

**Globalización, productividad y cambio tecnológico: una ecuación con aún muchas incógnitas.**

Agustí Colom

Departamento de Teoría Económica. Universidad de Barcelona

[acolom@eco.ub.es](mailto:acolom@eco.ub.es)

Versión preliminar

## **Globalización, productividad y cambio tecnológico: una ecuación con aún muchas incógnitas.**

Agustí Colom

Departamento de Teoría Económica. Universidad de Barcelona

[acolom@eco.ub.es](mailto:acolom@eco.ub.es)

A inicios del año 2002, la desaceleración económica internacional es más que evidente. Algunas de las economías desarrolladas como Japón y Austria ya se encuentran técnicamente en recesión<sup>1</sup>, otras como Estados Unidos, Alemania, Canadá, Holanda posiblemente estén en el camino al ya haber presentado, en el tercer trimestre del 2001, cifras de crecimiento negativo y las demás presentan un panorama bastante desalentador con la salvedad de los países nórdicos que parecen, de momento, menos afectados que el resto. Aunque, nos vamos a centrar en los países con economías desarrolladas no podemos dejar de señalar que las cosas en el resto del mundo son, en general, aún más graves. El deterioro estructural de la mayor parte del planeta, prácticamente todo el continente Africano, América Central, Argentina,..... señalan dramáticamente el fracaso del modelo neoliberal de desarrollo económico.

El abrupto estancamiento económico contrasta con el exacerbado optimismo que reinaba en la mayor parte de los países hace apenas cuatro días. Una buena parte de las economías se veían reflejadas en el comportamiento de la economía norteamericana que se había alzado de forma emblemática en el adalid del modelo neoliberal. Tras un largo período de estancamiento económico iniciado a mediados de los años setenta que había comportado elevadas tasas de desempleo, escasa productividad, creciente desigualdad e inflación, casi de forma imprevista se produce la recuperación económica de la década de los noventa. En efecto, la economía norteamericana ha vivido nueve años de crecimiento ininterrumpido desde 1992 hasta finales del año 2000. El crecimiento de la economía no solo ha implicado un aumento significativo de la ocupación, como cabía esperar, y la consiguiente disminución de la tasa de desempleo, situándola en cifras desconocidas desde la década de los setenta; si no que además la fase expansiva no ha conllevado graves tensiones

---

<sup>1</sup> Se ha instalado el consenso de establecer que una economía se encuentra en recesión si decrece durante dos trimestres consecutivos.

inflacionistas, si no todo al contrario: las tasas de inflación no superaron el 2,5 por ciento a lo largo del período<sup>2</sup>. Además del crecimiento sin inflación, la otra gran novedad ha estado la recuperación en las tasas de la productividad de la producción empresarial no-agraria, que prácticamente pasaba a duplicar las obtenidas en los años anteriores: una tasa media del 2,5% durante el período 1995-1999 frente al 1,3% desde 1973 hasta 1995.

La explicación del salto hacia arriba tanto en los niveles de la productividad como en el crecimiento económico pronto se buscó en el cambio tecnológico. De hecho, las economías en su conjunto han estado viviendo en el último cuarto del siglo XX un cambio radical de paradigma tecnológico organizado en torno a las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC). La revolución de las tecnologías de la información y comunicaciones si bien tiene sus raíces en los descubrimientos, trabajos y desarrollos industriales basados en la electrónica de finales del siglo XIX –la invención del teléfono por Bell en 1876, la radio por Marconi en 1898 o el tubo de vacío por De Forest en 1906- el verdadero núcleo de la revolución lo constituyen una pluralidad de hitos que ordenados secuencialmente se podría resumir en la invención del transistor en 1947 en los laboratorios Bell de Murray Hill (New Jersey), la concepción y desarrollo de las primeras máquinas ordenadores auspiciadas por el conflicto bélico de la segunda guerra mundial y que tuvo su primer ejemplar para uso general en el ENIAC en 1946 en la Universidad de Pennsylvania, el invento del microprocesador por Intel en 1971, la gestación de los primeros ordenadores personales, el Altair en 1975 y el lanzamiento comercial del Apple II en 1977, y la eclosión de Internet a mediados de los años 90.

