

«La política de innovación tecnológica en la economía del aprendizaje»

La economía del conocimiento y del aprendizaje parte de premisas teóricas evolucionistas e institucionalistas y aporta una visión global y dinámica de los sistemas de innovación, haciendo hincapié en la dimensión organizativa del proceso de innovación. Este artículo analiza algunas de las implicaciones que estos desarrollos teóricos tienen en la (re)formulación de las políticas públicas hacia el desarrollo tecnológico, y pretende con ello contribuir al debate a cerca de la nueva racionalidad sobre la cual se basa la acción pública en este ámbito.

Jakite eta ikaskuntza ekonomiak teoríá eboluzionistak eta instituzionalistak hartzen ditu oinarritzat eta berrikuntza sistemen ikuspegi orokorra eta dinamikoa eskaintzen du, berrikuntza prozesuaren antolakuntza alderdía azpimarratzen duelarik. Artikulu honek garapen teoriko horiek politika publikoak garapen teknologikorantz (ber)bideratzeko orduan dituzten ondorioak aztertzen ditu, horrela esparru horretako ekintza publikoak oinarritzat hartzen duen arrazionalitate berriari buruzko eztabaidari lagunduz.

The economy of knowledge and learning stems from evolutionist and institutionalist theoretical premises and provides a global and dynamic vision of innovation systems, emphasising the organisational dimension of the process of innovation. This article analyses some of the implications that these theoretical developments have in the (re)formulation of public policies towards technological development, and pretends to contribute to the discussion about the new rationality on which public action in this field is based.

ÍNDICE

1. Introducción
 2. Las recientes transformaciones socio-económicas y sus nuevos retos
 3. La economía del aprendizaje
 4. Un nuevo paradigma en la formulación de políticas de innovación
 5. Cinco campos sustantivos de la política de la innovación
 6. La región que aprende
 7. Recapitulación y conclusiones
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: *Economía del conocimiento, economía del aprendizaje, política tecnológica, innovación.*

Clasificación JEL: *L5,O3, R5*

1. INTRODUCCIÓN

La creciente globalización de la economía, junto con la aceleración del proceso de innovación tecnológica en las dos últimas décadas representan nuevos retos a la definición de la política tecnológica. Y ello porque ambos factores inciden de manera decisiva en el contexto de fuerte competencia en el que las empresas se hallan actualmente inmersas. En otras palabras, las empresas están haciendo frente a un entorno rápidamente cambiante e internacionalizado, con fuertes mecanismos de selección, donde la dimensión tecnológica adquiere un papel central. Esta situación requiere un tipo de acción pública orientada no a paliar tal contexto de fuerte competencia, sino más bien a ensalzar la capacidad adaptativa de la estructura empresarial e industrial.

Sin embargo, no son estos los únicos cambios importantes. Al margen de las transformaciones socio-económicas y de su impacto sobre la dinámica industrial y tecnológica, ha ido plasmándose un giro copernicano en los estudios económicos sobre la naturaleza de la actividad científica e innovadora. Estas nuevas líneas de análisis académico sugieren una visión del proceso de la innovación tecnológica más amplia y global que marcos teóricos previos, y donde los aspectos institucionales, organizativos y culturales, tanto formales como informales son tomados en cuenta. La conocida literatura sobre sistemas de innovación (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Braczyk et al. 1998; Edquist, 1997) sigue claramente tal pauta, haciendo hincapié en la naturaleza sistémica de tal proceso innovativo en diferentes estados y regiones.

Con el fin de presentar tales transformaciones en la economía política internacional y en el plano teórico-analítico, el presente artículo partirá de las coordenadas proporcionadas por la llamada 'economía del conocimiento' (*knowledge-based economy*) y la 'economía del aprendizaje' (*learning economy*) con un bagaje conceptual fuertemente ligado a la teoría económica evolutiva (*evolutionary economics*), a la economía institucional (*institutional economics*), y a los análisis sistémicos. Este marco teórico está actualmente siendo utilizado para desarrollar nuevas bases racionales para la intervención pública, cuyo objetivo es el de mejorar la capacidad innovativa y la posición competitiva de las empresas (OECD, 1996; IPTS, 2000). La ambición de este trabajo es limitada, ya que pretende presentar algunas de las consideraciones y debates actuales en este tema, más que un compendio comprehensivo y pormenorizado de líneas e instrumentos de acción pública. En este sentido, presentamos parcial y esquemáticamente los resultados de un reciente informe a la Comisión Europea sobre las implicaciones de la globalización y de la economía del aprendizaje a la definición de las políticas de tecnología a nivel europeo, nacional y regional (Lundvall y Borrás, 1998).

El artículo procede de la siguiente manera. La primera parte recoge de forma esquemática las importantes transformaciones socio-económicas desde finales de los años setenta, contextualizando los nuevos retos a los que las empresas y otros actores organizativos se ven enfrentados actualmente. La segunda sección resume el núcleo argumentativo de la

escuela del aprendizaje, haciendo especial referencia a la distinción entre conocimiento tácito y codificado, y la importancia que tiene la forma en la que éste es generado, transmitido y apropiado en el sistema innovativo. Las dos siguientes secciones se dedican a analizar las implicaciones que el marco conceptual tiene sobre la definición de la política de la innovación. En primer lugar en términos generales, y en segundo lugar en términos más substantivos y funcionales ligados a los diferentes instrumentos de la política de la innovación. Por último, se examinan tales implicaciones a la luz de los sistemas regionales de innovación, relacionándolo con la creciente literatura sobre las economías territoriales.

2. LAS RECIENTES TRANSFORMACIONES SOCIO-ECONÓMICAS Y SUS NUEVOS RETOS

La mayoría de los autores en el campo de la economía política coinciden en señalar los importantes cambios en la estructura económica mundial desde finales de la década de los setenta. Los procesos de globalización/internacionalización, la creciente aceleración del cambio tecnológico, y los cambios de la estructura de la producción hacia formas de tipo post-fordista son a nuestro entender los tres parámetros más significativos en este sentido.

