que surgirán del aprovechamiento último de las oportunidades que ofrece Internet están todavía por descubrirse. Asimilar las TIC es complejo y exige una capacidad de liderazgo que no todas las empresas pueden asumir (incluso algunos recomiendan empezar de nuevo antes que transformar lo existente). Sin olvidar que la competencia es siempre un freno al beneficio aunque los costes disminuyan con la innovación técnica y organizativa.

En la exposición precedente se han revisado las cuatro dimensiones o fuerzas que han empujado el crecimiento de la eficiencia económica en los últimos años, avances en las TIC, intensificación de los trabajadores del conocimiento, nuevas prácticas en la organización del trabajo y capacidad de innovación, aportando evidencias de su relevancia. Se ha hecho también una mención especial a la particular situación española. España es uno de los países donde el

crecimiento de los últimos años se explica sobre todo por una mayor utilización de los recursos de capital y trabajo (especialmente este último). La productividad total de los factores se ha incrementado muy poco, si exceptuamos el efecto de un capital humano más formado. Este bajo crecimiento en la eficiencia/productividad es coherente con una escasa implantación de las TIC, una escasa implantación de nuevas prácticas de organización del trabajo y un bajo esfuerzo en I+D. El número de empresas en nuestro país capaces de aprovechar las complementariedades entre TIC, capital humano, descentralización e innovación es, según la evidencia manejada, muy escaso y ello afecta a la capacidad de crecimiento a largo plazo^{14/}.

Conocer las causas de esta situación y hacer recomendaciones para cambiarla es muy difícil. Parece evidente que faltan en nuestra economía empresas medianas-grandes capaces de acumular intangibles a partir de los cuales consolidarse competitivamente en los mercados internacionales. Las grandes empresas españolas provienen de los antiguos monopolios públicos y su internacionalización, sobre todo en Latinoamérica, se basa en aprovechar un know-how tangible como desplegar líneas de teléfono y de electricidad. Nuestra manufactura es muy dependiente de empresas multinacionales, que aportan una tecnología y organización nada despreciable, pero que concentran su innovación de más valor añadido y generadora de más externalidades en su país de origen. Pensando en el futuro es necesario seguir movilizando más personas hacia la población activa (España es uno de los países con menos tasa de participación, sobre todo entre la población femenina). Es necesario también crear un entorno que promueva la adquisición de los conocimientos y habilidades que se exige para aprovechar adecuadamente las nuevas tecnologías. Pero al mismo tiempo es preciso contar con instituciones adecuadas cuando se trata de asignar talentos y habilidades a los diferentes puestos de trabajo, incluidos los de empresarios y emprendedores. Que los progresos en la mayor educación formal de la población española vayan por delante de la educación formal de emprendedores puede dar lugar a déficits de talento y habilidades para afrontar la complejidad que está presente en la empresa moderna y su gestión, sobre todo si esta empresa desea aprovechar las fuerzas que muevan las ganancias de productividad.

Esto nos lleva a reflexionar sobre la organización y funcionamiento de los mercados de factores, trabajo y capital, y la relación entre ambos cuando concurren en la unidad empresarial. Dar más voz a los trabajadores y reforzar los mecanismos de representación colectiva, ayuda a la asimilación de nuevas prácticas de organización del trabajo. Pero es igualmente cierto que la proliferación de pagos por resultados y una difusa definición de los puestos de trabajo es difícil

de compaginar con la negociación colectiva de salarios y clasificación de puestos (sin olvidar otras innovaciones más radicales como el teletrabajo). Por otra parte, las instituciones de “venture capital”, importantes para asegurar la unión entre la I+D y la comercialización de innovaciones, sufren un retraso importante (del que está afectada Europa y no solo España), retraso que algunos atribuyen a la excesiva bancarización de las economías europeas, comparado con el modelo financiero anglosajón.