Como muestran los acontecimientos mencionados, puede decirse que el proceso de gestación del paradigma informacional se ha ido realizando, prácticamente, a lo largo de todo el siglo XX, no obstante, el ritmo y la penetración ha estado muy desigual. De hecho, no ha sido hasta la década de los años 80 cuando a partir de la difusión de los ordenadores personales empezó a hacerse visible para la mayor parte de la población el cambio tecnológico generado. A ello ha contribuido, con toda seguridad, el mayor ritmo de difusión de los ordenadores personales en relación al comportamiento temporal seguido por la difusión de tecnologías anteriores, velocidad de difusión que posteriormente se ha

---

<sup>2</sup> Aunque finalmente en el año 2000 se situó en el 3,4 por ciento siendo atribuible este aumento por el incremento de los precios del petróleo

visto superada por la extensión de la telefonía móvil en los últimos años de la década de los 90. Las nuevas tecnologías proporcionan la base de un nuevo sistema económico cuyo elemento más distintivo es la conexión entre el conocimiento y la información como base de la economía, pero también los cambios hacia un mayor carácter global (globalización), y los cambios en las formas de organización hacia formulas de organización en red (Castells, 2000). No obstante, el conocimiento y la información siempre han constituido elementos fundamentales del desarrollo económico como han insistido los historiadores de la tecnología, el que hace singular a las nuevas tecnologías es el hecho que constituyen la base de un nuevo paradigma en el que la propia información se convierte en el objeto del proceso de producción, aunque, a su vez, por las propias características de los ordenadores estas tecnologías constituyen lo que se ha denominado tecnologías de amplio alcance al penetrar en todas y cada una de la industrias, en los hogares y en infinidad de objetos de consumo.

De esta manera surge en Estados Unidos de alguna forma la novedad, inicialmente, en espacios periodísticos aunque pronto cala con fuerza en determinados sectores académicos y centros de estudios de asociar a las nuevas tecnologías de las TIC los resultados de un relativamente largo período de crecimiento sostenido caracterizado por una alta tasa de creación de empleo, bajos niveles de inflación y la aceleración de la productividad. Se acuña el termino *nueva economía*, noción con la que se pretende capturar tanto los efectos macroeconómicos del vinculo establecido entre las nuevas tecnologías de la información y la fase expansiva singular que vive la economía norteamericana a finales del siglo XX como los aspectos microeconómicos derivados de las oportunidades económicas que generan las nuevas tecnologías: creación de nuevas empresas, fusiones y adquisiciones, star-up,.....

**Tabla 1. Productividad del trabajo en países seleccionados, 1990-2000. Tasas de crecimiento promedio.**

	1990-2000	1995-2000
Estados Unidos	1,84	2,62
Japón	0,81	0,84
Alemania	2,03	1,64
Francia	1,30	1,39

Fuente: OCDE

Por su parte, los resultados en Europa, aparentemente no han estado tan brillantes. Aunque en su conjunto, las economías europeas también han vivido la fase de expansión económica, esta se inició con un retraso de un par de años con respecto los Estados Unidos<sup>3</sup>, y también ha estado caracterizada por la reducción en el desempleo, aunque las tasas siguen siendo más altas que en los Estados Unidos, sin apenas tensiones inflacionistas y con comportamientos de la productividad del trabajo poco extraordinarios (tabla 1).

Las expectativas generadas, no obstante, se han frustrado rápidamente. La velocidad a la que se derrumbado la construcción conceptual de la *nueva economía* ha ido pareja a la rapidez con que penetró en diversos ambientes económicos y empresariales. La desaceleración económica actual ha puesto al descubierto una de las evidencias presentes en la literatura del cambio tecnológico, es la constatación histórica que el éxito de sistemas nacionales, regionales o sectoriales de innovación no significa la desaparición de la posibilidad de ciclos económicos descendientes ni la ausencia incluso de largos períodos de declive. A pesar de comportarse tecnológicamente bien, el hecho de tratarse de empresas, industrias o países innovadores no elimina que sigan siendo vulnerables a los efectos de la crisis económica. No hay nada en las modernas tecnologías de las comunicaciones y la información que elimine la incertidumbre en relación al comportamiento de la inversión –la fuerza más importante de inestabilidad en las economías capitalistas- (Freeman, 2001). Todo al contrario, paradójicamente, las nuevas tecnologías pueden aumentar aún más la incertidumbre en la inversión al añadir a la ya de por sí carga de incertidumbre que conlleva cualquier proyecto de inversión, la dimensión de incertidumbre tecnológica. En los últimos años hemos conocido buenos ejemplos de expectativas tecnológicas que se han relativizado con posterioridad, por ejemplo, entre los más recientes la biotecnología, la telefonía móvil de tercera generación, y el comercio al por menor a través de la red. Al inicio, las expectativas exageradas sobre el futuro de las nuevas tecnologías radicales son casi inevitables. Además, la competencia y rivalidad entre las empresas las lleva a tener que seguir un comportamiento gregario para no quedar en posiciones rezagadas dentro de la industria. Es común observar como al definir cada empresa sus previsiones de cuota de mercado a alcanzar en industrias incipientes, tales