A pesar del abierto debate que actualmente enzarza a un gran número de científicos sociales a cerca del alcance e implicaciones reales de la globalización, la mayoría de ellos coinciden en señalar la fuerte

internacionalización de algunos importantes sectores económicos (Hirst y Thomson, 1992; Perraton, et al., 1997). Desde nuestro punto de vista, la globalización se ha ido caracterizando a partir de dos elementos: en primer lugar, la rápida liberalización de los mercados nacionales a partir de mediados de los ochenta, en especial, los mercados financieros y de capital, así como de bienes y servicios. Y en segundo lugar, la mejora sustancial en las redes de transporte y comunicación a través de fuertes inversiones en las infraestructuras y en las respectivas tecnologías (telecomunicaciones, tecnología de la información, etc.), que han permitido que el transporte de bienes y personas, y que el intercambio de información sean hoy más rápidos y efectivos.

En este sentido, la globalización es un fenómeno desigual y asimétrico, dado que hay algunos sectores de actividad y factores de producción más integrados que otros a nivel global. A modo de ejemplo baste comparar la altísima movilidad de capital, con la relativamente baja movilidad de la fuerza de trabajo, o por ejemplo, observar la dimensión global de productos electrónicos, y el carácter más localista de productos y servicios más tradicionales.

Paralelamente a estos cambios en la economía política mundial, el proceso de innovación tecnológica ha experimentado también importantes transformaciones. Su naturaleza sigue siendo la de un proceso eminentemente social, acumulativo e incierto (Dosi, 1988), sin embargo las dos últimas décadas han mostrado un

nuevo patrón caracterizado por tres fenómenos: la aceleración espectacular del proceso de innovación (es decir, el paso desde la producción de conocimiento hasta la comercialización de un nuevo producto es mucho más breve) (Von Braun, 1997), la cooperación entre empresas (los crecientes costos para desarrollar nuevos productos, y la dificultad de dominar campos científicos en constante expansión obligan a las empresas a colaborar entre sí) (Archibugi and Michie, 1995), y por último, el desarrollo tecnológico depende cada vez más de los avances científicos, y no tanto técnicos como anteriormente, obligando a las empresas a acceder más directamente a tal conocimiento bien a través de su generación/compra, bien a través de cooperación con centros científicos (Meyer-Krahmer, 1997).

En este nuevo contexto internacional caracterizado por la globalización, aceleración del cambio tecnológico, y formas post-fordistas de producción, la definición de política de la innovación adquiere mayor importancia en el conjunto de políticas económicas nacionales. Ello porque la liberalización y globalización de los mercados de capitales, y de forma especial la creación de la moneda única en Europa, está limitando significativamente la capacidad de acción de los gobiernos estatales en el campo de la política monetaria y financiera. De esta manera, para garantizar un desarrollo económico sostenido se necesita una política de innovación que actúe sinérgicamente con la política industrial, social, laboral y de educación, con el fin de flexibilizar las estructuras empresariales y de gestión pública, fomentando mayores

habilidades de aprendizaje a nivel individual y colectivo. La creciente relevancia política de la política de la innovación, y sus necesarias modificaciones y orientaciones serán examinadas en las secciones tercera y cuarta de este artículo. Antes de ello presentaremos las premisas teóricas y analíticas de la economía del aprendizaje.

3. LA ECONOMÍA DEL APRENDIZAJE

El artículo de Bengt-Ake Lundvall en este mismo número presenta los trazos esenciales de las discusiones teóricas en torno a la economía del conocimiento y su relación con el proceso de innovación. Por ello, esta sección pretende complementarlo, para más tarde examinar las propuestas sobre las cuales el nuevo paradigma de política innovativa puede basarse.

La noción de que el conocimiento juega un papel central en la economía no es nuevo en la historia de la teoría económica, ya que autores como Smith, List o Schumpeter se refirieron a él desde diferentes perspectivas (Foray y Lundvall, 1996). Sin embargo, lo más novedoso de los debates actuales es por una parte el cuestionamiento de algunas premisas teóricas del paradigma neoclásico (paradigma que tiende a asumir una relativa facilidad y bajos costos de la transferencia del conocimiento, equiparando así información y conocimiento), y por otra, el creciente interés público en el conocimiento, como activo "asset" importante de la competitividad y crecimiento.

La literatura académica de la economía

del conocimiento distingue entre dos grandes tipos de conocimiento: el conocimiento tácito y el codificado. Esta distinción se remonta a Polany (1958/78) y se refiere al grado en que elementos del conocimiento pueden ser escritos y transferidos. El conocimiento codificado es aquel fácilmente transmisible, ya que puede ser reducido a 'información' a través de un proceso de reducción y conversión. Por el contrario, el conocimiento tácito es aquel que no puede ser tan fácilmente transferido porque nunca ha sido recogido de forma explícita. Según Polany (1959), la única forma de transmisión es a través de una interacción social, del tipo aprendiz-maestro.

La noción de economía del aprendizaje está muy ligada con la noción también reciente de la economía del conocimiento (*knowledge-based economy*). La diferencia entre ambas es una cuestión de énfasis. Esta última ya que la primera postula que el desarrollo económico desde la posguerra mundial se basa en un progreso sin igual del conocimiento científico, mientras que la economía del aprendizaje se centra más en las implicaciones económicas e industriales que tiene el propio proceso cognitivo, en lugar de centrarse sólo en el incremento del 'stock' de conocimiento científico. Y es que para la segunda, la transición del conocimiento tácito al codificado y viceversa, es un tema central (Nonaka, 1994).