Una mención especial merece las actuaciones públicas a escala de Comunidad Autónoma, sobre todo teniendo en cuenta que estamos en un Congreso de Economía de Navarra. Los avances tecnológicos globalizan las relaciones económicas pero no devalúan la importancia de los clusters territoriales para conseguir efectos externos sustanciales en la generación y difusión del conocimiento. Los territorios ganadores del futuro serán aquellos que consigan crear en su seno un entramado ciencia-sector productivo que conjugue la excelencia académica en algunos campos, con una capacidad para convertir en innovaciones comercializables los resultados del esfuerzo investigador. Este es un reto, creemos, de las Comunidades Autónomas españolas. El segundo espacio para la intervención pública es el de la adopción de innovaciones en general y de las TIC en particular, entre las pequeñas y medianas empresas. Adquirir y asimilar una innovación tecnológica obliga a desembolsos importantes que no guardan proporcionalidad con el tamaño de la empresa. Por esta razón, la asimilación de innovaciones ofrece dificultades adicionales a las pymes pues no tienen volumen suficiente para absorber el alto coste fijo. Las autoridades públicas deberán valorar la oportunidad de ayudar material y/o financieramente a las pymes de su territorio en el proceso de invertir y utilizar las nuevas tecnologías de la información.

Notas.-

- 1.- Para una valoración socio-económica general de lo que significa este cambio, véase Castells (2000) y Brynjofsson y Kahin (2000).
- 2.- Las características dominantes de la producción y venta de bienes informacionales y sus implicaciones económicas pueden verse en Shapiro y Varian (1998).
- 3.- Una excelencia reflexión en este sentido es Porter (2001).
- 4.- Véase principalmente Breshahan y otros (1999).
- 5.- Para completar la exposición consúltese el Journal of Economic Perspectives, Otoño (2000).
- 6.- Este apartado y el siguiente aprovechan mucha de la información contenida en Arnal y otros (2001). Como estos autores advierten, la evidencia empírica que se aporta proviene de encuestas que son difíciles de comparar en su contenido y representatividad en cada país. Por ejemplo en el caso de España la tasa de respuesta fue el 9 por cien y una pregunta no se pudo utilizar por estar formulada erróneamente. Esto explica que España no aparezca en muchas de las comparaciones.
- 7.- Las TIC pueden contribuir a la eficiencia reduciendo costes de transacción, es decir, costes de coordinación y costes de motivación de los agentes económicos. Por ejemplo si con ellas se miden mejor los resultados del agente se podrán formalizar contratos más eficientes y reducir así los costes de agencia.
- 8.- Arnal y otros (2001) indican las ocupaciones concretas que se agrupan en cada una de las categorías.
- 9.- Véase Arnal y otros (2001), pg. 38.
- 10.- Estos datos de innovación en la U.E., así como otros que se manejan posteriormente, están extraídos del informe Statistics on Innovation in Europe, edición 2000, editado por las Comunidades Europeas.
- 11.- Véase European Commission (2001).

- 12.- Véase también Salas Fumás (2000).
- 13.- Obsérvese que estas cifras no difieren sensiblemente de las que proporciona el INE, Cuadro 11.
- 14.- En el trabajo se ha detectado una intensificación de las TIC en los procesos de fabricación de nuestras empresas durante los últimos años, pero posiblemente no haya ido acompañado del resto de cambios organizativos.

Bibliografía.-

- Anderson, Th. (2000), “Seizing the Opportunities of a New Economy: Challenges for the European Union”, OECD.
- Arnal, E., W. Ok y R. Torres (2001), Knowledge, Work Organization and Economic Growth, Labour Market and Social Policy OP n° 50, OCDE.
- Bresnahan, T., E. Brynjolfsson, L. Hitt (1999), “Information Technology, Workplace Organisation and the Demand of Skilled Labour: Firm Level Evidence”, NEBR W.P. n° 7136, Mayo.
- Castells, M. (2000), La Era de la Información, Alianza.
- David, P. (1980), “The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox”, American Economic Review, 80.
- European Commission (2001), Building an Innovative Economy in Europe, E.C., Bruselas.
- Freeman, C., C. Pérez (1990), “The Diffusion of Technical Innovations and Changes of Techno-economic Paradigm”, en Arrangeli et al. (eds), The Diffusion of New Technology, Vol. 3, Oxford University Press.
- García Olaverria, C., E. Huerta Arribas (1999), “La Innovación en la Empresa Española. Extensión de los Nuevos Sistemas de Organización del Trabajo”, *Economía Industrial*, n° 329.
- Jaumandreu, J. (2000), “Empresa Industrial e Innovación durante los Noventa”, No publicado.
- Lindbeck, A., D. Snower (2000), “Multitask Learning and the Reorganisation of Work: From Tayloristic to Holistic Organisation”, Journal of Labor Economics, Vol. 8, 3.
- OECD (2000), Science Technology and Industry Outlook, OECD, Paris.
- Oliver, S., D. Sichel (1994), “The Resurgence of Growth in the late 1990’s: Is It the Story”, Journal of Economic Perspectives, Vol. 14, 4.
- Porter, M. (2001), “Strategy and the Internet”, Harvard Business Review, Marzo.