---

<sup>3</sup> Una de las novedades de la actual situación de crisis económica es la mayor sincronización de los ciclos económicos hasta el punto que las tres grandes economías, Estados Unidos, Alemania y Japón coinciden en la fase recesiva del ciclo, lo cual agudiza la situación internacional.

quotas superen con exceso la unidad. Consecuentemente, la incompatibilidad de las previsiones de las distintas empresas lleva a procesos de sobreinversión, haciendo más vulnerable la industria ante los fallos de previsión y el colapso de las expectativas. La liberalización de capitales que se ha producido en los últimos años del siglo XX – fundamento de la globalización- ha dejado a cada país más vulnerable a la inestabilidad económica y financiera a la vez que aumenta las posibilidades de propagación y su velocidad de cualquier inestabilidad por todo el sistema económico mundial.

En este artículo vamos a indagar en este mundo complejo de las conexiones entre cambio tecnológico, crecimiento económico y productividad centrandonos en los comportamientos económicos de los últimos años.

### **El enigma de la productividad**

En una perspectiva general, entendemos por crecimiento económico el aumento de las capacidades productivas de las que dispone una economía (Torres, 1995). En situaciones de pleno empleo cualquier aumento de la producción es sinónimo de crecimiento económico. Sin embargo, cuando no es este el caso, como sucede habitualmente, debería distinguirse la mera expansión económica a corto plazo debida a una mayor utilización de los factores de producción ya disponibles, por ejemplo una disminución del desempleo o un mayor aprovechamiento de la capacidad productiva instalada del verdadero crecimiento económico que se expresaría en un desplazamiento de la frontera de posibilidades de producción o, en otras palabras, en un aumento del PIB potencial. Diversos son los factores que se han aducido como determinantes de la capacidad de crecimiento, pero, sin embargo, la literatura económica convencional ha tendido a centrar el crecimiento económico interpretado en términos del incremento del volumen del producto generado como resultado, bien de un aumento en las cantidades de bs recursos económicos sobre los que se sustenta la producción y que el análisis convencional tiende a situar, principalmente, en el capital y el trabajo, bien de un incremento en la productividad de tales factores o de ambos procesos simultáneamente.

El primero de los argumentos, el mero aumento en la dotación de los factores, siempre ha constituido un escollo para la teoría ortodoxa. En efecto, el supuesto de los rendimientos decrecientes en términos de productividad marginal, constituye una restricción para la capacidad explicativa del crecimiento económico basada en un aumento de los factores productivos. Si bien la acumulación de capital, a corto plazo, puede llevar al crecimiento económico, finalmente, acabará por sucumbir a los rendimientos decrecientes. Por consiguiente, el enfoque neoclásico ha estado predispuesto a encontrar en el segundo de los argumentos, esto es el aumento de la productividad, la fuente principal del crecimiento económico. Ello, además, resultó aparentemente coherente con los primeros resultados surgidos de los trabajos empíricos realizados a caballo de finales de la década los años 1950 e inicios de los 60. Estos trabajos que se dedicaron a contabilizar el crecimiento económico a partir de sus fuentes se encontraron con la sorpresa que el aumento en las cantidades de los factores explicaba solo una parte -y en algunos autores, solamente una ínfima parte- del crecimiento total. El trabajo de Abramovitz (1956), que de alguna manera, significó el inicio de toda una larga serie de estudios, fue el primero en detectar que el aumento de los factores –trabajo y capital- solo era capaz de explicar poco más de la mitad del crecimiento reciente de la economía de los Estados Unidos. El resto, la otra mitad del crecimiento quedaba sin explicar. Lo que podía atribuirse a la productividad total de los factores, inicialmente concebido como un factor residual se alzaba como un factor de mayor importancia. El propio Abramovitz propuso una primera interpretación, el residuo era una amalgama de factores con carácter explicativo, entre los que destacaba la investigación, la educación, el aprendizaje por la experiencia (learning by doing) y las economías de escala.