Desde mediados de los 1980s, diversos académicos han definido la sociedad actual como una sociedad de la información. Los rápidos desarrollos de las telecomunicaciones y su infraestructura, no solo han revolucionado las formas organizativas de la empresa y

Cuadro n.º1: **Modos de creación de conocimiento**

		Hacia	
		Conocimiento tácito	Conocimiento codificado
Desde	Conocimiento tácito	Socialización	Externalización
	Conocimiento codificado	Internalización	Combinación

Fuente: Nonaka, 1994.

de la vida privada (Castells, 1996; Webster, 1995), también han generado un proceso creciente y acelerado de codificación del conocimiento. Todo ello se enmarca en la globalización que definimos anteriormente. Sin embargo, afirma la economía del conocimiento y del aprendizaje, pese a este constante bombardeo de información a la que estamos actualmente sometidos, el valor del conocimiento tácito sigue siendo primordial como mecanismo para descifrar y utilizar apropiadamente la información (o conocimiento codificado). En este sentido, conocimiento tácito y codificado están íntimamente ligados, y son dos elementos igualmente esenciales para las empresas.

La economía del aprendizaje da importancia a la capacidad que las organizaciones de todo tipo tienen para generar y aprehender nuevo conocimiento, y con ello de adaptarse a nuevos entornos. Por lo tanto, la organización de la empresa, su carácter flexible y abierto al entorno, capaz de 'captar' los rápidos cambios de su mercado, son más importantes que el contenido, esto es el 'stock' fijo de

conocimiento codificado que la empresa tenga al abasto. Para ello, la combinación de conocimiento codificado y tácito es un factor clave de competitividad de la empresa.

Sin embargo no hay que confundir la economía del aprendizaje con una economía de alta tecnología. En pocas palabras, la economía del aprendizaje reconoce que la habilidad para aprender es crucial para el éxito de las personas, regiones, empresas y economías nacionales, ya sean estas con mayor o menor contenido tecnológico. "Aprender" se refiere aquí a la construcción de nuevas competencias y al establecimiento de nuevas habilidades (skills), más allá por lo tanto del simple acceso a información.

Dadas estas afirmaciones, cabe preguntarse entonces por las implicaciones de la economía del aprendizaje sobre la definición de la política de innovación. Tal consideración reviste la mayor importancia, dado que el conjunto de las políticas tecnológicas que actualmente se están implementando en Europa están generalmente basadas en las premisas

de un modelo diferente al descrito arriba, el modelo lineal, que no se cuestiona el elemento social, acumulativo e incierto del proceso innovativo (Dosi et al, 1988). Sin embargo, es importante mencionar que el grado de complementariedad o incompatibilidad de las distintas racionalidades para la acción pública postuladas desde el paradigma neoclásico y desde el paradigma institucionalista-evolucionista (donde la economía del aprendizaje se inserta), es todavía un tema de abierto debate (Metcalf, 1995; Anderson, 1998; Lipsey y Fraser, 1998).

Desde el segundo paradigma, existen básicamente dos tipos de implicaciones. En primer lugar las implicaciones generales, que partiendo de la visión global y sistémica del proceso de innovación, inciden en la importancia de incentivar formas de aprendizaje constante en el conjunto del sistema, incluyendo la formulación de la propia política pública. Y en segundo lugar, la economía del aprendizaje tiene una serie de implicaciones específicas en algunos de los campos sustantivos de acción pública que ha venido definiendo la política tecnológica.

4. UN NUEVO PARADIGMA EN LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS DE INNOVACIÓN

La economía del aprendizaje pretende proporcionar las bases para un nuevo paradigma en la definición de la política de innovación, siendo ésta más global y sistémica que la política tecnológica (Dodgson y Bessant, 1997)¹. La cuestión

¹ Bessant y Dodgson señalan la evolución progresiva desde una política científica en la post-guerra

clave es pues la creación de sistemas de innovación con una gran capacidad de adaptarse rápidamente a los nuevos contextos económicos y tecnológicos (Dalum, et al. 1992). Ello implica tres temas relacionados entre sí. En primer lugar la estimulación del aprendizaje constante en todo tipo de instituciones, organizaciones y actores económicos. En segundo lugar, el desarrollo de visiones integradoras y coordinadas de las acciones públicas que influyen directa o indirectamente en la innovación. Y por último, la creación de las condiciones para un proceso de decisión pública que también aprenda y se adapte constantemente a las nuevas demandas y condiciones de la economía, y del sistema de innovación.

Tal y como mencionamos más arriba, el proceso de innovación tecnológica es un proceso de carácter social, acumulativo e incierto, donde influyen multitud de factores, entre ellos el cultural. Por tanto, estimular una cierta 'cultura de la adaptación' o 'cultura del aprendizaje' en las empresas y en todo tipo de organizaciones sociales y económicas es una condición indispensable si se pretende generar un sistema innovativo flexible y competitivo. Tal y como se verá en la próxima sección, el estímulo a los recursos humanos, a los sistemas educativos abiertos y fuertemente

(básicamente con objetivos militares y de defensa), a una política tecnológica en décadas posteriores, (basada en nociones lineales de que un apoyo masivo a actividades científicas y tecnológicas conducen a medio plazo a un avance tecno-económico y competitivo de la industria del territorio), para llegar por último a una política de innovación que, consciente del carácter complejo y esencialmente social del proceso innovativo, plantea líneas de actuación más globales y coordinadas horizontalmente con otras políticas públicas.

participativos, así como a las estructuras organizativas menos jerárquicas, son tres temas importantes en esta dirección.