Salas Fumás, V. (2000), “Innovación y Competitividad”, Revista de la Academia de Ciencias Morales y Políticas .

Salas Fumás, V. (2001), “La Dimensión de la Empresa en la Economía de la Información”, Papeles de Economía Española, próxima publicación.

Cuadro 1.- ETAPAS DE PENETRACIÓN TECNOLOGÍAS INFORMACIÓN EN LA EMPRESAY MERCADOS

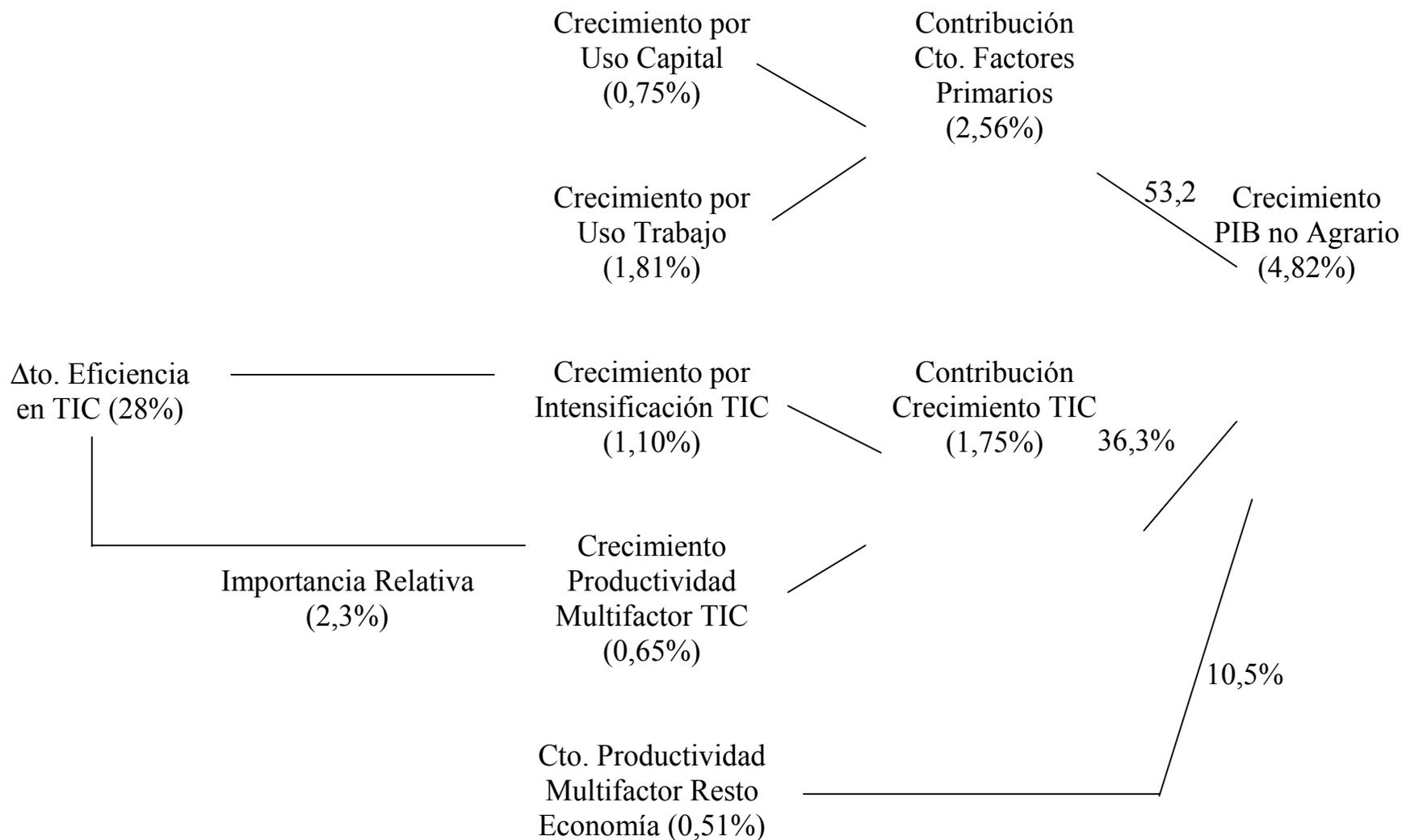
	<u>70/80</u>	<u>80/90</u>	<u>90/00</u>	<u>00/-</u>
Tecnología de Información	Grandes Ordenadores	Robótica y Circuitos Integrados	Internet y P.C.	Redes Inteligentes
Area Económica/ Empresarial de Aplicación	Administración	Fabricación	Comercio	Creación
Tecnología de Aplicación	MIS	CAD/CAM	B2B / B2C	Organización Virtual
Bases para la mejora de la Eficiencia	Costes de gestión y control	Coste de producción y cambio de producto	Costes de transacción	Combinación de conocimientos
Implicaciones organizativas	Centralización y planificación	Reingeniería y TQM	Desintegración Vertical	Colaboración inter-empresarial
Implicaciones estratégicas	Escala y Costes	Flexibilidad y diferenciación	Logística y Servicio	Innovación