Los trabajos posteriores intentaron además de corroborar los resultados, precisar la parte del crecimiento atribuible a la productividad total de los factores. Es, no obstante, Solow (1957) quien fija las bases teóricas y conceptuales del enfoque neoclásico al respecto, erigiéndose en el punto de vista estándar, establece tres argumentos que han sido compartidos por una buena parte de los análisis hasta la actualidad. Primero, el residuo o productividad total de los factores se constituye de largo en el principal factor explicativo del crecimiento económico, hasta el punto que de acuerdo con los cálculos para la economía de los Estados Unidos en el período 1909-1949 da razón del 87,5 por ciento del crecimiento, siendo el 12,5 por ciento restante atribuible al aumento del capital en uso. Segundo, identifica el residuo o productividad total de los factores con el cambio

tecnológico, criterio que prevalecerá en la literatura económica convencional. Como ha indicado Griliches (1987) ..... “los economistas tienden a pensar la productividad como una medida del actual estado de la tecnología utilizada en la producción de bienes y servicios de una economía –industria o empresa- y esperan interpretar los cambios en ella como una medida que refleje el cambio tecnológico”. Tercero, proporciona la fundamentación teórica del análisis de la productividad en el esquema teórico formal de la función de producción. Bajo los supuestos neoclásicos de equilibrio -competencia perfecta, pleno empleo y plena utilización de la capacidad productiva, rendimientos constantes a escala, etc.- establece que la producción,  $Q$ , puede relacionarse con la tecnología<sup>4</sup>,  $A$ , y los factores de producción, capital,  $K$ , y trabajo,  $L$ ,

$$Q(t) = A(t) F[K(t), L(t)] \quad (1)$$

Si de forma alternativa, consideramos el producto por hora trabajada,  $q$ , una expresión de la productividad del trabajo

$$q(t) = A(t) F[k(t), L(t)/H(t)] \quad (2)$$

donde  $k(t) = \frac{K(t)}{H(t)}$  es la relación capital trabajo, expresión de la intensificación del capital. Tomando logaritmos en (2), diferenciando posteriormente y red denominando las elasticidades parciales del producto con respecto el capital y el trabajo que a su vez, bajo los supuestos neoclásicos, resultan ser la participación de los factores, respectivamente, en el producto. Tenemos que la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo,  $y$ ,

$$y = v_k \mathbf{j} + v_l (l - h) + a \quad (3)$$

puede escribirse como suma de i) la tasa de crecimiento de la intensidad del capital (capital deepening) que captura el incremento en los servicios del capital por hora-persona de trabajo,  $\phi$ , ponderada por la participación de los capitalistas en el producto neto,  $v_k$ ; ii) la tasa de crecimiento en la calidad del trabajo, ponderada por la participación de las rentas del trabajo en el producto neto,  $v_l$ , que se define por la diferencia entre el crecimiento de la cantidad de trabajo y el crecimiento de las horas trabajadas ( $l-h$ ), que mide la sustitución

---

<sup>4</sup> Solow (1957) considera el caso especial de cambio tecnológico neutral a la Hicks, esto es, el caso en que las tasas marginales de sustitución se mantienen constantes ante desplazamientos de la función de producción. En este caso la función de producción asume la forma especial reflejada en (1), donde el término  $A(t)$  mide el efecto acumulado de los desplazamientos a través del tiempo.

hacia trabajadores con un producto marginal más elevado y iii) la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores,  $\alpha$ , que captura el impacto del cambio tecnológico y otros factores que incrementan el producto más allá de la contribución medida de los inputs capital y trabajo.