Pero la acción pública tiene un rol central para conseguir una 'cultura del aprendizaje', y no sólo a través de estas líneas de acción. La visión sistémica es también esencial, sobre todo a la hora de formular e integrar sinérgicamente acciones públicas con este objetivo. El marco conceptual de la noción 'sistemas de innovación' permite la elaboración de 'diagnósticos' globales de las condiciones y problemáticas específicas del desarrollo tecnológico de determinado territorio. A partir de tal 'diagnóstico' la voluntad política puede incitar a reformular y readaptar las acciones públicas que directa o indirectamente afectan a tal desarrollo. Pero lo que es todavía más fundamental, tal reformulación debe estar basada en la capacidad sinérgica y complementaria de tales acciones públicas. En otras palabras, crear un nuevo marco cognitivo desde las ciencias sociales que de pie a un nuevo paradigma de política pública en esta dirección tras la cual se permita una mayor coordinación y sinergia de las políticas ya existentes y convergentes en este tema (educación, industrial, científica, competencia, etc.).

Por otra parte, un sistema de innovación competitivo y adaptable requiere también que la propia administración sea flexible e innovadora, con capacidad de aprender y adaptarse a nuevos contextos socio-económicos. Tal adaptabilidad requiere un cierto grado de apertura y contacto con la realidad

socio-económica del sistema, guiada no sólo por intereses de los partidos políticos, sino por los intereses a largo plazo de un abanico amplio de actores en el territorio. Esto es a lo que Castañer se ha referido al hablar de 'la capacidad relacional de la administración pública', y de su incidencia en la elaboración y desarrollo de la política pública (Castañer, 1998).

No es nuestro propósito aquí el de elaborar un marco conceptual para el análisis de los factores que influyen en el desarrollo de una determinada política pública (policy evolution), o en la forma en la que se da el proceso de aprendizaje (policy learning). Tal tarea está siendo acometida en una serie de estudios a diferentes niveles analíticos, desde estudios específicos españoles de la política tecnológica a nivel estatal (Sanz, 1997) o regional (Bacaria y Borrás, 1998; Moso, 1999), hasta consideraciones más abstractas y teóricas (Metcalf, 1993; Nelson, 1994). El propósito aquí es más bien el de apuntar desde un punto de vista normativo y práctico, tres medidas específicas que refuercen el carácter dinámico y adaptativo en la formulación de políticas de innovación:

- El uso más extensivo de fuentes externas e independientes para la (re)formulación de la política de innovación mediante dos líneas: la puesta en práctica y utilización efectiva de mecanismos de evaluación independiente de las acciones públicas llevadas a término; y por otra parte, la potenciación de formas de reflexión estratégica de tipo asesoría

tecnológica (technology assessment) y previsión tecnológica (technology foresight).

- Reforzar la participación social y política en la definición de las alternativas tecnológicas a través de comités sociales (formados por representantes de la administración y diferentes grupos socio-económicos) y de comités parlamentarios especializados en el proceso de la innovación tecnológica.
- Reforzar el proceso de aprender de otros, evaluando y comparando resultados con las acciones acometidas por otros gobiernos. Esta es la práctica habitual de la OECD, con su énfasis en estudios de 'best practices' y 'benchmarking' a nivel comparativo entre sus miembros.

5. CINCO CAMPOS SUSTANTIVOS DE LA POLÍTICA DE LA INNOVACIÓN

Las premisas de la economía del aprendizaje no sólo tienen estas implicaciones de tipo general, sino que también pretenden introducir una nueva visión en la definición de las diferentes acciones públicas específicas que se llevan a cabo bajo la política de la innovación. Con tal propósito este artículo se centra escuetamente en cinco campos sustantivos, intentando definir cómo puede contribuir la nueva perspectiva teórica a definir nuevas áreas de acción pública en aspectos esenciales del sistema, y a reformular acciones ya existentes, con el objetivo de conseguir un sistema de innovación más adaptable. Entre los primeros este artículo analiza dos *nuevos campos* sustantivos, en primer lugar, la

importancia de una acción pública más decidida a favor de una organización empresarial flexible a través de fomentar nuevas líneas de política educativa y de recursos humanos; y en segundo lugar, una acción pública que recuerde la importancia estratégica dentro del sistema de los servicios avanzados y de apoyo a las empresas. Otros tres campos sustantivos de acción pública que podrían ser *reformulados en base a las nuevas premisas analíticas* son: la financiación estatal a la ciencia básica, el apoyo público a la formación de redes de colaboración industrial y tecnológica, y por último, la utilización más extendida y focalizada de las ofertas públicas para obtener objetivos tecnológicos específicos.

5.1. Nuevas formas de organización empresarial y recursos humanos

Es ya un tópico conocido el hecho de que en Europa los gastos en ciencia y tecnología no tienen el mismo reflejo en innovación tecnológica ni en el aumento de productividad como en los Estados Unidos de América ni en Japón (European Commission, 1997). Una de las causas de tal problema es la menor capacidad de las empresas europeas de aprehender el potencial que hay en la investigación, y transformarlo en productos más avanzados. En otras palabras, el problema reside en la lenta adaptación de las empresas europeas a los nuevos principios organizativos basados en la flexibilidad. Consiguientemente, el reto de la acción pública es fomentar de una manera efectiva que la estructura organizativa

empresarial sea capaz de adaptarse y responder rápidamente a un entorno constantemente cambiante. Recientes estudios al respecto indican que las empresas con menos capas jerárquicas, con buenos mecanismos de comunicación horizontal y vertical, y donde hay una efectiva delegación de responsabilidades a los niveles inferiores, tienen mayores posibilidades de ser adaptativas. Ello supone que los recursos humanos requeridos no son tanto de carácter 'técnico', sino más bien de carácter comunicativo y de cooperación, donde la persona es capaz de generar ideas y entendimiento a nivel interno y externo de la empresa. No es tanto el bagaje de conocimientos con el que una persona entra en la empresa lo que importa, sino la capacidad del individuo de aprender constantemente y de generar nuevas formas de conocimiento tácito dentro mismo de la empresa. Un sistema educativo diversificado y flexible, que potencie la enseñanza participativa y activa (a través de proyectos que los estudiantes escriben), que insista en idiomas extranjeros y que refuerce las habilidades comunicativas de los estudiantes, es un elemento esencial para ayudar a crear un nuevo entorno de recursos humanos y organizativos.