Fuente: Salas (2001)

Cuadro 2.- Distribución del Crecimiento del Output no Agrario, Descontado Crecimiento de Capital Ajeno a las TIC y Trabajo.

	1974-90	1991-95	1996-99
Crecimiento Diferencial de Output	0,82 (100)	1,05 (100)	2,26 (100)
Contribución de			
• Capital de las TIC	0,49	0,57	1,10
• Ordenadores y Semiconductores a través de TFP	0,20	0,28	0,65
• Resto de TFP	0,13 (16)	0,20 (20)	0,50 (23)

Gráfico 2.- Descomposición Crecimiento del PIB en USA: Tasas Promedio Interanuales.



Fuente: Oliver y Sichel (2000)

Cuadro 3.- Crecimiento de Productividad del Trabajo y Determinantes: U.S.A.
(% Anual - Medias del Período)

Años	Productividad Trabajo	Capital Humano	Capital Físico por Trabajador	Productividad Total Factores
1961-1970	2,3	0,19	0,43	1,69
1971-1980	0,9	0,19	0,26	0,48
1981-1990	1,3	0,11	0,37	0,86
1991-2000	2,0	0,15	0,56	1,31
1995-2000	2,4	0,15	0,61	1,68

Cuadro 4.- Crecimiento de Productividad del Trabajo y Determinantes: U.E.M.
 (% Anual - Medias del Período)

Años	Productividad Trabajo	Capital Humano	Capital Físico por Trabajador	Productividad Total Factores
1961-1970	4,9	0,27	2,41	2,18
1971-1980	2,9	0,26	1,66	0,99
1981-1990	1,9	0,26	0,79	0,88
1991-2000	1,6	0,30	0,76	0,51
1995-2000	1,2	0,30	0,38	0,54

Cuadro 5.- Crecimiento de Productividad del Trabajo y Determinantes: España
 (% Anual - Medias del Período)

Años	Productividad Trabajo	Capital Humano	Capital Físico por Trabajador	Productividad Total Factores
1961-1970	6,5	0,12	3,11	3,25
1971-1980	4,1	0,35	2,73	0,99
1981-1990	2,3	0,52	0,92	0,83
1991-2000	1,5	0,52	0,90	0,10
1995-2000	0,7	0,52	0,05	0,17

Cuadro 6.- Nuevas Prácticas de Trabajo y uso de las TIC.