El esquema de Solow a pesar de ser ampliamente respaldado expresa o tácitamente dentro del paradigma neoclásico no resta inmune a las críticas. Una, probablemente, la de mayor calado proviene de la utilización de funciones de producción agregada así como del escaso rigor en plantear los supuestos de competencia perfecta precisamente en estructuras de mercado reales sumamente alejadas de estos supuestos. Incluso ante argumentos defensivos de la clase del *como si* en la línea de la relativización del realismo de los supuestos surge la objeción de que al aplicar la contabilización de la descomposición del crecimiento económico entre el impacto de aumento de los factores y la productividad total de los factores esta última resulta sumamente sobrevalorada al capturar las distorsiones de la competencia imperfecta, las externalidades y efectos desbordamiento (spillovers) de la producción, inputs omitidos, fluctuaciones cíclicas, rendimientos no-constantes a escala, y efectos de reasignación. En otras palabras, la identificación exclusiva del residuo con el cambio tecnológico puede dar origen a numerosos errores de apreciación. La productividad total de los factores o residuo de Solow más que ser una adecuada medida del cambio tecnológico constituye un indicador útil de las fuerzas tecnológicas subyacentes (Stiroh, 2001).

**Tabla 2. Descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo. Estados Unidos, 1974-1999. Tasas de crecimiento.**

	1974-90	1991-95	1996-99
Productividad del trabajo	1.37	1.53	2.57
Intensificación del capital	0.81	0.62	1.10
Calidad del trabajo	0.22	0.44	0.31
Productividad total de los factores	0.33	0.48	1.16

Oliner y Sichel (2000) Tabla 2: *Contribuciones al Crecimiento de la Productividad del Trabajo en el Sector Empresarial No-Agrario, 1974-1999*, p.13

Oliner y Sichel (2000) constituye un análisis representativo al respecto. Ellos efectúan el ejercicio de descomposición del crecimiento de la productividad del trabajo para el sector empresarial no agrario de los Estados Unidos para el período 1974-1999 (tabla1), distinguiendo claramente tres sub-períodos: el previo a los años 90, la primera mitad de los

años 90 y la segunda mitad de los años 90. La división de la década de los años 90 en los dos quinquenios permite observar que el salto en la productividad del trabajo se produce principalmente en el segundo de ellos. En efecto, según los cálculos de los autores, en los primeros años de los noventa solamente se produce una leve mejora en la productividad del trabajo que se traduce en una aceleración de la productividad del trabajo a partir del año 1995/96. El hecho que los celebrados aumentos de la productividad del trabajo en los Estados Unidos, de hecho, se muestren significativos respecto los años anteriores solo a partir del año 1995 es común a la mayor parte de los trabajos empíricos. El otro hecho destacable es el incremento en el período 1996-1999 en la productividad total de los factores –en su terminología, atribuible al impacto de las nuevas tecnologías- respecto años anteriores, de forma que más que triplica la tasa de crecimiento del período 1974-90.

#### *Cambio tecnológico y productividad: una relación compleja*

Surge por consiguiente, la pregunta de ¿por qué, precisamente, los efectos del cambio tecnológico no empiezan a sentirse hasta bien entrados los años noventa, en concreto hasta a partir de 1995/96 y no antes? En general, se han dado tres argumentos explicativos. Por un lado, los que sostienen que los efectos de las tecnologías de la información y la comunicación han empezado a manifestarse como resultado de un largo proceso de inversión por parte de las empresas en ordenadores y el correspondiente software. Los datos corroborarían, al menos aparentemente, tal argumentación de la acumulación. En efecto, la inversión privada en equipos de procesamiento de la información y software, en Estados Unidos, ha estado aumentando a una tasa promedio anual del 14,65 por ciento desde el año 1987 hasta el año 1999, notablemente superior a la tasa anual promedio del 5,46 por ciento de incremento de la inversión en capital fijo no residencial durante el mismo período. Es decir, los efectos sobre la productividad serían resultado de la acumulación de capital informático a lo largo de los años precedentes. Este enfoque, afirma que no es que niveles bajos de stock de capital no tuvieran efectos sobre el incremento de la productividad, si no que la modesta contribución de los ordenadores en los años precedentes provenía de su escaso peso en el conjunto del capital instalado, así a partir que los stocks de hardware, software e infraestructuras de red han ido aumentando su contribución al aumento de la productividad ha empezado a percibirse (Oliner y Sichel, 2000).