5.2. El sector de servicios avanzados

En las economías avanzadas, el sector servicios representa actualmente un porcentaje mayor de actividad económica que el sector industrial. Pese a ello, la mayoría de los estudios sobre la economía de la innovación tecnológica

se basa en el ámbito industrial (Sundbo, 1998). Los especialistas reclaman la inclusión del sector terciario en los análisis, insistiendo en la importancia de éste en un determinado sistema de innovación (Hauknes, 1996). Especial relevancia tienen los servicios avanzados, tales como todo tipo de 'business services', incluyendo los servicios de consultoría, o comunicación y marketing. En muchos casos cumplen un rol central en el sistema de innovación porque acumulan, codifican y difunden conocimiento tácito entre empresas, localidades y entre productores y consumidores. Por lo tanto, los servicios son elementos estratégicos de los sistemas de innovación, que tienen valor por sí mismos al generar bienestar y trabajo (Hauknes, 1998). Sin embargo, la carencia (o relativa poca difusión) de mecanismos de control de calidad de sus productos constituye un desincentivo a potenciales clientes. Una acción pública que fomentara la generación de tal mecanismo, al tiempo que apoyara el acceso de las pymes a tales servicios influiría positivamente en el conjunto del sistema innovativo.

5.3. Ciencia básica

Recientemente se ha identificado la existencia de un 'nuevo contrato social de la ciencia básica' (Martin y Salter, 1996), según el cual la mayoría de los gobiernos de la OCDE ya no apoyan incondicionalmente la ciencia básica. El interés ahora está en buscar los efectos económicos generados por tal gasto público (value for money) en un creciente escepticismo sobre la apropiación de los beneficios de tales actividades dado el

entorno fuertemente globalizado. ¿Para qué sirve financiar la ciencia básica si no hay resultados claros de su aportación a la competitividad de la economía? La respuesta de los expertos es, brevemente, que la mayor contribución de la ciencia básica consiste en la generación de importantes recursos humanos (*skills*), más que su contribución a la innovación, que en la mayoría de sectores productivos es escasa en términos directos (Martin y Salter, 1996). En este punto la economía del aprendizaje va un poco más allá. Resaltando el hecho de que el nuevo modelo de innovación tecnológica está cada vez más ligado a descubrimientos científicos (véase por ejemplo la biotecnología o la química), la economía del aprendizaje hace hincapié en el hecho de que la ciencia básica genera no sólo conocimiento codificado, sino lo que es más importante, un conocimiento tácito local que permite maximizar las potencialidades de la ciencia básica producida en otros lugares. En esta línea de argumentación, se recomienda evitar la especialización de los sistemas nacionales o regionales en unos pocos campos científicos. La creciente interdisciplinariedad del avance científico aboga por una financiación pública que contemple un abanico extenso de disciplinas, y por una mayor permeabilidad entre el mundo empresarial y el mundo de la ciencia básica, ambos factores esenciales para generar y difundir el valioso conocimiento tácito en un sistema de innovación.

5.4. Redes de colaboración (*innovation networks*)

Uno de los temas que más eco han recibido en los últimos años en el campo

de la organización industrial han sido las redes de colaboración entre empresas (*industrial and innovation networks*) (Cooke y Morgan, 1991; Powell, 1990). Las empresas compiten y cooperan en las diferentes etapas de la producción. La cooperación se da generalmente a nivel de investigación o de su explotación industrial, proceso de alto costo para una empresa, mientras que la competencia se da a nivel de mercado en los productos diferenciados. Dado que la generación y explotación de una nueva tecnología es un elemento crucial para las empresas, las redes de cooperación están basadas en una confianza mutua. Esto significa que los '*networks*' están intrínsecamente ligados a su entorno social (*'socially embedded'*). Desde la teoría económica evolutiva se considera que los beneficios de tales redes no son sólo la reducción de costos, sino, lo que es más importante, su capacidad de generar y acceder a conocimiento tácito a partir de la diversidad inter-organizativa (Llerena y Matt, 1999). Conscientes de tales potencialidades, muchos gobiernos nacionales y regionales han diseñado diversos tipos de incentivos dirigidos a potenciar las redes (Boekholt y Fahrenkrog, 1993). Sin embargo solo recientemente se está considerando también sus potenciales riesgos, como por ejemplo, el de aumentar los costos de transacción (más que ayudar a reducirlos), generar dinámicas perversas de inclusión con efectos de un *lock-in* en una tecnología determinada, o la de unas relaciones jerárquicas de poder dentro de la red con efectos negativos para el resultado innovativo. Para evitar tales situaciones, los poderes públicos deberían ser un poco más críticos

a cerca de la dinámica generada a nivel local, para poder diseñar incentivos que produzcan efectos óptimos, anticipando y evitando los problemas indicados más arriba.

5.5. Ofertas públicas tecnológicas

En Estados Unidos, ya desde la postguerra mundial, se han venido usado extensivamente las ofertas públicas con elementos tecnológicos como medio para fomentar la investigación en determinadas líneas. Sin embargo, la mayor parte de las políticas de ofertas públicas practicadas en Europa no han tenido tal componente tecnológica, siendo más bien mecanismos tradicionales de provisión pública (Edquist y Hommen, 1998). Recientes experiencias están demostrando que las ofertas públicas tecnológicas son un mecanismo muy eficiente cuando se trata de fomentar la demanda, y reforzar las competencias tecnológicas del sistema a través de los consumidores. Un ejemplo interesante de tales prácticas se encuentra en NUTEK, una agencia pública sueca que otorga licitaciones públicas a productos con elementos medioambientales o de reducido consumo energético, que todavía no se encuentren en el mercado. Las empresas compiten para ofrecer un producto nuevo que cumpla las mejores condiciones establecidas, es decir, un producto tecnológicamente avanzado para un demandante (en este caso el Estado) que tiene intereses a largo plazo (Westling, 1996).