	Porcentaje de empresas que usan TIC	
	Entre las empresas que usan nuevas prácticas	Entre las empresas que no usan nuevas prácticas
Australia (1995)	24	14
Unión Europea (1996)	49	34
Dinamarca	50	45
Francia	42	27
Alemania	41	26
Irlanda	59	46
Italia	54	43
Holanda	25	16
Portugal	42	30
España	45	33
Suecia	55	41
Reino Unido	63	46
Finlandia (1996)	62	52
Estados Unidos (1996)	58	49

Fuente: Arnal y otros (2001, pg. 32).

Cuadro 7.- Nuevas Formas de Trabajo y Pagos por Resultados.

	Porcentaje de empresas que usan pagos por resultados	
	Entre las empresas con nuevas prácticas	Entre las empresas sin nuevas prácticas
Australia		
Cualquier sistema	37	31
Participación en beneficios	7	4
Opciones sobre acciones	18	15
Unión Europea		
Resultados equipo	22	17
Participación beneficios	25	18
Sistemas de propiedad	10	6
Finlandia		
Resultados equipo	53	43
Reino Unido		
Cualquier sistema	47	41
Estados Unidos		
Participación beneficios o stock options	49	37

Fuente: Arnal y otros (2001, pg. 36).

Cuadro 8.- Complementariedades entre Nuevas Prácticas de Trabajo y TIC.

	Crecimiento medio anual de la productividad del trabajo; manufactura en USA, 1992-98 en porcentaje	
	Industrias con alta intensidad de TIC	Industrias con baja intensidad de TIC
Industrias con alta incidencia de nuevas prácticas	7,8	1,4
Industrias con baja incidencia de nuevas prácticas	0,5	2,2

Fuente: Arnal y otros (2001, pg. 35).

Cuadro 9.- La Importancia Creciente del Empleo Intensivo en Conocimiento.

Tasa de crecimiento anual del empleo en los grupos profesionales en U.E. y EE.UU: 1992-99	
Trabajadores del conocimiento	3,3
Trabajadores de servicios	2,2
Trabajadores de dirección	1,6
Trabajadores de datos	0,9
Trabajadores de producción	-0,2

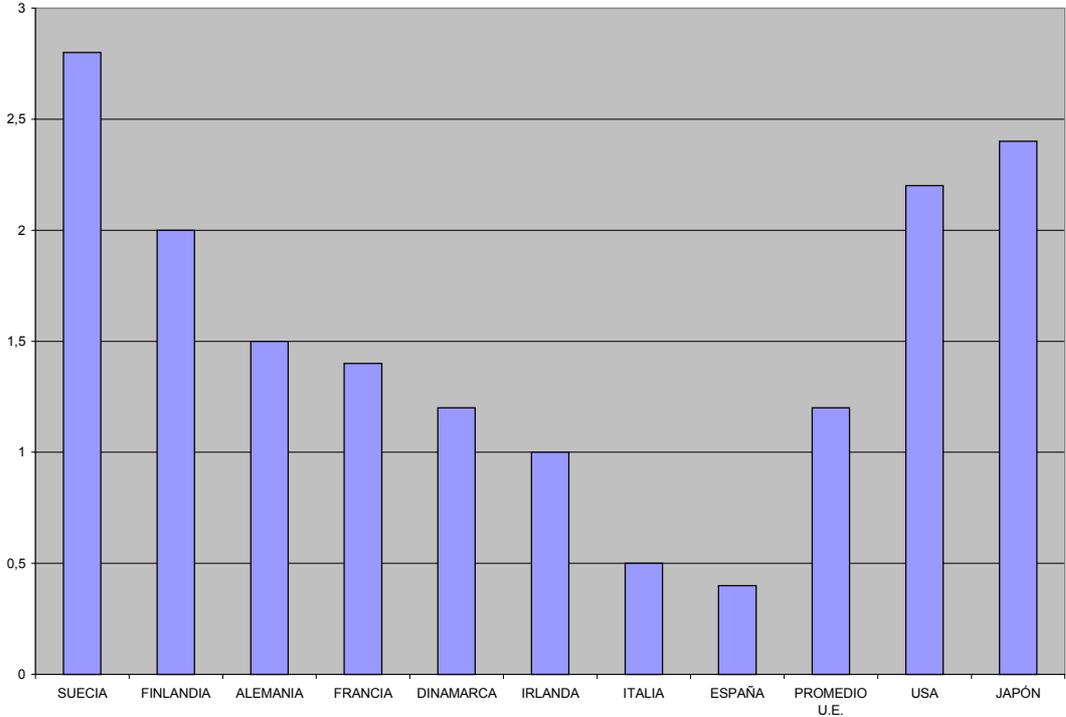
Fuente: Arnal y otros (2001, pg. 16)

