

# **“INCIDENCIA DE LAS RELACIONES LABORALES SOBRE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE RESORTES”**

JOSEBA MIKEL GARMENDIA ALBARRACIN

Departamento Economía Aplicada I (Universidad del País vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea)

## **1. INTRODUCCION**

En la literatura sobre el cambio tecnológico es habitual referirse a las transformaciones que el mismo acarrea en el empleo, las relaciones laborales y la distribución de cualificaciones. No obstante, la relación en sentido inverso no suele contar más que con comentarios enunciativos y análisis sobre el desempeño que colectivos especializados de trabajadores realizan en las estructuras de I+D.

Desde nuestro punto de vista, la mera consideración del número de trabajadores en I+D como medida de inputs de un proceso de innovación o la centralidad de este tipo de trabajadores constituiría un planteamiento muy limitado, porque hay otras fuentes de innovación en las que participan trabajadores pertenecientes a las áreas de producción o a las de comercialización y marketing. De hecho, “estudios realizados en los años setenta y ochenta coinciden en poner de relieve la importancia del aspecto comunicativo-organizacional para el éxito de una innovación, desde su inicio hasta su llegada al mercado: una buena comunicación entre los departamentos de I+D y los departamentos de producción y comercialización, una dirección eficaz y bien conectada con las diferentes estructuras, o incluso el intercambio de conocimientos y necesidades entre las empresas proveedoras y los clientes” (Vence, 1995, Pág. 174).

En otro aspecto complementario, y en lo referente a los factores que pueden retrasar o dinamizar el proceso de difusión tecnológica, Rosenberg (1982) pone en guardia frente a los análisis que atribuyen gran parte del aumento de la productividad a factores de tipo organizativo, social, etc. Dentro del análisis del factor residual del crecimiento económico existen aproximaciones que tratan de analizar la contribución de factores diferentes del tecnológico, como por ejemplo, cambios de organización, mejoras en la calidad de la mano de obra, etc. A veces en un intento de recortar la importancia del cambio tecnológico. Esto puede generar el peligro de atribuir un papel independiente y particular a factores que realmente ejercen su influencia sobre el crecimiento de la productividad mediante su acción de retardo o aceleración del ritmo de difusión tecnológica.

A partir de lo dicho, en la presente comunicación pretendemos aproximarnos a la incidencia que las relaciones laborales pueden tener sobre la actividad innovadora empresarial y sobre el cambio tecnológico en general.

Para ello, en el apartado segundo, partimos de diversos estudios que analizan el efecto de la flexibilización en los mercados laborales sobre la innovación para establecer el fenómeno que queremos analizar, profundizar y tratar de explicar. A saber

el efecto negativo que determinado tipo de flexibilidad laboral tiene sobre el potencial innovador de las empresas.

Comenzamos, en el apartado tercero, por mostrar una concepción sistémica de la innovación que supere las limitaciones del modelo lineal. En particular, sobre la base de la consideración de que el cambio tecnológico es un proceso económico endógeno donde interactúan múltiples variables, queremos subrayar aquellos elementos que dotan de continuidad y gradualidad al cambio tecnológico y a la innovación, porque desde este punto de vista tiene cabida la intervención o implicación de una parte considerable del colectivo asalariado, el cual constituye una de las partes afectadas por las diferentes políticas y estrategias laborales implementadas.

En el cuarto apartado, basándonos en trabajos de la década de los ochenta que revalorizan la importancia de las innovaciones incrementales, nos centramos en las distintas fuentes de innovación como son los procesos de aprendizaje (entre las diferentes categorías destacan el ‘learnig by doing’ y el ‘learning by using’ formulados por Arrow y Rosenberg,) para encuadrar cómo los distintos paradigmas de relaciones laborales en general, y las diferentes estrategias de flexibilización laboral en particular, pueden reforzar o debilitar dichos procesos.

En el quinto apartado reforzaremos la línea anterior profundizando en los determinantes de la difusión de las innovaciones, para distinguir aquellos elementos que relacionan la velocidad y la eficiencia de la difusión con aspectos organizativos del trabajo. Como muestra singular, detendremos nuestra atención en lo que se ha denominado la “paradoja de Solow” que, circunscrito al proceso de difusión de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, puso la atención en la distancia abierta entre la difusión de la informática en el tejido productivo y sus nulos y/o divergentes efectos iniciales sobre la productividad.

En el sexto apartado mostramos algunas dificultades, limitaciones y otras potencialidades de la extensión de las economías aprendizaje en el tejido productivo, atendiendo a circunstancias como el tamaño de la empresa y el modelo de organización del trabajo existente en la misma.

Para finalizar, en el apartado séptimo, comentaremos en qué manera diferentes marcos y regulaciones de relaciones laborales y profesionales impulsan o inhiben el dinamismo del cambio técnico en una economía, o las posibilidades que se abren para regeneran círculos virtuosos en la diversidad del posfordismo.

## 2. RELACIONES ENTRE FLEXIBILIDAD LABORAL E INNOVACIÓN: ALGUNOS RESULTADOS

Alfred Kleinknecht en un artículo titulado “Is labour market flexibility harmful to innovation?” y publicado en 1998 planteó que si bien las políticas de flexibilización que persiguen remover las rigideces del mercado laboral para su mejor funcionamiento pueden resultar ventajosas en el corto plazo, desde una perspectiva schumpeteriana pueden desalentar las innovaciones de producto y de proceso. En un posterior artículo (Kleinknecht y Naastepad; 2002; Pág. 9-10) completaría dicha afirmación sustentándola en los siguientes argumentos:

a) Desde un punto de vista neoclásico, el crecimiento de los salarios relativos conduce a un desplazamiento en la función de producción sustituyendo trabajo por capital hasta que se igualen la productividad marginal del trabajo con el salario real, lo cual estimula el cambio técnico y la productividad. La teoría del cambio tecnológico inducido también refrenda esta posición (Hicks 1932; Kennedy 1964; Ruttan 1997). A la inversa, unos salarios relativos más bajos impulsan entre los empresarios retrasos en la sustitución del stock de capital por nuevas inversiones, y provocan unas velocidades más lentas en la adopción de nuevos procesos tecnológicos (Kleinknecht; 1998; Pág. 391).

b) Desde el punto de vista de la teoría schumpeteriana sobre la ‘destrucción creativa’, unos salarios más bajos y unas relaciones laborales flexibles que, por ejemplo, redujesen la protección de los empleados facilitando el despido, protegerían a las empresas débiles y a los empresarios menos eficientes, con indudables efectos positivos para el empleo, pero con pérdida de dinamismo innovador porque debilitarían el proceso darwiniano de ‘supervivencia del mejor’ y desalentarían tanto la cualificación específica de los trabajadores en la empresa como la inversión sistemática en conocimientos tácitos, que sobre todo en las tempranas fases del ciclo de vida tecnológico actúan como barreras de entrada y dotan de poder monopolístico y de margen para mejores remuneraciones a las empresas innovadoras (Dosi, 1988).

c) Basándose en la hipótesis del impulso de la demanda como fuente de la innovación, seminalmente propuesto por Schmookler (1966), y yendo más allá del efecto multiplicador keynesiano, se argumenta que una escasez en la demanda efectiva causada por crecimientos modestos en la masa salarial o en el gasto público puede desalentar el mercado de lanzamiento de innovaciones, sobre todo en las pequeñas y medianas empresas, ya que éstas tienden a una mayor dependencia de la demanda doméstica, y puede acrecentar el riesgo y alargar el periodo de rentabilidad de los proyectos de innovación y endurecer las restricciones financieras (Hall 1992). A ello se le añadiría un efecto indirecto engarzado con el primer argumento: a saber, si un menor crecimiento (o negativo) de los costes laborales permite utilizar el stock de capital durante un mayor tiempo, este ejercicio acarrearía un efecto negativo sobre la demanda efectiva de bienes de capital y sobre los incentivos para la innovación (Kleinknecht; 1998; Pág. 393).

d) Los incentivos basados en salarios altos y en estabilidad en el empleo que se incluyen en un conjunto de prácticas organizacionales y de gestión, generan efectos significativos sobre la innovación, el crecimiento de la productividad y la rentabilidad financiera, a tenor de numerosas investigaciones en gestión y relaciones industriales (Appelbaum et al. 2000; Gratton et al 1999, Gratton 2000, Huselid 1995, Michie y Sheehan 1999a, Pfeffer 1998 y 1995<sup>1</sup>). En cambio las políticas de flexibilización enfocadas a la facilitación de la contratación y el despido que provocan altas tasas de rotación entre los empleados “reducen las presión de los costes salariales” (Kleinknecht y Naastepad; 2002; Pág. 10) y provocan un debilitamiento en confianza, lealtad, dedicación al trabajo, formación específica, transferencia de competencias entre generaciones, barreras al escape de información y conocimientos hacia los competidores,... y en consecuencia, una influencia negativa sobre la calidad de los productos y de los servicios y un esfuerzo en I+D por debajo del socialmente óptimo, cuestiones claramente perjudiciales para el potencial innovador de una economía intensiva en conocimientos.

Posteriormente (Kleinknecht, Oostendorp y Pradhan, 2000) matizarían dichas relaciones causales entre flexibilidad laboral y potencial innovador incorporando una taxonomía que distingue entre flexibilidad interna (funcional) y flexibilidad externa (numérica). Mediante un estudio empírico sobre 590 empresas holandesas los autores concluyen que existe una diferencia evidente entre los usos de prácticas de flexibilización interna y de flexibilización externa, denotando mejores resultados en el primer caso.