Frente el argumento de la acumulación, se contraponen el argumento del avance a trompicones. Este enfoque se sustenta en la idea que la relación entre el cambio tecnológico y la productividad no es lineal ni claramente directa. Numerosos trabajos a nivel de empresa e industria sobre la introducción de innovaciones han mostrado que a menudo los efectos iniciales sobre la productividad son contradictorios cuando no opuestos. La propia historia del transistor<sup>5</sup> muestra como inicialmente este se mostraba *ineficiente* respecto las válvulas a las que era candidato a sustituir. Incluso, la propia existencia del transistor promovió una reacción por parte de los fabricantes de válvulas de vacío en la dirección de mejorarlas con lo cual aún se hacía más difícil superar por parte de los transistores los rendimientos de estas. Donde acabó ganando el transistor frente la válvula de vacío fue que permitió desarrollos tecnológicos difíciles de conseguir con la tecnología existente. El camino de la miniaturización fue un campo abonado para el desarrollo del transistor, no se trataba de competir estrictamente en ámbito de las innovaciones de proceso si no que además la nueva tecnología permitió el desarrollo de nuevos productos donde ganó la hegemonía y de aquí paulatinamente en el resto de los usos ya conocidos. Para ello fueron necesarias nuevas innovaciones complementarias, resolver con relativo éxito infinidad de problemas existentes, introducir numerosas mejoras, alimentarse de fertilizaciones de otros campos, de pequeñas novedades parciales que se van incorporando al diseño de la innovación. Es en suma un proceso dinámico a través del cual se va produciendo la capacidad de la nueva tecnología de incrementar los niveles de productividad.

El tercer argumento es el de la aceleración. Este enfoque sitúa la aparición de Internet como el elemento impulsor de la aceleración de la productividad a mediados de los años 90. No obstante, más allá de la coincidencia temporal no parece que la relación causa-efecto sea suficientemente relevante como para explicar el aumento acelerado en la productividad. Las ganancias de eficiencia derivadas de la utilización de la red aunque fueran importantes en su conjunto son de escasa entidad, aún, en el conjunto de la economía como para explicar el rebrote en la productividad.

---

<sup>5</sup> Véase Braun y Macdonald (1984)

El argumento de Internet podría de hecho estar escondiendo un cuarto argumento que sería el de tratar el incremento de la productividad como un mero resultado del ciclo económico.

En este sentido, el aumento de la productividad tendría un simple carácter pro-cíclico. La eclosión de las empresas vinculadas a la red –las denominadas punto.com- incrementaron sustancialmente la demanda de aparatos, equipamiento y servicios informáticos. En Estados Unidos, la inversión en capital fijo no residencial ha estado estancada en los últimos años en niveles alrededor del 9 por ciento, por el contrario la inversión en informática desde 1995 se ha acelerado hasta alcanzar en 1999 una tasa de crecimiento del 25,63 por ciento. Por lo tanto el aumento de la participación del sector en el conjunto de la economía y por consiguiente las mejoras de productividad que caracterizan a la propia industria de las tecnologías de la información y la comunicación ganaron peso en el total. En otras palabras, el argumento de la productividad pro-cíclica explicaría el incremento en la productividad a nivel del conjunto de la economía por la mayor participación de las industrias más productivas en detrimento de otras menos productivas.

**Tabla 3. Valor añadido por persona empleada a precios constantes (1995) y monedas nacionales, 1991-1998. Tasas de crecimiento**

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Industrias Productoras de TIC</b>								
Estados Unidos	4,14	5,12	3,44	4,69	6,16	5,56	7,36	10,19
Japón	7,63	-2,56	2,98	4,60	10,35	13,16	8,06	-3,50
Alemania		7,20	5,52	8,49	6,08	9,99	13,13	
Francia	4,34	4,37	12,27	-6,38	6,90	9,47	10,23	5,74
<b>Industrias Usuarias de TIC</b>								
Estados Unidos	3,11	2,26	1,66	2,29	2,10	3,41	4,51	5,26
Japón	3,56	0,28	-0,99	3,63	4,62	4,72	2,93	-2,60
Alemania		4,92	3,50	3,11	2,19	4,24	5,21	
Francia	0,54	2,34	2,72	0,15	1,72	3,13	2,60	1,32

Fuente: GGDC, ICT database

Precisamente, la característica significativa de las tecnologías de la información y de la comunicación es el hecho, como hemos mencionado más arriba, que la propia información se convierte en el objeto del proceso de producción, ello explicaría que los aumentos de productividad hayan estado significativamente superiores en la propia industria productora de las tecnologías de la información y las comunicaciones que en las industrias usuarias de dichas tecnologías. Como se observa en la tabla 3 el crecimiento de la productividad del trabajo medida en términos de persona empleada es superior en todos los países reflejados en las industrias productoras de las TIC con respecto a las industrias usuarias de las TIC.

Este resultado, relativiza hasta cierto punto el carácter de tecnología de fin general atribuible en principio a las nuevas tecnologías, aún más si se considera el comportamiento excesivamente bajo de los incrementos de productividad en las industrias usuarias de las TIC en países como Francia o Japón. Al mismo tiempo, también, pone en duda el superior éxito de la economía norteamericana respecto los países europeos, al menos, respecto las principales economías Alemania y Francia. Tal como se muestra en la mencionada tabla 3, los incrementos en la productividad en las industrias productoras de las TIC de Alemania y Francia son más que comparables a los correspondientes para Estados Unidos. De hecho, Alemania presenta una tasa de crecimiento de la productividad promedio a lo mayor incremento en las tasas de crecimiento de la productividad del trabajo a lo largo del período 1990-98 superior a la de los Estados Unidos, mientras que la tasa de crecimiento de la productividad francesa alcanza los mismos niveles que la norteamericana. Aún más sorprendente es el hecho que las industrias productoras de las TIC en Alemania y Francia muestren un mejor comportamiento en términos de incremento de la productividad que los Estados Unidos en los años de aceleración de la productividad en el segundo quinquenio de la década de los 90 (tabla 4).

**Tabla 4. Productividad del trabajo en las industrias productoras de TIC, 1990-1998. Tasas de crecimiento.**

	1990-98	1995-98
Estados Unidos	5,81	7,68
Japón	4,94	5,67
Alemania	8,37	11,54
Francia	5,72	8,46

Fuente: GGDC, ICT database

Entonces, como explicar la menor tasa de crecimiento de la productividad en el conjunto de la economía de los países europeos frente el comportamiento de los Estados Unidos. Una posible explicación radica en el menor peso de la industria productora de nuevas tecnologías en las economías europeas en relación a los Estados Unidos por lo que inciden en menor medida en empujar los indicadores de productividad hacia arriba. En el conjunto de los países de la zona euro las industrias productoras de TIC, en datos de 1998, significaron el 4,9 por ciento del valor añadido total, mientras que en el mismo año constituían el 6,6 por ciento del valor añadido total de la economía norteamericana –gran parte de las grandes empresas del sector son norteamericanas: IBM, Intel, Microsoft,....-.

## **Bibliografía**

- Castells, Manuel (2000): *La era de la información. Vol.1, La sociedad red*, Alianza, Madrid, 2ª ed.
- Braun, E. y S. Macdonald (1984): *Revolución en miniatura*, Fundesco/Tecnos, Madrid.
- Freeman, Chris(2001): A Hard Landing for the “New Economy”? Information Technology and the United States National System of Innovation. Working Paper 57, Sussex, SPRU.
- Griliches, Zvi (1987): Productivity: measurement problems, En John Eatwell, Murray Milgate y Peter Newman, *The New Palgrave. A Dictionary of Economics*, Vol.3, Macmillan, London.
- Oliner, Stephen D. y Daniel E. Sichel (2000): “The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?”, *Journal of Economic Perspectives*, 14 (4): 3-22.
- Solow, Robert M. (1957): “Technical change and the aggregate production function”, *Review of Economic and Statistics*, 39: 312-320. Reproducido en Amartya Sen (1970): *Economía del crecimiento*, FCE, México.
- Stiroh, Kevin J. (2001): “What Drives Productivity Growth?”, *Economic Policy Review*, Federal Reserve Bank of New York, Marzo, 37-59.
- Torres López, Juan (1995): *Economía Política*, Civitas, Madrid, 2ª ed.