Cuadro 10.- Crecimiento del Empleo Intensivo en Conocimiento en Países Seleccionados de la OCDE, 1995-99.

	Tasa Cto. Anual empleo total	Tasa Cto. Atribuible a empleo intensivo en conocimiento	Porcentaje de trabajadores de ordenadores en empleo total (1999)
Australia	0,7	1,9	2,0
Austria	0,3	0,0	1,4
Bélgica	0,8	1,3	1,6
Dinamarca	0,6	1,0	2,0
Finlandia	1,7	4,9	2,1
Francia	0,3	0,8	1,6
Alemania	0,6	0,2	1,3
Grecia	0,4	0,8	0,3
Irlanda	1,7	4,3	-
Italia	0,6	0,8	0,7
Holanda	1,4	2,9	2,9
Portugal	-0,3	2,3	0,6
España	0,8	3,4	0,9
Reino Unido	0,4	1,3	1,7
Estados Unidos	0,3	1,6	2,4

Fuente: Arnal y otros (2001, pgs. 17 y 19).

Figura 6.- Gastos empresariales en I+D como porcentaje del PIB; 1998.



Cuadro 11.- Utilización Nuevas Tecnologías en Fabricación en las Empresas Españolas.

	Total Empresas (%)	Empresas Innovadoras	Empresas Menos 50 empleados	Empresas con 250 ó más empleados
Diseño asistido por Ordenador (CAD)	8,7	28,8	7,6	60,0
Máquinas Automáticas Control Numérico	9,1	28,4	8,3	40,4
Robots	1,4	6,5	0,8	33,2
Ordenador en red de Área Local (Fábrica)	7,2	29,2	5,8	67,0
Red informática entre empresas conectando la fábrica con subcontratistas, proveedores y clientes	1,6	7,8	1,1	36,2
Internet / Correo Electrónico	12,7	47,1	10,9	80,1
Fabricación Integrada por Ordenador	2,8	12,3	2,3	32,0

Fuente: INE

Cuadro 12.- Prácticas de Gestión en TQM.

	Nº Empresas	%
EQUIPOS DE TRABAJO	75	7,8
GRUPOS MEJORA	113	11,7
ROTACION TAREAS	164	17,0
ROTACION Y GRUPOS	114	11,8
ROTACION Y EQUIPOS	71	7,4
EQUIPOS Y GRUPOS	59	6,1
EQUIPOS, GRUPOS Y ROTACION	72	7,5
NINGUNA PRACTICA	249	25,8
TOTAL	965	

Fuente: García y Huerta (1999)

Cuadro 13.- TQM, Tecnología, Jerarquía y RRHH.

	Empresas que Realizan las Tres Prácticas	Empresas que no Realizan Ninguna Práctica
Horas de formación	29,4	15,4
Redes con clientes y proveedores	3,4	2,4
Tecnologías Avanzadas de Fabricación	5,5	3,7
Niveles Jerárquicos	2,5	3,0

Fuente: García y Huerta

Cuadro 14.- Porcentaje de personas en cada colectivo con nivel de educación formal por encima de estudios medios.