En esta misma línea, un estudio sobre 240 empresas del Reino Unido realizado por Jonathan Michie y Maura Sheehan y publicado en 2003 analiza las relaciones existentes entre las prácticas de gestión de recursos humanos, diversas prácticas de flexibilización laboral, sistemas de relaciones industriales y la actividad innovadora. Entre los planteamientos originales de la metodología utilizada cabe destacar en primer lugar, la distinción entre flexibilización interna/funcional y flexibilización externa; en segundo lugar, la medición de la influencia de la sindicación sobre el esfuerzo innovador; en tercer lugar, la distinción entre innovación de producto e innovación de proceso; y en cuarto lugar, la división de las prácticas en gestión de recursos humanos en cuatro sistemas<sup>2</sup>. Esta división se realiza en función del grado de utilización de técnicas no tradicionales en áreas como la participación en grupos, la información compartida, el adiestramiento en habilidades, pagos y valoraciones incentivadoras y la seguridad sobre la estabilidad en el puesto de trabajo. Los resultados muestran entre otras cosas lo siguiente (Michie, Sheehan; 2003; Pág. 135-138):

- La flexibilidad funcional está positivamente correlacionado con todas las categorías de innovación, sobre todo con la innovación de proceso.
- La alta rotación laboral está negativamente correlacionado con todas las categorías de innovación, y en particular con la innovación de proceso.
- El uso de tipos de contratos no tradicionales como los temporales está negativamente correlacionado con todas las categorías de innovación, aunque no de manera significativa con la innovación de producto.

---

<sup>1</sup> Citados en Kleinknecht y Naastepad; 2002; pág. 10.

<sup>2</sup> Basándose en criterios establecidos por Ichniowski, Shaw, Prensushi (1997).

- El uso de prácticas más innovadoras en la gestión de recursos humanos está positivamente correlacionado con todas las categorías de innovación, especialmente con la innovación de proceso.
- El reconocimiento de la sindicación de los trabajadores está positivamente correlacionado con todas las categorías de innovación, particularmente con la innovación de producto<sup>3</sup>.

Los autores concluyen diciendo que “Las empresas más innovadoras han sido aquellas que han renunciado al uso de practicas de trabajo ‘flexible’ disponibles más recientemente -o al menos más fácilmente-, y en lugar de ello, han perseguido la clase de flexibilidad funcional asociada, no con los contratos de corta duración y temporales, sino al contrario, con la seguridad en el empleo” (Michie, Sheehan; 2003; Pág. 136).

Como podemos observar, estos trabajos dan una muestra de las relaciones que pueden existir entre diversos tipos de relaciones laborales y los procesos de innovación. No obstante, “tal vez sorprendentemente, dada su importancia para la ventaja comparativa y el funcionamiento sostenido de las empresas, el enlace entre las prácticas de gestión de recursos humanos y las actividades innovadoras de las empresas ha recibido una mínima atención en la literatura” (Michie, Sheehan; 2003; Pág. 123 nota a pie) y en muchos casos no van más allá de buscar posibles correlaciones entre variables en las regresiones, sin profundizar en los mecanismos que actúan dentro de esas relaciones, o parafraseando a Rosenberg, sin adentrarse en la ‘caja negra’.

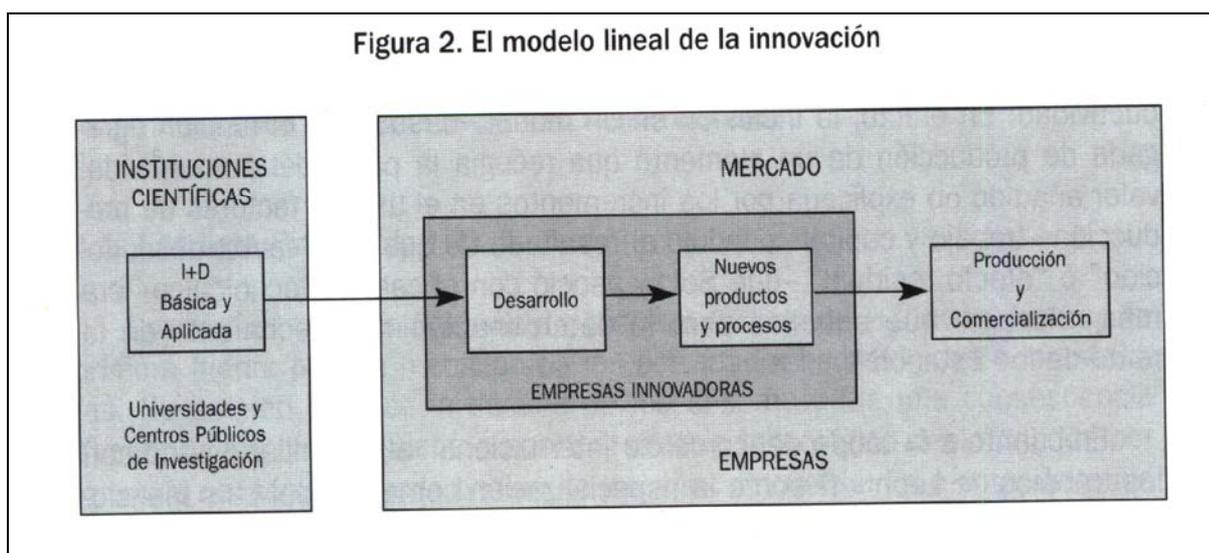
Estas lagunas mencionadas nos impulsan en la búsqueda a través de la literatura sobre el cambio tecnológico y la innovación, de elementos que nos ayuden a identificar resortes o engraves que vinculen dos planos: las relaciones laborales y los procesos de innovación.

---

<sup>3</sup> Este resultado es concordante con el obtenido en otros estudios como Daniel (1987), Machin, Wadhvani (1991) y Michie, Sheehan (1999a y 1999b). Según los autores el efecto positivo sobre la innovación de producto se produce por dos vías: de un parte, por el aliento que los sindicatos proporcionan a la inversión en nuevos productos, y de otra parte y de manera estructural, limitando la opción ‘low road’ de recorte de costes salariales mientras se conserva la serie de productos existentes. La explicación es más contradictoria en el caso de la innovación de procesos porque los cambios en la asignación de tareas y puestos pueden resultar perjudiciales para los miembros de los sindicatos (Michie, Sheehan; 2003; pág. 138).

### 3. LA NATURALEZA DEL PROCESO DE INNOVACION Y SU POSIBLE UNIVERSALIZACIÓN.

Los estudios sobre el cambio técnico versan sobre una temática que recogen aspectos como la invención, la innovación, la transferencia y la difusión de tecnologías y técnicas<sup>4</sup> y sus efectos e impactos. Por razones analíticas resulta conveniente separar la secuencia invención-innovación-difusión, aunque resulta erróneo concebir cada fase como compartimentos homogéneos y estancos que se suceden ordenadamente en el tiempo con relaciones lineales de causación, tal y como refleja el modelo lineal de la innovación. De esta última idea participaron los primeros paradigmas neoclásicos que establecían una cadena lineal unidireccional para el cambio técnico donde el factor técnico es contemplado como un factor exógeno que no hacía falta explicar en términos económicos utilizando variables económicas como demanda, oferta, costes... Rosenberg (1982) por ejemplo señaló que la distinción schumpeteriana, en principio útil, de los tres momentos de la innovación acabó transformándose en una separación entre los tres aspectos y convirtiéndose en una trampa para la comprensión real de la dinámica innovadora. Aún y todo, de esta visión derivan simplificaciones tales como que un aumento de recursos y de inputs en I+D proporcionará casi automáticamente los outputs, es decir, las innovaciones.



Fuente: Buesa et al., 2001, p. 12.

Tras el olvido en que quedaron las aportaciones de Schumpeter habría que esperar hasta la década de los años cincuenta para que los trabajos de Griliches, Mansfield o Schmookler trataran de ‘endogeneizar’ el progreso técnico, observando en la diversidad de procesos innovadores regularidades susceptibles de explicarse mediante variables económicas (Vence, 1995, p.145). Endogeneización que permite vincular innovaciones y relaciones laborales en la medida en que moviliza recursos humanos y estructura procesos colectivos y organizativos.

Por otra parte, estamos asistiendo a una continua redefinición del concepto de innovación. Una muestra de ello consiste en las sucesivas tres ediciones del ‘Manual de

<sup>4</sup> Siguiendo a Vegara (1989; Pág. 16 nota a pie) se puede distinguir las tecnologías como conjuntos de conocimientos y las técnicas como sistemas físicos que los hacen operacionales.

Oslo - Guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación' (OCDE, 2005) que han ido ampliando el alcance de este concepto y el número de indicadores que permiten medir cada tipo de innovación. Inicialmente circunscrito a la innovación tecnológica de producto y de proceso; finalmente ampliado a las innovaciones organizativas y las innovaciones en marketing, fruto de las necesidades en conceptos identificados por los estudios realizados en el sector de servicios. La última versión de la definición de innovación la define como "la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores" (OCDE 2005, p.58), entendiendo 'introducción' como lanzamiento al mercado o como utilización efectiva en el marco de las operaciones de una empresa. Es decir, la naturaleza económica de la innovación tecnológica surge del acoplamiento de una necesidad o demanda de mercado con una nueva oportunidad tecnológica.

Lejos queda la preeminencia de las innovaciones de producto en los primeros escritos de Schumpeter y del carácter discontinuo del cambio tecnológico (Schumpeter, 1912). Así como el papel clave otorgado al empresario innovador y emprendedor que sería devaluado en escritos más tardíos (Schumpeter, 1942). La ampliación del concepto conlleva el peligro de que se difumine el relieve de la consideración de una empresa como innovadora, pero la mejor comprensión de la naturaleza del proceso del cambio tecnológico abre las puertas a la inclusión de otros factores entre las fuentes innovadoras más allá del liderazgo de un empresario o de los entes generadores de ciencia o de I+D. Concretamente, la nueva tipología de innovaciones puede entenderse derivada de los estudios que ponen énfasis en los elementos de continuidad y en el efecto acumulativo de pequeños cambios técnicos o de mejora del diseño original.

De hecho las innovaciones en las primeras fases de lanzamiento muestran periodos de adaptación y perfeccionamiento que tienen la virtualidad de permitir "delimitar y precisar el 'estado de conocimiento' tecnológico, así como establecer, por primera vez, tanto la viabilidad comercial como las posibilidades de una rápida difusión" (Gómez Uranga, 1992, Pág. 127).

En este sentido, el impacto acumulativo de pequeñas mejoras individuales de las innovaciones o las innovaciones incrementales, según determinados estudios, se ha cuantificado como superior al de los cambios mayores o a la introducción inicial de una nueva innovación principal, a medida que estas modificaciones menores alteran el diseño para una mayor satisfacción de las necesidades de los usuarios especializados. Y frente a historiografías que ponen el acento en el papel de inventores individuales, en el proceso de mejora continua juegan un papel determinante los ingenieros y trabajadores ubicados en el proceso de producción y la organización de estos recursos humanos en el proceso productivo (Gilfillan, 1935; Hunter, 1949; Hollander, 1965; Enos, 1962; Fishlow, 1966; Knight, 1967).

Otra característica fundamental de la naturaleza de la tecnología se refiere al grado de codificación del conocimiento. Fuera de la realidad queda la hipótesis que considera la tecnología como información incorporada en los bienes de producción, que se puede observar en las construcciones teóricas de la función de producción neoclásica donde presupone que todas las posibilidades de producción son conocidas y precisas, o en la consideración de bien público otorgado por Arrow. Los bienes de equipo pueden

ser transferidos por sus conocimientos de manejo, pero la habilidad para hacer uso efectivo de este conocimiento y la organización social o funcional relacionada con la tecnología, no se incluyen en el paquete. Tampoco una gama altamente diferenciada de técnicas y de conocimientos tecnológicos acumulados en los trabajadores o en la organización (Pavitt, 1985, citado en Vegara, 1989, Pág. 45). Todos estos conocimientos tácitos y no incorporados, enseñan que la tecnología es además de información incorporada o codificada, un conjunto de componentes inmateriales que incluye los mecanismos de búsqueda y aprendizaje disponibles en la empresa, es decir, “habilidad y experiencia de intentos pasados y de pasadas soluciones tecnológicas; junto al conocimiento y los logros actuales (...) e incluso (...) incorpora la percepción de un conjunto limitado de alternativas tecnológicas posibles y de desarrollos futuros” (Dosi, 1984, p.14).

Por otra parte, en la transferencia de la tecnología entre empresas o entre países se produce la problemática de la asimilación y la adaptación. Estas adaptaciones suelen estar relacionadas, entre otros, con las diferencias en los precios relativos de los factores, la disponibilidad y costo de las materias primas existentes, la escala de producción, las diferentes características y requerimientos de los consumidores en relación a la calidad, mantenimiento, servicio..., las diferencias en el marco legal e institucional o la distinta disponibilidad de personas cualificadas. Todo ello lleva a que la adopción de nuevas tecnologías venga acompañado de esfuerzos tecnológicos internos. En los estudios de Katz (1976) sobre la transferencia de tecnología a países distanciados de la frontera tecnológica o en el estudio de Enos (1959 y 1962) sobre el progreso técnico de la industria de refinado de petróleo coinciden en distinguir dos fases: la primera denominada respectivamente por los autores mencionados como ‘fase de adquisición o incorporación’ o ‘fase Alfa’, que concierne a la introducción de un nuevo ( o mejora del ) proceso productivo; y la segunda, ‘fase de asimilación y aprendizaje’ o ‘fase Beta’<sup>5</sup>, que incluye subsiguientes mejoras en el nuevo proceso.

Solamente sobre estas bases podemos apreciar como relevante la influencia de las relaciones laborales, las técnicas de gestión de recursos humanos o las políticas de regulación del marco laboral, sobre los procesos de innovación y de difusión y de interés práctico el análisis de su naturaleza. Porque ampliando el concepto de innovación más allá de la tradicional innovación radical en producto, caracterizándolo como un proceso continuo donde las innovaciones incrementales alcanzan una incidencia cuanto menos significativa y en las cuales participan o podrían ser participes una parte sustancial de los trabajadores en sus diferentes niveles, podemos explorar más allá de los departamentos de I+D donde tan sólo actúan ingenieros, científicos y trabajadores especialmente cualificados ajenos en gran medida a los vaivenes en las políticas de flexibilización laboral. Un trabajo de Denison (1985) que analiza el crecimiento económico en Estados Unidos para el periodo 1929-1982 vendría a reforzar este enfoque ya que concluye que tan sólo un 20 % del progreso técnico puede explicarse a partir de la I+D<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Resulta interesante señalar que Enos encontró que las reducciones de costes en la fase Beta superaban a las de la fase Alfa, 4,5 % frente a 1,5 %.

<sup>6</sup> Citado por Vence, 1995, pág. 175 nota a pie.

#### 4. EL APRENDIZAJE COMO FUENTE INNOVADORA

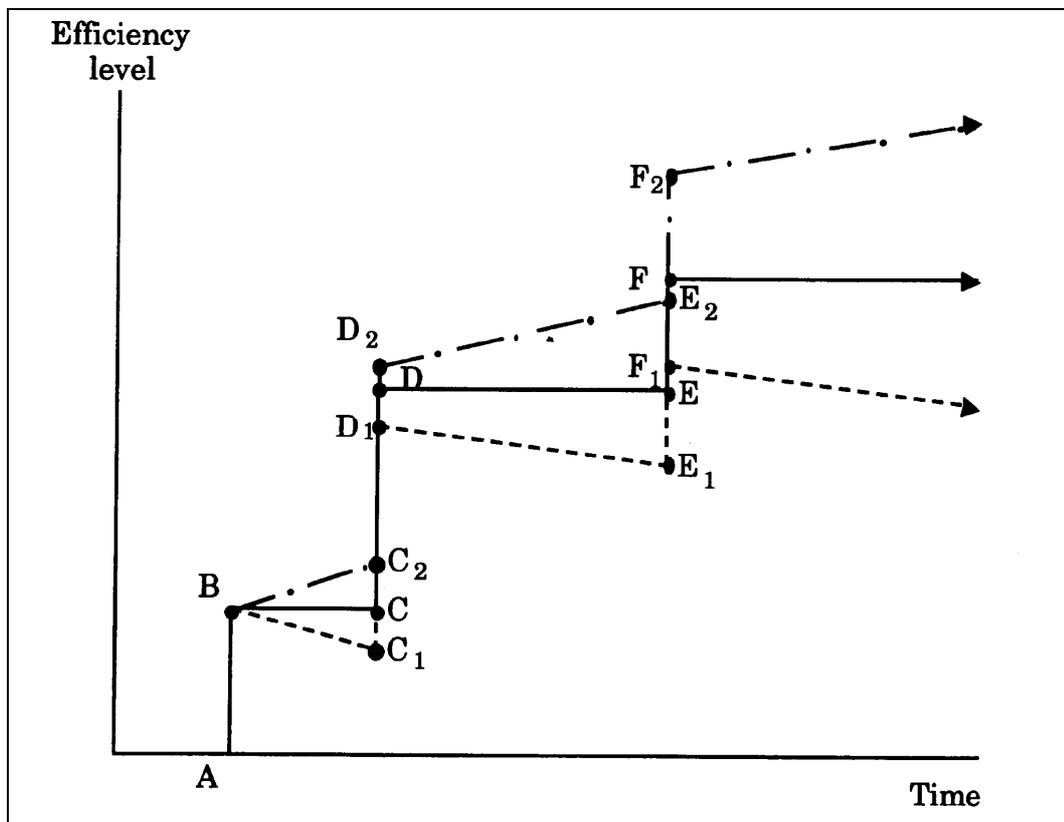
Rosenberg (1982, Pág. 125) “considera fructíferamente la innovación tecnológica como un proceso de aprendizaje, mejor dicho, como varias clases distintas de procesos de aprendizaje”, una vez que el foco de atención se traslada de las innovaciones principales schumpeterianas a las innovaciones menores. Con el tiempo surgirán múltiples tipos de ‘learning’ y el aprendizaje tecnológico dejará de ser un mero subproducto de la actividad de producción y pasará a ser una parte vital de la estrategia de asignación de recursos en la empresa que contará con estrategias de búsqueda explícita (Gómez Uranga, 1992, Pág.136).

De los cuatro tipos de aprendizaje recogidos por Rosenberg -la investigación básica, el aprendizaje orientado hacia las características del diseño óptimo de un producto para su comercialización, el aprendizaje por la práctica y el aprendizaje por el uso-, las más importantes o al menos las más estudiadas en la nueva caracterización del progreso tecnológico son las dos últimas. De hecho, estas dos últimas fuentes de aprendizaje y de innovación no han sido reconocidas hasta hace pocas décadas, ya que no se han contemplado explícitamente como componentes del proceso de I+D y porque no reciben inversiones o presupuestos directos. Más próximamente, la relevancia que en las prácticas modernas de gestión se está dando al cliente o al usuario, denotan una mayor valoración por el papel que juega el aprendizaje por el uso. La rapidez de aprendizaje constituye una de las vías más adecuadas para valorizar y proteger la ventaja competitiva de una innovación de producto, a veces incluso superior a las patentes (Nelson, 1984).

Con el aprendizaje por la práctica (learning by doing) (Arrow, 1962) se trata de alcanzar una habilidad creciente en la producción, para entre otros objetivos reducir los costos reales de mano de obra por unidad de output y para distinguir una gama de mejoras que serían imposibles identificar sin una íntima familiaridad con los detalles de la secuencia productiva. El origen de este concepto se sitúa en el artículo seminal de Arrow, puede hallarse un antecedente en las curvas de aprendizaje. En estas curvas se mide la evolución de los costes unitarios de mano de obra a medida que las cantidades producidas acumuladas aumentan. Este tipo de aprendizaje se manifiesta en el proceso de producción y “la percepción de posibles mejoras depende no sólo de la oportunidad de hacer ciertas observaciones, sino también de un entrenamiento y experiencia” (Rosenberg, Pág. 126). No hay que olvidar que esta fuente de innovación se encuentra incorporada en personas y organizaciones y por tanto, requiere condiciones organizativas adecuadas en cada empresa y en cada entorno.

El efecto acumulativo provocado por este tipo de aprendizaje ha sido resaltado por Watanabe (1992, Pág. 478-484) y lo podemos observar en el siguiente gráfico. Los efectos de las innovaciones radicales o discontinuas se representan por la línea continua en forma de escalera, mientras que las mejoras incrementales y continuas se ilustran por las líneas de puntos ascendentes. La experiencia enseña que todo sistema comienza a deteriorarse desde su introducción, por lo que los efectos continuos de mejora son necesarios para mantener cuando menos el status quo. Sino, cada innovación deberá comenzar a un nivel ligeramente inferior al que tenía la innovación precedente. Comparando las trayectorias seguidas por una empresa que no articula procesos de aprendizaje y mejora continua (ABC1D1E1F1) con otra que sí lo hace (ABC2D2E2F2),

se puede observar que las mejoras continuas generan un mayor distanciamiento entre ellas en cuanto a grado de eficiencia y esta diferencia puede resultar lo suficientemente grande como para enmascarar el efecto de las innovaciones tecnológicas.



Fuente: Watanabe, 1992, p.479.

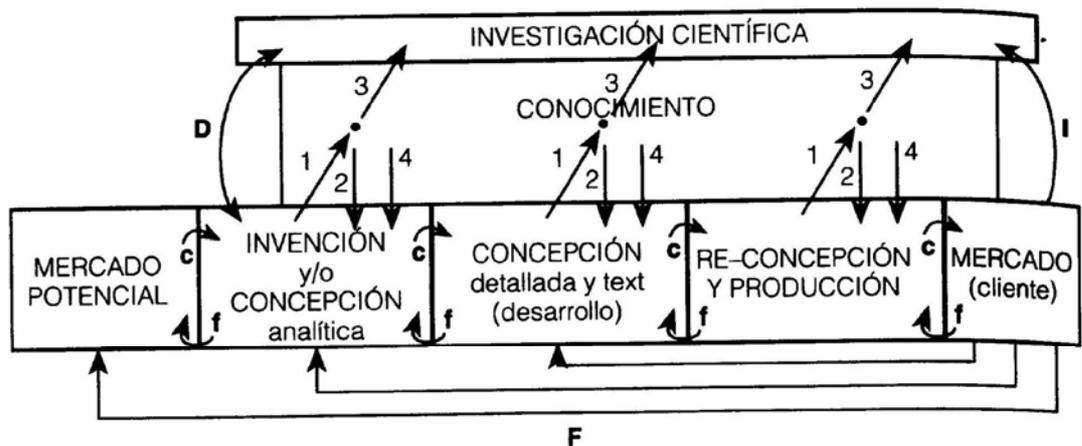
Más adelante y una vez que los productos han comenzado a utilizarse, surge la posibilidad de aprendizaje por el uso (learning by using) en una esfera externa al proceso de producción debido a que determinadas fuentes de innovación o optimización del producto pueden surgir de un uso extensivo en el tiempo. La difusión efectiva exige normalmente un gran número de modificaciones y adaptaciones que solucionen los problemas que se van planteando y que afectan crucialmente al éxito o fracaso y a la velocidad de la misma. En otras palabras, constituye una respuesta al limitado conocimiento de algunos elementos de la base científica que soportan las tecnologías que sólo pueden completarse mediante el uso prolongado en el tiempo, como por ejemplo, la respuesta a condiciones ambientales, y que permiten influir en los procedimientos operativos y en las tareas de mantenimiento referidas al producto, y además, retroalimentar los procedimientos de concepción del mismo convirtiéndose en fuente de mejoras del producto y de su diferenciación.

El aprendizaje por el uso genera dos tipos de conocimientos: incorporado, en el caso de que provoque una modificación en el diseño del producto, y no incorporado, si provoca nuevas prácticas o usos que no requieren de modificaciones en el diseño (por ejemplo, nuevas prácticas de mantenimiento o de manejo).

Antes de avanzar en el detalle de este último tipo de aprendizaje debemos señalar que ambos tipos constituyen fuente y contenido de las frecuentes retroalimentaciones que se producen en el modelo 'conectado en cadena' propuesto por

Kline y Rosenberg (1986) y contrapuesto al modelo 'lineal' convencional. Según el modelo 'conectado en cadena' el proceso de innovación comprende diversas secuencias entre las etapas de percepción de mercado potencial, producción del diseño analítico, obtención y verificación del diseño, rediseño y producción, y finalmente, de distribución y marketing. (Vegara, 1989, Pág. 55). Entre estas etapas las retroalimentaciones provienen de la interacción entre la cadena central de innovación y la investigación científica, la interacción entre la cadena central de innovación y el mercado, y la interacción entre las diferentes etapas que constituyen la cadena central de innovación, y en gran parte, se alimentan de la información suministrada por el aprendizaje por la práctica y el aprendizaje por el uso.

FIGURA 11.2. Modelo de la «chain-linked model»



Fuente: Kline y Rosenberg (1986).

- «C»: cadena central de la innovación.
- «f»: feedbacks entre las fases sucesivas de la cadena C.
- «F»: feedbacks entre el mercado y las fases de la cadena C.
- «D»: relaciones directas entre innovación e investigación.
- «I»: relaciones directas entre mercado e investigación.
- «1, 2, 3»: relaciones indirectas entre investigación y las fases de la cadena C.
- «4»: relación entre investigación y la cadena central.

Fuente: Vence, 1995, p.386.

Entre las circunstancias que motivan este tipo de aprendizaje suele argüirse la complejidad de los productos formados por varios subsistemas tecnológicos que interactúan de modo incierto. Este argumento permite ampliar el campo empresarial proclive a adoptar estrategias deliberadas de aprovechamiento del aprendizaje por el uso. De hecho, este tipo de aprendizaje no se limita a los bienes de equipo, sino que su funcionalidad resulta extensible a los bienes de consumo siempre y cuando se considere que los procesos de consumo incorporan procesos de aprendizaje que pueden fructificar en transformaciones creativas y siempre que se dispongan de canales de comunicación que posibiliten la interacción productor-consumidor fruto de una lógica que se aleje de la estandarización (Gómez Uranga, 1992, Pág. 149-153).

En la práctica, la articulación del aprendizaje por el uso requiere de la generación de estructuras organizativas que aseguren la comunicación y las

interacciones entre los agentes interventores. Una de las fórmulas organizativas propuestas es la red compuesta por diversos actores que producen o utilizan bienes complementarios o competitivos, entre los cuales se establecen relaciones estables en forma de cooperación. Para la consolidación de redes es necesario aplicar principios de confianza y lealtad. Los sistemas de contingencias colectivas, que subordinan intereses individuales al bienestar o mejora del grupo, favorecen la consolidación; pero en una situación más modesta, y a falta de estos sistemas, los incentivos externos del entorno pueden resultar imprescindibles para fomentar de manera permanente la participación en actividades de cooperación, ya que las recompensas tangibles pueden no vislumbrarse en el corto plazo. En el medio plazo es de esperar que estas dinámicas se retroalimenten y refuercen autónomamente mediante el aprendizaje de interacción, porque la organización cooperativa propicia el reparto entre los participantes de los costes de irreversibilidad por cambio técnico y además, refuerza la difusión exitosa gracias a las externalidades de red.

“La red como un modo de organización y coordinación de actividades industriales se halla plenamente capacitada para la generación de recursos creadores de tecnología; ella favorece la creación de recursos específicos, lo que refuerza la continuidad y estabilidad de las relaciones originadas en su seno, ya que supone que si alguno de los participantes abandonase en un momento dado la red, perdería parte de las ganancias procedentes de los procesos de aprendizaje desarrollados a lo largo del período (Cohendet, 1989, Pág. 49 citado en Gómez Uranga, 1992, Pág. 146).”

La mencionada organización en red puede encuadrarse fácilmente en la denominada ‘empresa informacional’ (Alter, 1989) que compite mediante la búsqueda de economías de diferenciación frente a las tradicionales economías de escala. Este prototipo de empresa supera el modelo taylorista y fordista de organización del trabajo, prioriza la flexibilidad como vía a la capacitación en adaptabilidad a contextos de incertidumbre y cambio e integra los procesos organizativos y productivos. En estos parámetros se asignan nuevas competencias a los recursos humanos, protagonistas indiscutibles de los procesos de aprendizaje, y la circulación de información de calidad se constituye como una dimensión importante de la cualificación. “Este tipo de empresa se caracteriza por una circulación más intensa de un volumen superior de información y por una mayor movilidad organizativa, cambiando en su fisonomía como consecuencia de las modificaciones del producto y del mercado. Se desarrolla una intelectualización creciente del trabajo, necesaria para tratar una gran cantidad de trabajo. Esta tendencia de cuestionamiento de las formas anteriores de producción volverá a hacerse más visible sobre la base de la introducción de la microelectrónica” (Bidaux y Mercier, 1992, Pág. 364).

Ello está en sintonía con las conclusiones del estudio denominado ‘Proyecto Sapho’ dirigido por Freeman, C. (1974) que tenía por objeto estudiar los factores de éxito en la innovación, comparando pares de intentos logrados y fracasados. Entre las diez claves que proponen están: el “esfuerzo empresarial con suficiente eficacia para coordinar el I+D, la producción y la comercialización” y “buenas comunicaciones con el mundo exterior, así como los clientes” (Pág. 174).

En la ‘empresa informacional’ se producen mutaciones de tipo organizativo que pueden condensarse en: i) Disminución de la jerarquía con cuestionamiento de las escalas intermedias; ii) Autonomía creciente de los individuos; iii) Imbricación

creciente de los individuos al seno de los grupos; iv) Cuestionamiento de las divisiones funcionales tradicionales entre puestos de trabajo y adquisición de nuevas competencias basadas en el control de y en la participación activa en la información horizontal.

El trabajo requerido ya no se define en relación a una tarea en exclusiva, ni en relación a un individuo. En términos de cualificación se pasa de un modelo de oficio a un modelo de competencia (Bidaux y Mercier, 1992, Pág. 364) y se impulsa un proceso permanente de aprendizaje y adaptación a las competencias a nivel individual y colectivo. De hecho, “el proceso de aprendizaje incremental tiene generalmente mucho más éxito en las actividades de producción por lotes o discontinua que en los procesos de producción en masa y/o continuos” (Katz, 1976, citado en Vence, 1995, Pág. 263). Más adelante completaremos esta línea argumental.

Estas propuestas que ponen el acento en la fluidez de la información y de la comunicación han sido completadas o superadas durante la década de los años noventa mediante planteamientos que inciden en la importancia de la gestión del aprendizaje. La fluidez mencionada no es suficiente si no cuenta con una gestión activa en la búsqueda de mejoras con origen en el aprendizaje. De estos desarrollos surgen los conceptos de ‘empresa del conocimiento’, ‘economía del conocimiento’ o ‘sociedad del conocimiento’.

Previamente y fruto de la crisis de la política regional tradicional en los años ochenta, surgen nuevas políticas, más selectivas y enfocadas hacia iniciativas con contenido tecnológico y servicios avanzados. Paralelamente y desde círculos académicos se reafirma el valor del potencial endógeno en lo local frente a la ineludible fuerza de la globalización. En estos nuevos enfoques de desarrollo regional, el capital humano, la cultura empresarial local, el sistema educativo, la infraestructura, la calidad de los factores y sistemas de producción y el aprendizaje se contextualizan en dinámicas de innovación territorial. Entre los diferentes modelos<sup>7</sup>, destacan los propuestos por la escuela de la regulación (Leborgne y Lipietz, 1988; Braczyk, Cooke y Heidenreich, 1998; Morgan, 1997; Lundvall y Borras, 1998): los ‘sistema de innovación regional’ y los ‘learning region’.

Estos modelos pertenecen a la familia de los sistemas de innovación que beben del punto de vista evolucionista del desarrollo económico y de la coordinación institucional.

Wolfe y Gertler (2001) definen el concepto de ‘learning region’ como “esos lugares que ofrecen el entorno institucional adecuado para estimular tanto el aprendizaje privado como el social a cuatro escalas diferentes: el trabajador individual, la empresa individual, dentro de grupos de empresas relacionadas, y dentro de los propios organismos gubernamentales”. Esta corriente de pensamiento defiende que el éxito económico de una región en un contexto globalizado está determinado por la capacidad de los individuos, empresas, regiones y naciones para aprender y adaptarse a circunstancias económicas rápidamente cambiantes. En esta línea, consideran que es más apropiado denominar al paradigma emergente como una ‘learning economy’ o ‘economía que aprende’, en lugar de una ‘economía fundamentada en el conocimiento’, ya que es pertinente superar el esquema de mayor acceso a la información,

---

<sup>7</sup> Para una visión global sobre el tema ver Olazaran, M. y Gómez Uranga, M (2001).

completándolo con la construcción de nuevas competencias y la adquisición de nuevas capacidades técnicas.

Para finalizar con esta breve incursión en los paradigmas sistémicos de la innovación regional, destacaremos que estos autores atribuyen un papel estimulante a las instituciones en la adopción de una cultura de innovación y aprendizaje. Consideran que producen efectos sistémicos en la adopción de normas, expectativas, valores, actitudes y prácticas comunes orientadas hacia ese fin. Entre las instituciones implicadas van más allá de las clásicas (infraestructura de I+D, centro de transferencia tecnológica, entes locales para la formación, etc.) y consideran igualmente importantes las instituciones 'de fondo' que definen las estructuras fundamentales que guían la toma de decisiones de las empresas. Entre éstas últimas destacan las instituciones del mercado de trabajo y de relaciones industriales, las cuales determinan:

- las tasa de rotación o renovación de la fuerza de trabajo y por tanto, las posibilidades de los trabajadores para dedicarse al aprendizaje por la práctica;
- la fuerza de los incentivos a las empresas privadas para que ofrezcan formación;
- el nivel de participación de los trabajadores del taller en la toma de decisiones empresariales;
- y otras condiciones que crean o limitan las posibilidades del aprendizaje dentro de las empresas y entre ellas.

## 5. LA FASE DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA: POSIBLES INCIDENCIAS DE LA DIMENSIÓN LABORAL

Entre los economistas interesados en las consecuencias del cambio tecnológico, en sus efectos sobre el crecimiento de la productividad, la difusión de las nuevas técnicas en el sistema productivo y su velocidad resultan aspectos clave.

En la fase de difusión de una tecnología es cuando alcanza su plenitud el aprendizaje y la mejora de los resultados de las tecnologías, a la vez que se favorece la creación y circulación de información específica sobre las tecnologías involucradas que permiten su perfeccionamiento. Estas transformaciones, que hallan su origen en la experiencia de los usuarios (aprendizaje por el uso) o en la actividad investigadora de los ofertantes (aprendizaje por la práctica combinada con I+D), pueden incrementar la velocidad de difusión<sup>8</sup> y en consecuencia, favorecer su éxito. Por ejemplo, en el campo de la microelectrónica y los ordenadores, el efecto del aprendizaje en el sector de bienes de capital permite reducir costes y aumentar la velocidad de difusión.

Además, este perfeccionamiento de la innovación, además de mejorar el contenido técnico y solucionar diversos problemas –entre ellos los de complementariedad y coherencia al ser incorporadas a estructuras existentes-, genera ampliaciones en las posibilidades de aplicación a otras actividades y a otros mercados.

Para finalizar con el presente repaso sobre las posibles virtualidades de los procesos de aprendizaje relacionados con la fase de difusión, debemos comentar que Arthur (1989) a la hora de analizar el proceso de afianzamiento y autorreforzamiento de una determinada tecnología frente a otras, distinguió cinco factores que sustentan los rendimientos crecientes de adopción. Estos cinco están encabezados por el aprendizaje por el uso, el cual se incrementa en función de la extensión en la difusión de una tecnología y permite mayores perfeccionamientos y mejoras de la misma<sup>9</sup>. De hecho, la combinación del aprendizaje por el uso junto con las economías de escala y de interrelaciones con otras tecnologías constituye una importante garantía para la irreversibilidad de la tecnología difundida.

En esta fase se sitúa lo que se ha venido denominando la ‘paradoja de Solow’ o ‘paradoja de la productividad’, concerniente a que la introducción de una tecnología no genera los incrementos de productividad esperados. Entre los factores que se proponen para la explicación de esta paradoja se considera el tiempo necesario para construir un soporte apropiado a la nueva tecnología “sobre la base de una estructuración de su entorno, tanto sobre el plano tecnológico y operativo (las complementariedades y las formaciones), como *informacionales* (las normas de evaluación *ad hoc*)” que refuercen el impacto de la introducción, sustentándose en el aprendizaje por el uso, las externalidades de red y/o las economías de escala (Foray, 1992, Pág. 186).

En referencia a la importancia de la creación de un entorno adecuado para la difusión eficiente de determinada tecnología, entorno que abarca componentes

---

<sup>8</sup> También puede ocurrir lo contrario. En el caso de una sucesión rápida de perfeccionamientos importantes combinado con expectativas de que en el futuro próximo puedan existir más mejoras, puede darse el caso de ralentización temporal en la difusión.

<sup>9</sup> El resto de factores son: la externalidades de red, las economías de escala en la producción, los rendimientos crecientes de la información y las interrelaciones tecnológicas.

sociolaborales, resulta interesante detenernos un instante sobre la denominada ‘paradoja de Solow’ de los años ochenta. Esta paradoja fue resumida en 1987 por la frase: “se ven ordenadores por todas partes, salvo en las estadísticas” y hace referencia a que durante los años ochenta y hasta mediados de los noventa era de hecho casi imposible concluir un efecto sensible de la informatización sobre el crecimiento económico y más específicamente sobre la productividad del trabajo.

El argumento que según Askenazy (2000) explica dicha paradoja es el siguiente: en un contexto competitivo diferente al del consumo estandarizado de masas, a la nueva organización del trabajo se le requiere adaptabilidad a la demanda, reactividad, calidad y sobre todo optimización de los procesos productivos, de manera notable a través de la utilización de todas las competencias humanas. Estos objetivos se traducen en una polivalencia creciente de los asalariados y de una delegación de las responsabilidades a los niveles jerárquicos inferiores. Polivalencia y reducción de jerarquía que se pueden impulsar o fortalecer mediante la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Aghion y Tirole, 1997; Lindbeck y Snower, 1996). De hecho, nuevos métodos y prácticas de producción, como el equipo autónomo, la rotación de puestos; el equipo de proyecto; justo a tiempo; Total Quality Management; el círculo de calidad; o Total Productive Maintenance, no son creados por las TIC, sino que surgen fundamentalmente de métodos experimentados por los japoneses en los años sesenta y que se agrupan bajo el nombre de ‘toyotismo’ u ‘ohnismo’. “La informática permite sin embargo, radicalizar el uso y crear nuevas aplicaciones en las cuales se va a desarrollar la idea de la ‘puesta en red’ de unidades de producción complejas, en el seno y fuera de la empresa (la externalización masiva a los subcontratantes jugaría un rol considerable)” Cohen, Daniel y Debonneuil, Michèle (2000). Pero estas prácticas se difunden con retraso durante los años noventa, por detrás de la difusión de las TIC en las empresas. Ello impidió el afloramiento de los incrementos de productividad esperados hasta bien entrados los años noventa, que es cuando coinciden ambos factores. Resumiendo, Askenazy defiende que la informática se convierte útil solamente bajo la condición de que la reorganización del trabajo se haya producido.

## 6. ALCANCE DE LAS ECONOMÍAS DE APRENDIZAJE

Uno de los aspectos más debatidos en la economía sobre el cambio tecnológico es la relación entre tamaño de la empresa y el grado de actividad innovadora. Los resultados son muy diversos y contradictorios y dependen de la variable utilizada para medir la actividad de investigación o innovadora (gasto en I+D, número de patentes,...). No pretendemos realizar un recorrido por la literatura al respecto, sino tan sólo extraer algunos argumentos que sirvan para matizar la idea extendida y defendida por Schumpeter y por Galbraith, entre otros, sobre la supremacía de las grandes empresas. Argumentos que nos ayudarán a enfocar más nítidamente la complejidad en cuanto a las oportunidades de caminar hacia el prototipo de empresa informacional sugerido e incluso de superarlo.

En el caso de las PYMES pueden identificarse diversas ventajas y desventajas. Entre las ventajas en materia formativa cabría mencionar las siguientes: i) dado que la división de trabajo no es tan profunda, la base de cualificación puede resultar más fructífera en tanto la polivalencia esté más extendida y sea menos rígida; ii) existe una mayor circulación de los conocimientos derivados de la experiencia; iii) la formación en el puesto es más factible. Entre los factores desfavorables se pueden señalar: i) las ventajas anteriores existen únicamente en el caso de conocimiento empíricos derivados de la propia experiencia productiva; ii) carencia de recursos financieros y humanos para organizar servicios especializados; iii) la lógica cortoplacista puede constituir un obstáculo para una estrategia formativa; iv) incapacidad de construir mercados internos que ofrezcan una trayectoria profesional atractiva en el seno de la empresa. (Bidaux y Mercier, 1992, Pág. 369-370).

Las grandes empresas presentan fuentes de economías de escala en investigación y desarrollo, por ejemplo, por el hecho de que los investigadores aumentan su productividad cuando tienen la posibilidad de intercambiar conocimientos con sus colegas, por la mayor capacidad para explotar los resultados de su esfuerzo investigador (Kamien y Schwartz, 1982, Pág.38), por su mayor capacidad financiera, o por su mayor grado de diversificación productiva. No obstante, entre las grandes empresas se suelen apuntar como frenos a la innovación y a las economías de aprendizaje, el incremento de la burocracia, la disminución de la iniciativa del investigador individual, su desconexión con respecto a los objetivos últimos perseguidos, la menor conciencia de los costes, las dificultades de comunicación y coordinación entre equipos, etc. Además de los factores organizativos e incentivadores, se considera también que la estrategia de mercado en estas empresas puede ser más conservadora respecto a la introducción de ciertas innovaciones, optando por una obsolescencia planificada que maximice las inversiones realizadas.

Dosi (1984) propone una solución a los resultados contradictorios observados y anteriormente mencionados, basada en la combinación de la estructura de mercado, el tamaño de la empresa y la innovatividad. “Distingue dos fases en las relaciones entre desarrollo tecnológico y estructuras oligopolísticas. La primera se caracteriza por la emergencia de un nuevo campo de tecnología (paradigma tecnológico) y un estado en el que habrá un alto nivel de mortalidad de empresas recién creadas; y la segunda se da en el caso de un paradigma tecnológico estabilizado, en el que serían más estables la estructura monopolista y las barreras de entrada, contexto en el que el cambio

tecnológico forma parte de la competencia monopolista, en la línea planteada por Galbraith. El primer caso guarda similitud con las primeras concepciones de Schumpeter sobre el capitalismo competitivo y el segundo caso se corresponde con su teoría del capitalismo de los monopolios”. De la presente propuesta nos interesa destacar la idea de que “las pequeñas empresas juegan un papel importante en el estadio inicial de la innovación y ese papel es reemplazado por los grandes competidores en el estado de mayor desarrollo y comercialización” (Vence, 1995, Pág. 171).

Desde otro enfoque se ha puesto sobre la mesa determinada oposición entre productividad e innovación en el sistema fordista (De la Puerta, 1992). Según este autor y basándose en la versión de la teoría del ciclo del producto de Abernathy y Utterback (1978), y buscando relaciones entre la tecnología, la organización productiva, la estrategia competitiva de la empresa y la estructura del mercado, concluyen que el sistema fordista avanza “hacia un dilema en el que productividad e innovación se transforman en términos contradictorios y en el que la tecnología deja de ser un arma competitiva y se aleja cada vez más de las preocupaciones de la alta dirección, que se va reclusando en las áreas financiera y comercial” (De la Puerta, 1992, Pág. 385). La explicación resumida sería la siguiente: en la búsqueda de las economías de escala la estandarización del producto se convierte en un elemento imprescindible sobre el que se desarrolla el proceso productivo. La estabilidad del diseño del producto permite invertir en innovaciones de proceso que buscando economías de escala permitan reducir costes y aumentar la cuota de mercado. De esta manera se genera un círculo virtuoso que se mueve en la dirección economías de escala - reducción de costes - liderazgo en la curva de aprendizaje – nueva reducción de costes – aumento de la cuota de mercado. En esta dinámica los elementos del sistema productivo (equipos, materiales, componentes, infraestructura) se especializan progresivamente configurando un sistema más eficiente y de escasa plasticidad. Esta rigidez impide o dificulta la introducción de innovaciones que cuestionen la eficiencia de lo existente y que suponen enormes inversiones, a la vez que la automatización de parte de la producción descualifica la mano de obra y permite su difusión hacia países con costes laborales reducidos. Ante el hecho de que los ciclos de los productos fueran largos, los laboratorios de I+D se separan gradualmente de las funciones productivas y comerciales e incluso se generan relaciones hostiles cuando modificaciones en el producto provocan cambios en los procesos, parones en la producción y las consiguientes pérdidas de rentabilidad. La rigidez del modelo descrito impide la adaptación a un nuevo entorno caracterizado por la fragmentación de los mercados homogéneos, con acortamientos en los ciclos de vida de los productos y en el periodo de lanzamiento de productos.

Al contrario las construcciones postfordistas en teoría deberían comportarse de manera positiva respecto a la adopción de estrategias de innovación y también respecto a las oportunidades y potencialidades en la materialización de dicha estrategia en el seno de la empresa por la vía de valorizar e implementar mecanismos de aprendizaje.

Ante el agotamiento del sistema clásico taylorista y fordista por su naturaleza relativamente refractaria al cambio y a la diversificación, en un marco que exige competencia basada en la calidad y en la diferenciación, las nuevas escuelas de administración de la producción que podemos englobar bajo el adjetivo de ‘postayloristas’, buscan adaptarse a esta nueva situación, sin olvidar la importancia de las economías de escala e intentando combinar estas economías junto con economías de variedad y abriendo la oportunidad a la producción en masa de productos diferenciados.

Su esencia radica en innovaciones que afectan a las técnicas de logística (por ejemplo, paso de líneas unidimensionales de ritmo rígido a líneas multidimensionales en red con ritmos flexibles), la asignación de tareas en los puestos de trabajo (por ejemplo, grupos de trabajo con un conjunto homogéneo de tareas con mayores niveles de autonomía y de responsabilidad) y la planeación de la fabricación (por ejemplo, incorporando los imperativos comerciales al seno mismo de la producción, o externalizando funciones mediante la subcontratación dentro del método ‘just-in-time’).

Entre estas innovaciones conviene destacar la reasociación de tareas que fueron sistemáticamente separadas por la concepción taylorista. Reasociación que se plasma por una parte, en la polivalencia y la pluriespecialización de los operadores, y por otra parte, y con mayor importancia cualitativa, la introducción de funciones de diagnóstico, reparación y mantenimiento, control de calidad y programación entre las tareas de los operarios.

Todo ello lleva o puede llevar a una arquitectura más horizontal, donde se producen significativas descentralizaciones y desconcentraciones del poder de mando. Además, esta nueva división funcional del trabajo en la empresa requiere la valorización sistemática de las habilidades y las cualificaciones, extensible a los trabajadores de fabricación, de ‘cuello azul’. Algunos autores se atreven a calificar este fenómeno como “un proceso de continua ‘intelectualización’ de los cuellos azules y de su trabajo, y (...) de un verdadero ‘blanqueamiento’ de la condición de estos mismos cuellos azules” (Coriat, 1992b, Pág. 88). No obstante, debemos matizar que hablamos en términos de oportunidades, que en función del tipo de actividad y de otros factores serán viables o no. En ningún caso podemos considerar automatismos, ni tendencias universales<sup>10</sup>.

Mayor cualificación, diversidad de tareas, nuevas funciones más allá de la mera fabricación, mayor autonomía y responsabilidad. Condiciones y oportunidades para poner en marcha estrategias enfocadas hacia la obtención de economías de aprendizaje.

Para terminar con esta exposición, solamente recordar que como ha demostrado un gran número de extrapolaciones cosméticas de las técnicas organizativas japonesas, el éxito del planteamiento teórico expuesto precisa del concurso del trabajador. Es decir, hace falta su implicación, y más en la función innovadora, ya que a diferencia del control de calidad o de una buena programación que son ulteriormente controlables, la propuesta de mejoras por el aprendizaje por el uso (o por aprendizaje de interacción en el caso de la relación con una subcontrata) es un puro acto creativo y completamente voluntario que no se puede controlar externamente. De ahí la necesidad de acompañar estas innovaciones organizacionales con mecanismos de implicación negociada que generalmente se plasman en el funcionamiento de mercados internos de empresa.

---

<sup>10</sup> Para una revisión de los diferentes paradigmas postfordistas y sus límites, ver Coriat (1992a).

## 7. REFLEXIONES FINALES

En el análisis sobre el proceso innovador no se pueden abstraer las características del soporte humano, sino que es preciso explicitar la “intervención de una fuerza de trabajo con una problemática específica en cuanto a su articulación en un ‘trabajador colectivo’, a la integración de capacidades y cualificaciones muy diversas. Crear e integrar todos los elementos de un ‘trabajador colectivo en sentido extenso’ que abarque las labores de investigación/desarrollo/ingeniería/producción/comercialización apropiadas a cada caso es una condición necesaria para cualquier dinámica innovadora” (Vence, 1995, Pág. 270).

Jensen, Johnson, Lorenz y Lundvall (2007) consideran que existe una tensión entre dos modelos ideales de aprendizaje e innovación. Un modelo basado en la producción y uso de conocimiento técnico y científico codificado, denominado el modelo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y otro modelo basado en la experiencia y sustentado sobre el aprendizaje por la Práctica, el Uso y la Interacción (PUI). Esta tensión se manifiesta a nivel de empresa y a nivel del conjunto de una economía.

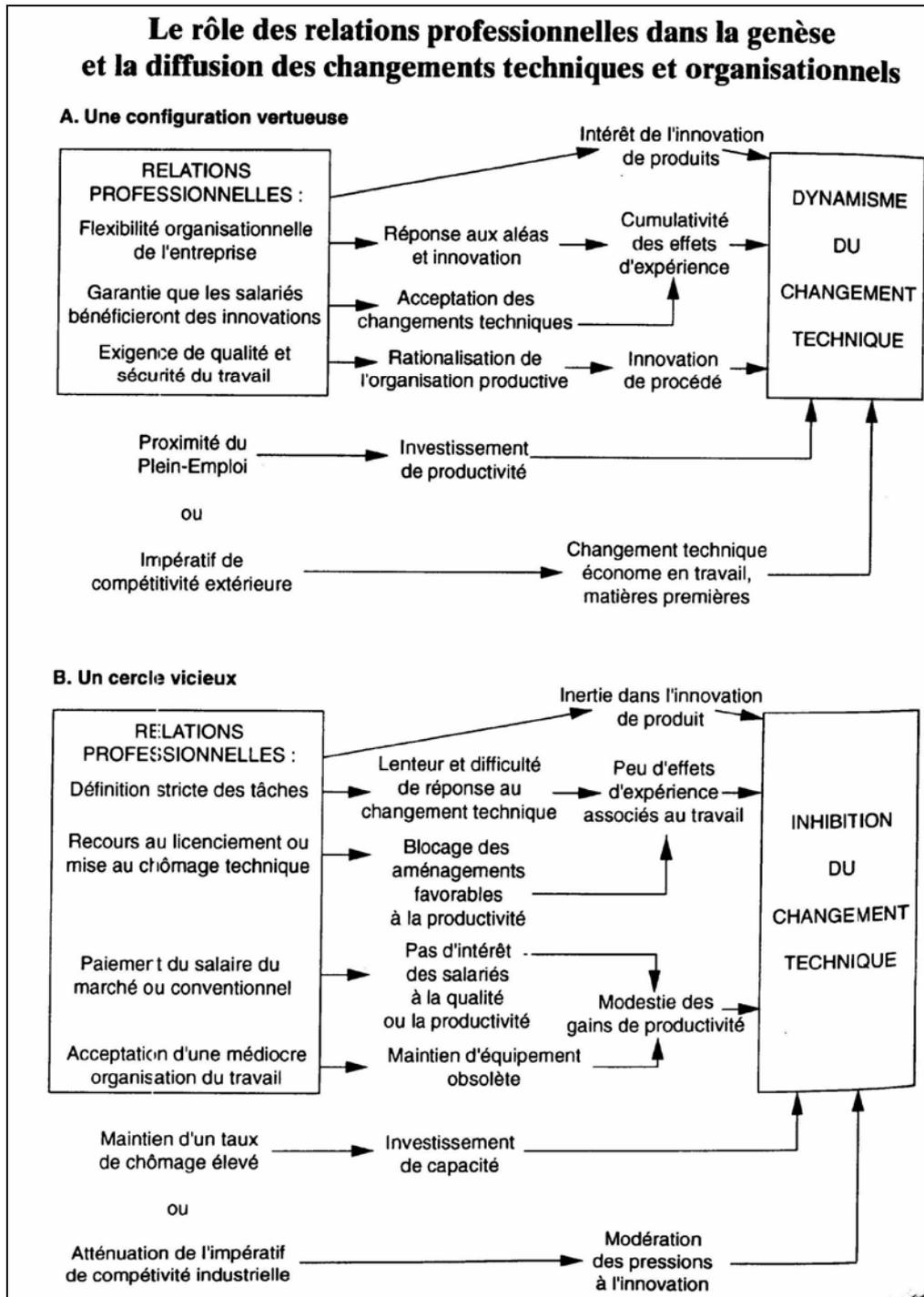
A nivel micro dicha tensión parte de la necesidad de reconciliar las estrategias de la gerencia del conocimiento que prescriben el uso de CTI como herramienta para codificar y compartir conocimiento, con las estrategias que, en la movilización del conocimiento tácito para la solución de problemas y para el aprendizaje, acentúan el rol que juegan la comunicación informal y las comunidades de prácticas.

A nivel macro, la tensión entre ambos modelos parte de la necesidad de reconciliar y de combinar diferentes aproximaciones a los sistemas regionales de innovación. Unos centrados en los procesos formales de I+D orientados hacia la producción de conocimiento explícito y codificado. Otros centrados en aprender de la interacción informal dentro y entre organizaciones, que da como resultado la construcción de capacidades a menudo sujetas a elementos tácitos.

A pesar de la amplia literatura sobre el rol combinado de ambos modelos, los autores ponen énfasis sobre la distinta atención recibida por parte de los responsables de las políticas educativas y económicas. Critican la estrechez de contemplar la innovación como algo conectado fundamentalmente a los procesos formales de I+D y circunscrito casi solamente a industrias basadas en la ciencia. Esta visión limitada se observa en el predominio de la orientación política hacia las ayudas al I+D, a la formación de científicos de altas tecnologías (como la bio y nanotecnología) y a la consolidación de acoplamientos entre empresas y universidades en campos específicos. En el ámbito académico, la escasez de estudios cuantitativos que examinen el modelo PUI en relación a la innovación da muestra de ello.

La clase de aprendizaje recogido por el modelo PUI puede ocurrir como un subproducto involuntario de las actividades de diseño, producción y comercialización de la empresa. Sin embargo, el punto clave reside en que este modelo se puede fomentar intencionadamente construyendo estructuras y relaciones que refuercen y utilicen el aprendizaje por la práctica, por el uso y por la interacción. Instrumentos válidos y concretos pueden ser los equipos de proyecto, grupos de resolución de problemas o la rotación de puestos y tareas. Asimismo, una interacción más cercana con los usuarios de

productos y servicios constituye un requisito previo para un aprendizaje basado en la experiencia.



Fuente: Amable, Barré, Boyer (1997)

Como ya hemos mencionado en el apartado sexto, todos estos instrumentos enfocados hacia el aprendizaje precisan de una implicación de los recursos humanos que necesariamente vendrá acompañado de contrapartidas en términos de estabilidad, mejoras en las condiciones de trabajo, salarios, etc. Ese equilibrio únicamente puede encontrarse de manera negociada y consciente, sobre la asunción compartida de responsabilidades y sobre la distribución de resultados. Lo cual requiere inicialmente de

una estrategia empresarial orientada hacia la competencia en diferenciación, calidad y mayor valor añadido.

Este planteamiento puede encajar con distintas propuestas que fomenten la flexibilidad funcional. Pero difícilmente pueden cuadrar las cuentas si la política laboral impulsa principalmente la flexibilidad cuantitativa o externa. Políticas que priman la facilidad de contratación y de despido, la externalización de actividades, la reducción de remuneraciones salariales, el debilitamiento de los sindicatos, la desregulación laboral y el traspaso de derechos garantizados por ley al ámbito de la negociación colectiva, no buscan la generación de un marco para la negociación en términos de implicación, proyectos compartidos, participación, aprendizaje, etc. ¡Es más!, favorecen las estrategias competitivas basadas en la reducción de costes. Dicho de otro modo, las políticas de flexibilización laboral no tienen un efecto neutro sobre la capacidad de innovación de una economía, y si bien pueden inducir a la creación de círculos virtuosos que dinamicen el cambio técnico, también pueden fortalecer configuraciones no virtuosas de dudosa viabilidad a largo plazo. En el cuadro anterior se recoge una propuesta que proviene de la escuela regulacionista donde se resume esquemáticamente la dinámica de estas configuraciones prototípicas y que sirven para ilustrar la hipótesis principal de esta comunicación.

## BIBLIOGRAFIA

Aghion, P.; Tirole, J. (1997): "Formal and real authority in organization". *Journal of Political Economy*, 105 (1), 1-29.

Alter, N. (1989): "Logiques de l'entreprise informationelle". *Revue Française de Gestion*, n°. 74, Août, 27-38.

Amable, B.; Barré, R.; Boyer, R. (1997): *Les Systèmes d'Innovation à l'ère de la Globalisation*. Economica. Paris.

Appelbaum, E.; Bailey, T.; Berg, P. and Kalleberg, A.L. (2000): *Manufacturing Advantage. Why High-Performance Work Systems Pay Off*. Ithaca: Cornell University Press.

Arthur, W.B. (1989): «Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events» en *The Economis Journal*. Marzo de 1989

Askenazy, Philippe (2000): "Le développement des pratiques 'flexibles' de travail" en Cohen, D. Y Debonneuil, M. (2000): *Nouvelle économie. Rapport Conseil d'Analyse Économique n° 28*. La Documentation française. Paris.

Bidaux, J.M. y Mercier, C. (1992): "Cualificación, dinámica de las técnicas, dinámica de la empresa" en Gómez Uranga et al.: *El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio. Debate y nuevas teorías*. Icaria FUHEM. Barcelona.

Buesa, M.; Navarro, M.; Molero, J. Aranguren, M.J. y Olarte, F.J. (2001): *Indicadores de la ciencia, la tecnología y la innovación: Metodología y fuentes para la CAPV y Navarra*. En: Azkoaga. Cuadernos de ciencias sociales y económicas. N.9. Eusko Ikaskuntza. Donostia.

Cohen, D. Y Debonneuil, M. (2000): *Nouvelle économie. Rapport Conseil d'Analyse Économique n° 28*. La Documentation française. Paris.

Cohen, Daniel y Debonneuil, Michèle (2000): "L'économie de la nouvelle économie" en Cohen, D. Y Debonneuil, M. (2000): *Nouvelle économie. Rapport Conseil d'Analyse Économique n° 28*. La Documentation française. Paris.

Cohendet, P. y Gaffard, J.L. (1989): *Entreprises et innovations*.

Coriat, B (1992a): *El taller y el robot*. Siglo XXI. Madrid.

Coriat, B (1992b): *Pensar al revés*. Siglo XXI. Madrid.

Daniel, W. (1987): *Workplace Industrial Relations and Technical Change*. Frances Pinter and Policy Studies Institute. London

De la Puerta, E. (1992): "Crisis y mutación del 'organismo' empresa. Nuevo protagonismo de los aspectos tecnológicos como factor de competitividad" en Gómez

Uranga et al.: El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio. Debate y nuevas teorías. Icaria FUHEM. Barcelona.

Denison, E. (1985): Trends in American Economic Growth, 1929-1982. Brookings Institution. Washington D.C.

Dosi, G. (1984): Technical Change and Industrial Transformation. MacMillan Press. Londres.

Dosi, G. (1988): "Sources, procedures and microeconomic effects of innovation". Journal of Economic Literature, vol. 16, 1120-1171.

Enos, J.L. (1968): "A measure of the rate of technological progress in the petroleum refining industry" Journal of Industrial Economics. Junio.

Fishlow, A. (1966): "Productivity and technological change in the railroad sector, 1840-1910" en Output, Employment and Productivity in the United States after 1800. National Bureau of Economic Research, Studies in Income and Wealth n° 30. New York. 583-646.

Foray, D. (1992): "Propiedades dinámicas de la difusión y efecto de irreversibilidad" en Gómez Uranga et al.: El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio. Debate y nuevas teorías. Icaria FUHEM. Barcelona.

Foray, D. y Freeman, C. (1992): Technologie et richesse des nations. Economica. Paris.  
Freeman, C. (1974): La teoría económica de la innovación industrial. Alianza Universidad. Madrid.

Freeman, C. (1974): La teoría económica de la innovación industrial. Alianza Universidad. Madrid.

Gilfillan, S.C. (1935): Inventig the ship. Chicago.

Gómez Uranga, M. y Sánchez Padrón, M. (1992): "El itinerario teórico de los enfoques actuales sobre la innovación, el aprendizaje y el cambio tecnológico: una aproximación" en Gómez Uranga et al.: El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio. Debate y nuevas teorías. Icaria FUHEM. Barcelona.

Gómez Uranga, M.; Sánchez padrón, M. y de la Puerta, E. (comp.) (1992): El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio. Debate y nuevas teorías. Icaria FUHEM. Barcelona.

Gratton, L. (2000): Living Strategy. Putting People al the Hearth od Corporate Purpose. Prentice Hall. London.

Gratton, L.; Hope Hailey, V.; Stiles, P. and Truss, C. (1999): Strategic Human Resoruce Management. Corporate Rhetoric and Human Reality. Oxford: Oxford University Press.

Hall, B.H. (1992): "Investment and Research and Development at the firm level: Does the source of finance matter?" NBER Working Paper Serie, n°. 4096, May.

- Hicks, J.R. (1932): The theory of wages. MacMillan. London.
- Hollander, S. (1965): The sources of increased efficiency: The study of DuPont Rayon Plants. Cambridge, Mass.
- Hunter, L. (1949): Steamboats in the Western Rivers. Cambridge, Mass.
- Huselid, M.A. (1995): "The impact of human resource management practices on turnover, productivity, and corporate financial performance". *Academy of Management Journal*, 38 (3), 635-672.
- Ichniowski, C.; Shaw, K. and Prennushi, G. (1997): "The effects of human resource management on productivity: a study of steel finishing line". *American Economic Review*, vol. 87, nº 3, 291-313.
- Jensen, M.B.; Johnson, B.; Lorenz, E.; Lundvall, B.A. (2007): "Forms of knowledge and modes of innovation". *Research Policy*.
- Kamien, M.I. y Schwartz, N.L. (1982): Estructura de mercado e innovación. Alianza Editorial. Madrid (Ed. Traducida 1989)
- Katz, J.M. (1976): Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente. FCE. México.
- Kennedy, C. (1964): «Induced bias in innovation and the theory of distribution. *The Economic Journal*, 74, 541-547.
- Knight, K. (1967): "A descriptive model of Intra-firm Innovation Process". *Journal of Business*, 40.
- Kleinknecht y Naastepad; (2002): "Labour market flexibility and innovation performance: A great trade-off?". Contribution to the EPCO workshop at Bremen, 22-23 March 2002.
- Kleinknecht, Oostendorp y Pradhan (2000): "Patterns of flexible labour and firm performance in the Netherlands. Exploring the OSA labour supply and demands panels" Mimeo.
- Kleinknecht; 1998: "Is labour market flexibility harmful to innovation?" *Cambridge Journal of Economics*, 22.
- Kline, S.J. y Rosenberg, N. (1986): "An Overview of Innovation" en Landau, R. y Rosenberg, N. (eds): *The positive Sun Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Lindbeck, A.; Snower, D.J. (1996): "Reorganisation of firms and labor market inequality". *American Economic Review*, vol. 86, nº. 2, 315-321.
- Lundvall y Borrás, (1998): The globalising learning economy: Implications for innovation policy. Informe preparado dentro del programa TSER, DG XII, Comisión de

la Unión Europea, Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

Machin, S. and Wadhvani, S. (1991): "The effects of unions on investment and innovation: evidence from WIRS" *Economic Journal*, vol. 101, nº 2.

Michie, J., Sheehan, M. (1999a): "HRM practices, R&D expenditure and innovative investment: Evidence from the UK's 1990 Workplace Industrial Relations Survey (WIRS)". *Industrial and Corporate Change*, 8 (2), 211-234.

Michie, J., Sheehan, M. (1999b): "No innovation without representation? An analysis of participation, representation, R&D and innovation". *Economic Analysis*, vol. 2, nº. 2, 85-98.

Michie, J., Sheehan, M. (2003): "Labour market deregulation, 'flexibility' and innovation". *Cambridge Journal of Economics*, 27, 123-143.

Nelson R.R. (1984): *Understanding technical change as an evolutionary process*.  
Olazarán, M. y Gómez Uranga, M (2001): *Sistemas Regionales de Innovación*. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.

OCDE (2005): *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación*.

Pavitt, K. (1985): "Technology Transfer among the Industrially Advanced Countries: An Overview" en Rosenberg, N. y Frischtak, C. (eds) :*International Technology Transfer: Concepts, Measures and Comparisons*. Praeger. New York.

Pfeffer, J. (1995): *Competitive Advantage through People. Unleashing the Power of the Work Force*. Harvard Business School Press. Boston.

Pfeffer, J. (1998): *The Human Equation. Building Profits by Putting People First*. Harvard Business School Press. Boston.

Rosenberg, N. (1982): *Dentro de la caja negra: tecnología y economía*. La Llar del Llibre. Barcelona.

Ruttan, V.W. (1997): "Induced innovation, evolutionary theory and path dependence: sources of technical change". *The Economic Journal* 107 (444), 1520-1529.

Schmookler, J. (1966): *Invention and Economic Growth*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Schumpeter (1912): *Teoría del desarrollo económico*. FCE, México, 1996.

Schumpeter (1942): *Capitalismo, socialismo y democracia*. Aguilar. Madrid. 1968.

Vegara, J.M. (1989): *Ensayos económicos sobre innovación tecnológica*. Alianza Editorial. Madrid.

Vence, X. (1995): Economía de la innovación y del cambio tecnológico. Siglo XXI. Madrid.

Watanabe, S. (1992): “Organisation du travail, progrès technique et culture: le cas des ‘activités en petits groupes’ dans l’industrie japonaise” en Foray, D. y Freeman, C. (1992): Technologie et richesse des nations. Economica. Paris.

Wolfe, David A. y Gertler, Meric S. (2001): “Globalización y restructuración económica en Ontario: ¿de núcleo industrial a Learning Region?” en Olazaran, M. y Gómez Uranga, M. (2001): Sistemas Regionales de Innovación. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.