6. LA REGIÓN QUE APRENDE

Tras el análisis de las implicaciones generales y sustantivas de la economía

del aprendizaje en la formulación de políticas de la innovación cabe ahora preguntarse sobre qué incidencia tiene todo ello en los sistemas regionales de innovación. ¿Es importante el nivel territorial al que se refiere la economía del aprendizaje?

El redescubrimiento de la región como base de la vida social y económica, más allá de su consideración como mera unidad analítica y estadística, coincide a principios de la década de los ochenta con el devenir de modos de producción post-fordista (Storper, 1997). A partir de entonces, la cuestión territorial ha pasado de ser un punto de referencia geográfico de la actividad económica, a ser un elemento central para entender la dinámica de los sistemas productivos e innovativos. Y ello porque los economistas, los geógrafos y otros científicos sociales coinciden en señalar que en las formas emergentes de la organización industrial la 'proximidad importa'.

El modelo de los distritos industriales, desarrollado en Italia a partir de finales de los setenta, recogía la idea de conglomerados locales de pequeñas firmas con fuertes lazos de cooperación a nivel local a través de mecanismos formales e informales. La escuela italiana ha servido de inspiración a lo largo de estas décadas, especialmente a través del concepto de 'especialización flexible' y del rol dinámico de las pymes. La escuela francesa de los '*milieux innovateur*' retomó en cierto sentido esta noción de la proximidad, centrándola más en términos del proceso innovativo, y de la interacción de una empresa individual con su entorno.

A pesar del fuerte interés que han suscitado, ninguna de las dos escuelas pudo desarrollar un marco conceptual suficiente para explicar la naturaleza y la dinámica del proceso de ajuste industrial. En otras palabras, el poder explicativo de los modelos ha sido limitado (Storper, 1997). En este sentido, los avances teóricos de la economía institucional y de la economía evolutiva (*evolutionary economics*), están supliendo ese vacío teórico. Una de las primeras y más fundamentales afirmaciones de este nuevo marco teórico es que la tecnología se desarrolla a lo largo de trayectorias que vienen determinadas por las opciones tecnológicas previas (*path dependency*). El proceso innovativo es un proceso acumulativo, donde las decisiones anteriores cuentan y definen el marco previo de desarrollo de la nueva tecnología. Es también un proceso social, donde las normas explícitas e implícitas de acción social definen el rumbo de la trayectoria tecnológica.

A principios de los años noventa, la conceptualización de los 'sistemas de innovación' a partir de tales premisas teóricas ha reintroducido el elemento territorial desde una perspectiva más global (Niosi et al 1993). A pesar de ser inicialmente definidos para el análisis del nivel nacional, se ha empezado ya a usar extensivamente para otros niveles por encima y por debajo de los Estados (Caracostas and Soete, 1997; Cooke, 1998)².

Independientemente del nivel analítico al que se quiera (o se pueda) aplicar el

² Tampoco faltan análisis sociológicos críticos a cerca de los límites difusos de los sistemas nacionales, de su evidente proyecto político, y de ejemplos históricos del tecno-nacionalismo (Elam, 1997).

concepto de sistema de innovación, hay un elemento indispensable de todo sistema, y éste es lo que recientemente se ha venido a llamar un 'orden colectivo' (*collective order*).

"The (collective) order comes from mutual understanding, trust and reciprocity among the collective economic community, and the 'systemness', where it exists, derives from the relatively stable and regular flows of Information among the members of the regional innovation community" (Cooke, 1998 pag. 16).

Este orden colectivo basado en la confianza, reciprocidad y entendimiento mutuo sólo se puede dar gracias a la proximidad, y mediante la existencia de instituciones formales e informales que den forma a tal orden.

Los estudios sistémicos son conscientes de estos elementos intangibles y de su importancia para el desarrollo económico e innovativo del territorio. Cada sistema de innovación representa un modelo irrepetible y 'sui generis' de tal orden colectivo, debido a la complejidad y al carácter especial e histórico de tal orden.

En este sentido, los estudios sistémicos proporcionan un marco interesante y fundado para realizar estudios a nivel comparativo. Sin embargo, la literatura sistémica está todavía resolviendo la cuestión de cómo y por qué los sistemas evolucionan de la forma en que lo hacen. O lo que es todavía más esencial, por qué algunos sistemas han tenido más éxito que otros en su desarrollo tecnológico y en su competitividad.

Y es en este punto crucial donde la economía del aprendizaje constituye un

avance conceptual y analítico. La distinción previa entre conocimiento tácito y codificado sirve para dilucidar de qué manera el conocimiento es generado, apropiado y difundido dentro del territorio, y cuales son sus consecuencias para el dinamismo y la capacidad adaptativa del sistema.

Todas las regiones aprenden, es decir, todos los sistemas regionales de innovación se desarrollan y evolucionan de una u otra manera en función de los factores que los caracterizan. Las mutaciones son inevitables. La cuestión es por lo tanto, cómo aprenden, cómo se lleva a cabo la adaptación y transformaciones del sistema, y si éstas son eficientes y positivas. Dos puntos adquieren especial importancia. En primer lugar, *si el sistema regional de innovación aprende y se adapta con la suficiente rapidez y eficiencia*. Y ello en dos sentidos: primero, para mantener la posición competitiva en aquellos sectores en los que se ha especializado su economía, y segundo, para abrir nuevas líneas de innovación tecnológica. El sistema regional de innovación puede tener una cultura de tipo anticipativo o una de tipo reactivo frente a los retos impuestos por la creciente globalización y la aceleración del proceso innovativo. Una *cultura de la anticipación* es aquella donde la mayoría de las instituciones formales e informales ha desarrollado una(s) tradición(es) específicas que combinan la visión estratégica y la puesta en práctica de soluciones a problemas que todavía no han surgido. En otras palabras, una cultura que es capaz de generar líneas de acción que no son fruto de la inmediatez, y que es consciente de

la constante exposición de la economía regional a los mercados internacionales altamente competitivos en materia tecnológica.

La segunda cuestión fundamental de cómo la región aprende es la de *los costos sociales y económicos que genera la adaptación del sistema regional*. El más importante de estos potenciales costos sociales es el problema de los 'slow learners' o de aquellos sectores sociales con un rendimiento y proceso de aprendizaje más lento. Este problema no es una cuestión marginal o secundaria. Más bien al contrario, se trata de una cuestión central para el conjunto del sistema regional dado que la 'sostenibilidad social' del sistema innovativo está en juego. Tal y como vimos anteriormente, las empresas necesitan cada vez más un tipo de cualificaciones (skills) donde el trabajador sea flexible, comunicativo y capaz de adaptarse a nuevas situaciones. Y ello porque la organización de la empresa ha de ser también flexible, adaptativa y basada en una buena comunicación a través de los departamentos y funciones. La polarización social entre sectores 'rápidos' y 'lentos' supone un claro cortapisas para el desarrollo óptimo de este nuevo tipo de empresa y en definitiva del sistema regional mismo, al ver limitado de forma importante el 'capital social' disponible. Otro coste social importante se refiere a la efectiva protección del medio ambiente. Un desarrollo económico sostenible debe minimizar el impacto negativo de la producción y el consumo de masa en el medio natural. El desarrollo del sistema innovativo debe estar basado en un aprendizaje que incluya no sólo aspectos

tecnológicos o mercantiles, sino también aspectos de respeto a la naturaleza.

7. RECAPITULACIÓN Y CONCLUSIONES

La economía del aprendizaje no supone una visión revolucionaria del proceso de innovación, ni de la economía del cambio técnico. Más bien aporta una visión general y dinámica de los sistemas de innovación (partiendo de marcos teóricos previos como la economía evolucionista y la economía institucional), introduciendo un marco analítico explícito para la (re)definición de la acción pública en favor de un sistema innovativo más competitivo.

Partiendo de la premisa de que todo sistema innovativo está sujeto a cambios y mutaciones, la economía del aprendizaje asume que tal dinamismo depende de la capacidad de aprender de los diferentes actores económicos. Es el aprendizaje a todos los niveles el que permite una adaptabilidad del sistema a un entorno rápidamente cambiante, y el que en último término facilita la competitividad de una determinada economía territorial.

Tal y como este artículo elabora en su segunda y tercera secciones, la economía del aprendizaje tiene dos tipos de implicaciones en la definición de las políticas de innovación. Las implicaciones generales se refieren a la creación de un nuevo paradigma en la formulación de las políticas de la innovación. Este nuevo paradigma está basado en tres puntos fuertemente relacionados entre sí: estimular el aprendizaje de todo tipo de

instituciones y actores económicos, desarrollar una acción pública sinérgica y coordinada con tal fin, y estimular unos mecanismos de toma de decisión pública abierta, interactiva y que también sea capaz de aprender. Por otra parte, las implicaciones concretas se refieren a la reformulación en estos términos de cinco instrumentos de la política de innovación (algunos tradicionales y otros nuevos), tales como la ciencia básica, las redes de colaboración (innovation networks), las ofertas públicas, los recursos humanos, y el sector de los servicios avanzados.

Estas sugerencias de la economía del aprendizaje son especialmente importantes para los sistemas regionales de innovación, por dos motivos principales. En primer lugar, porque el territorio es más que un espacio físico donde las actividades innovativas y económicas se llevan a cabo, sino una clave esencial para entender el proceso de innovación y la dinámica industrial. La economía del aprendizaje, al hacer hincapié en el rol del conocimiento tácito, está llenando de valor económico la proximidad, al insistir en que la generación y la apropiación de tal tipo de conocimiento es un proceso social y complejo, y a su vez, un elemento ('asset') fundamental en la economía y la innovación regional. Y en segundo lugar, porque los gobiernos regionales generalmente disponen de recursos legales y económicos limitados para desarrollar una política innovativa en la misma línea que los Estados. Una política regional de innovación no puede ni debe ser una copia en miniatura de los instrumentos llevados a cabo por el

Estado. La diferencia entre ambos no es una cuestión de escalas, sino esencialmente de enfoque. La economía del aprendizaje, al centrarse en una cuestión intangible y dinámica como es la capacidad adaptativa de las instituciones y de los actores del sistema, está incitando a la reformulación del conjunto de instrumentos públicos para que

incluyan este objetivo. La ventaja de la proximidad permite que las acciones públicas de los gobiernos regionales puedan maximizar su 'capacidad relacionar y por ende, ser más efectivos a la hora de crear sistemas innovativos con una gran adaptabilidad y capacidad de aprender.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, G. and BELUSSI, F. (eds). (1997): *Learning Region. Una strategia per lo sviluppo dei sistemi locali meridionali*, Roma: I RES Materiali.
- ANDERSON, T. (1998): «Managing a Systems Approach to Technology and Innovation Policy» in *STI - Science Technology Industry Review* (22), págs. 9-29.
- ARCHIBUGI, D. and MICHIE, J. (1995) «The globalisation of technology: A new taxonomy», *Cambridge Journal of Economics*, Vol.19, págs. 121-140.
- BOEKHOLT, P y FAHRENKROG, G (1993): «Public measures to support the clustering and networks of Innovative SMEs», European Commission, *DG XIII -EIMS Publication* No. 6.
- BACARIA, J. y BORRAS, S. (1998): «The catalan innovation system: governing fast changes» in Braczyk, H-J; Cooke, P and Heindenreich, M eds.
- BRACZYK, H-J; COOKE, P. and HEINDEN-REICH, M. (eds) (1998): *Regional Innovation Systems*. Bristol: UCL Press.
- CASTAÑER, X. (1998): "La política industrial. Ajustes, nuevas políticas horizontales y privatización: 1975-1996" GOMA, R y SUBIRATS, J. (eds): *Políticas públicas en España*. Barcelona: Ariel Ciencia Política.
- CASTELLS, M. (1996): *The rise of the network society*, Cambridge, MA: Blackwell.
- COOKE, P. y MORGAN, K. (1991): *The network paradigm. New departures in corporate and regional development* Regional Industrial Research Report n. 8, University of Wales.
- COOKE, P. (1998): *Introduction: Origins of the concept* en BRACZYK, H-J; COOKE, P. and HEINDENREICH (eds).
- DALUM, B., JOHNSON, B. and LUNDVALL, B- A (1992): «Public Policy in the learning society», in B. A. LUNDVALL (ed.): *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning* London: Pinter.
- DOSI, G. (1988), «The nature of the innovative process», in DOSI, G, FREEMAN, C. et al., (eds): *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers.
- DODGSON, M. y BESSANT, J. (1996): *Effective innovation policy -a new approach-* London: Thomson.
- EDQUIST, C. (ed) (1997): *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter.
- EDQUIST, C. and HOMMEN, L. (1998) «Government Technology Procurement and Innovation Theory», Linköping: Linköping University - ISE report.
- ELAM, M. (1997): «National Imaginations and Systems of Innovation» EDQUIST, C (Ed.): *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter.
- EUROPEAN COMMISSION (1997): *Second European report on S&P indicators 1997*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- FORAY, D. y LUNDVALL, B- A (1996): «The knowledge-based economy: From the economics of knowledge to the learning economy» OECD (ed): *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy* OECD: Paris.
- HAUKNES, J. (1996): "Innovation in the Service Economy", *STEP Report 7/96*, STEP Group, Oslo.
- HAUKNES, J. (1998), «Services in innovation -innovation in services" SI4S Final Report, STEP group, Oslo.
- <http://www.step.no/Projectarea/si4s/start.htm>
- HIRST, P. and THOMSON, G. (1992) «The problem of globalisation: international economic relations, national management and the formation of trading blocks», *Economy and Society*, Vol.21, No.4, págs. 357-395.
- IPTS (1999): *Knowledge and Learning - Towards a Learning Europe* Seville: European Commission.
- LIPSEY, R. G. y FRASER, S. (1998): «Technology Policies in Neo-Classical and Structuralist-Evolutionary Models» *STI - Science Technology Industry Review* (22): Págs. 30-73.
- LLERENA, P. y MATT, M. (1999): «Inter-organizational collaboration: The theories and their policy implications» GAMBARDILLA, A. y MALERBA, F (eds.): *The Organization of Economic Innovation in Europe*, Cambridge: Cambridge University Press.

- LUNDVALL B.-A. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers.
- LUNDVALL, B.-A. y BORRAS, S. (1998): *The globalising learning economy: Implications for innovation policy*. Luxemburg: Office for Official Publications.
- MARTIN, B. and SALTER, A. (1996), «The Relationship Between Publicly Funded Basic Research and Economic Performance», *A SPRU Review* (July), Report prepared for HM Treasury.
- METCALFE, S. (1995): «The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives» in STONE-MAN, P. (ed): *Handbook of the economics of innovation and technological change*, Oxford: Blackwell.
- METCALFE, S.J. (1993), «Public management: from imitation to innovation», in KOOIMAN, J. (ed.), *Modern Governance: New Government-Society Interactions*, London: Sage.
- MEYER-KRAHMER, F. (1997) «Public research/industry linkages revisited», in R. BARRÉ, M. GIBBONS, J. S. MADDOX, B. MARTIN and P. PAPON (eds.) *Science in tomorrow's Europe* (Paris: Económica International).
- MOSO, M. (1999): *Origen y evolución de las políticas científicas y tecnológicas en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1980-1998)* (Ph.D. thesis. Universidad del País Vasco).
- NELSON, R.R, ed. (1993): *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford: Oxford University Press.
- NELSON, R.R (1994): "Economic growth via the coevolution of technology and institutions" in LEYESDORFF, L. y BESSELAAR, P. van den (eds.): *Evolutionary economics and chaos theory* London: Pinter.
- NONAKA, I. (1994) «A dynamic theory of organizational knowledge creation», *Organization Science*, Vol.5, No.1, págs. 14-37.
- OECD (1996): *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*. Paris: OECD.
- PERRATON, J., GOLDBLATT, D., HELD, D. and MCGREW, A. (1997): «The globalisation of economic activity», *New Political Economy*, Vol.2, No.2, págs. 257-277.
- POLANY, M. (1958/1978): *Personal Knowledge*, London: Routledge & Kegan.
- POWELL, W.W. (1990): "Neither market nor hierarchy: Network forms of organization" *Research in Organizational Behavior* Vol. 12. Págs 295-336.
- SANZ MENENDEZ, L. (1997): *Estado, ciencia y tecnología en España: 1939-1997* Madrid: Alianza Universidad.
- STORPER, M. (1997): *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy* New York: Guilford Press.
- SUNDBO, J (1998): *The Organisation of Innovation in Services* Roskilde: Roskilde University Press.
- Von BRAUN, C.-F. (1997) *The Innovation War*, Upper Saddle River: Prentice Hall.
- WEBSTER, F. (1995): *Theories of the Information society*, London: Routledge.
- WESTLING, H. (1996): "Co-operative Procurement. Market acceptance for innovative energy-efficient technologies", Stockholm, NUTEK 1996:3