Año	Población Activa	Directivos	Empresarios con Asalariados	Empresarios sin Asalariados
1980	7,0	38,0	7,5	0,6
1985	9,0	40,0	7,7	0,8
1990	11,0	45,0	7,6	1,4
1995	14,0	49,0	9,0	1,7
2000	18,0	53,0	10,3	3,1

Fuente: EPA.

Cuadro 15.- Innovación tecnológica en la empresa industrial durante los noventa.

A. Indicadores de esfuerzo tecnológico

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Gastos medio en I+D (índice)	<200 trab.	100,0	108,6	112,4	101,2	111,3	116,8	139,2	152,9	161,8
	>200 trab.	100	99,9	91,8	132,1	141,2	136,3	155,2	148,7	198,7
Proporción de empresas con gasto en I+D (%)	<200 trab.	17,5	18,8	18,0	18,8	19,1	19,0	20,8	20,4	22,8
	>200 trab.	67,2	67,5	69,1	67,9	70,2	65,9	68,2	69,7	75,1
Gasto relativo en I+D ((gasto/ventas)*100), gastos no nulos)	<200 trab.		1,8	1,8	1,7	1,4	1,3	1,5	1,7	1,6
	>200 trab.		1,7	1,4	1,8	2,0	1,8	1,8	1,8	2,0
Proporción de empresas con gasto en I+D y/o importación de tecnología (%)	<200 trab.	18,5	20,3	19,8	20,6	21,2	20,8	22,3	22,3	24,9
	>200 trab.	73,4	73,5	73,9	73,7	76	72,4	74,3	76,2	79,9
Esfuerzo tecnológico ((gasto total/ventas)*100, esfuerzos no nulos)	<200 trab.		1,9	1,9	2	1,7	1,6	2	2,2	2,1
	>200 trab.		2	2,6	2,9	2,7	2,7	2,5	2,5	2,9
Proporción de empresas con empleo en I+D (%)	<200 trab.	14,6				17,6				20
	>200 trab.	65,3				65,7				66,8
Empleo relativo en I+D ((empleo en I+D/empleo)*100, emp. en I+D no nulos)	<200 trab.	5,2				4,8				3,4
	>200 trab.	4,2				4,5				4,8

B. Indicadores de resultados tecnológicos

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Nº medio de patentes españolas obtenidas	<200 trab.	0,41	0,16	0,14	0,12	0,12	0,11	0,09	0,06	0,12
	>200 trab.	0,55	0,56	0,76	0,32	0,72	0,64	0,62	0,47	0,56
Nº medio de patentes extranjeras obtenidas	<200 trab.	0,05	0,04	0,08	0,04	0,04	0,05	0,03	0,04	0,08
	>200 trab.	0,50	0,43	0,32	0,43	0,78	0,69	0,48	0,30	0,60
Proporción de empresas con innovaciones de proceso (%)	<200 trab.		27	25,4	25,9	27	26	25	28,3	30,3
	>200 trab.		53,4	50,4	50,3	52,6	51,4	53,2	54,2	58
Proporción de empresas con innovaciones de producto (%)	<200 trab.		18,2	20,3	18,7	19,7	19,2	18,4	20	19,5
	>200 trab.		36,1	34,3	34,9	38,5	32,9	37,7	40,1	41,3
Número medio de innovaciones (índice)	<200 trab.	100	135,1	157,4	122,3	133	100	95,7	106,4	70,2
	>200 trab.	100	93,9	101	128,3	110,1	132,3	196	156,6	139,4

C. Indicadores de adopción de tecnología

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Empresas que emplean máquinas herramientas de control numérico (%)	<200 trab.	23,2				27,6				35,2
	>200 trab.	47,9				54,2				63,3
Empresas que emplean robótica (%)	<200 trab.	9,4				9,2				14,2
	>200 trab.	35,1				36,9				53,2
Empresas que utilizan CAD (%)	<200 trab.	13,3				17,6				26,9
	>200 trab.	42,3				46,1				57,1
Proporción de bienes de equipo extranjeros (%)	<200 trab.	30,0				33,4				34,9
	>200 trab.	47,6				50,0				49,4

Fuente: Jaumandreu (2000) a partir de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales.