

LA DIMENSION ESPACIAL DE LA POLITICA TECNOLÓGICA

En este artículo, **Walter B. Stöhr** nos ofrece un aspecto, habitual y erróneamente olvidado, de la innovación tecnológica: su dimensión espacial. El trabajo se inicia con un análisis del papel que desempeña la política tecnológica dentro del desarrollo regional. Seguidamente, el autor estudia los distintos tipos de estrategias regionales de innovación tecnológica, caso de la innovación instaurada exteriormente desde un organismo central o de la innovación puesta en marcha desde la propia región. Para finalizar, se esboza un marco para el análisis de los efectos de difusión a nivel espacial de la innovación tecnológica (*).

DESDE el descenso de las tasas agregadas de crecimiento económico en la década de los setenta, y las subsiguientes variaciones en la división internacional del trabajo, viene siendo cada vez más frecuente señalar la innovación como el factor clave del desarrollo, a escala tanto nacional como regional y local. La innovación requiere una «infraestructura científica», así como una interacción estrecha (sinérgica) de sus agentes potenciales y, en particular, de las entidades de investigación y formación, administración, servicios y producción, en esos distintos niveles espaciales.

En algunos países se ha aplicado la política tecnológica de una manera generalizada o no espacial; en otros, de una manera espacialmente concentrada (tipo ciudad nacional de la ciencia) o espacialmente descentralizada (por ejemplo, la política «Tecnópolis» del Japón). En vista del carácter sistémico de las nuevas tecnologías, criterios importantes del éxito de esas políticas son sus efectos de difusión, fundamentalmente en tres dimensiones: horizontalmente, de la alta tecnolo-

gía a los sectores tradicionales; verticalmente, entre empresas de distinto tamaño, y espacialmente, entre distintas localidades y regiones.

En este artículo, analizaremos distintos tipos de estrategias regionales de innovación, como son la innovación instaurada exteriormente desde un organismo central (gobierno central o gran empresa) y la innovación puesta en marcha desde la propia región (gobierno local-universidad local, empresa local o comunidad). Finalmente, sugeriremos un marco para el análisis de sus efectos de difusión.

I. EL PAPEL CAMBIANTE DE LA POLITICA DENTRO DEL DESARROLLO REGIONAL

Mientras que durante las tres décadas de reconstrucción y crecimiento que siguieron a la segunda guerra mundial se consideró, en general, que el capital era el factor más escaso y, por lo

tanto, la clave del desarrollo económico, en la última década ese papel se viene atribuyendo cada vez más a la tecnología. Algunos de los sectores intensivos en capital que durante esa primera fase sirvieron de motor en los países industrializados, tales como la industria pesada, la minería y algunos de bienes de consumo, están regionalmente concentrados y han dejado de crecer. Cada día sufren una mayor competencia de los países recientemente industrializados, y de sectores intensivos en tecnología que van concentrándose en distintas ubicaciones. Esto determina cambios drásticos en la estructura espacial del desarrollo.

Desde la década de los setenta se viene haciendo especial hincapié en el papel de la tecnología para el desarrollo, con arreglo a la hipótesis de un descenso inmanente dentro de una onda de tipo Kondratieff, en la cual el determinante clave para el ascenso siguiente sería la innovación tecnológica radical (Freeman, 1984). De ahí que, desde esas fechas, muchos países hayan formulado sus políticas de fomento de la investigación, hasta entonces de ámbito general, en términos mucho más concretos, orientándolas a la innovación tecnológica industrial y adecuando progresivamente sus instrumentos de política económica a la investigación y desarrollo industriales. Durante la década de los ochenta, finalmente, un número cada vez mayor de administraciones nacionales, regionales y locales ha atendido de forma explícita a la dimensión espacial de la política tecnológica, fomentando la concentración de las actividades de alta tecnología en parques de investigación y ciencia.

En términos generales, la innovación tecnológica puede sur-

gir espontáneamente o ser inducida. Por un lado, en el pasado, la innovación tecnológica se ha producido espontáneamente en muchas zonas, a las que llamaremos complejos (espontáneos) de tecnología o innovación (véase también Stöhr, 1986a). Al igual que los «polos de crecimiento» de Perroux (1955), es obvio que esos complejos no han aparecido por arte de magia, sino como resultado de iniciativas descentralizadas de los agentes económicos con capacidad decisoria. De esto se derivarían sucesivamente las versiones políticas de los centros de crecimiento inducidos, que en el ámbito de la política tecnológica corresponden a los parques de investigación y ciencia, normalmente inducidos por entidades gubernamentales, o de otra índole, a distintos niveles.

Por otra parte, para inducir el desarrollo tecnológico se ha aplicado la política tecnológica en tres direcciones: en términos generales (no espaciales), en forma espacialmente concentrada y en forma descentralizada.

En casi todos los países se ha practicado la política tecnológica, desde la segunda guerra mundial, a nivel nacional, en términos generales, mediante instituciones públicas de investigación y fondos para la investigación, y más recientemente mediante incentivos, subvenciones o préstamos para I + D, desarrollo de prototipos, etc. Algunos países han instaurado más tarde políticas de innovación espacialmente concentradas mediante el establecimiento de ciudades de nueva planta dedicadas a la ciencia; los primeros ejemplos, y los más sobresalientes, son Tsukuba, en la región de Tokio (fundada en 1970), y Sophia Antipolis, en el sur de Francia (fundada en 1974). Japón es el país que reciente-

mente ha emprendido, además, una política de innovación tecnológica sistemática, descentralizada y policéntrica, la llamada «Technopolis», que aprovecha iniciativas locales afines, sobre todo en la isla meridional de Kyushu (ver Stöhr, 1986b).

En los Estados Unidos existe un gran número de programas locales de desarrollo de alta tecnología «espontáneos», iniciados por las universidades y el sector privado (OTA, 1984; Levitt, 1985). Al menos en 22 de los estados hay, además, combinaciones de proyectos tecnológicos locales «espontáneos» y otros «inducidos» por la administración local o del estado (OTA, 1984). Siguiendo esos ejemplos, se han acometido iniciativas similares en Gran Bretaña (Hall, 1985), en la República Federal de Alemania (Krist, 1984) y, más recientemente, en muchos otros países.

II. EL MARCO INSTITUCIONAL DE LA INNOVACION TECNOLÓGICA EN EL DESARROLLO

El marco institucional de la innovación tecnológica ha cambiado mucho a lo largo del tiempo. De hecho, ha habido innovación tecnológica desde que el hombre prehistórico experimentó con fuego, herramientas y otros utensilios para extender su capacidad física. Hasta la revolución industrial, el desarrollo tecnológico estuvo en relación directa con la producción, primero integrado en los hogares y después en actividades profesionales cada vez más especializadas, en talleres y empresas.

Cuando surgió la ciencia, ésta

era predominantemente especulativa, y permaneció durante mucho tiempo separada de la innovación tecnológica —por ejemplo, en los comienzos de la época griega (Aristóteles y Ptolomeo) y en la Edad Media— y reservada a un reducido círculo de personas: «la ciencia... era tarea de los filósofos aristocráticos..., mientras que la tecnología era propia de los artesanos» (Buchanan, 1978).

Aun después de lo que hoy día se llama la «primera» revolución industrial, las innovaciones tecnológicas se produjeron básicamente separadas de la ciencia, y en muchos casos antes de que madurase la investigación científica sistemática. Colombo y Lanzavecchia (1985 pág. 12) señalan que, por ejemplo, la máquina de vapor se aplicó a la minería y a la industria textil bastante antes de que se formulara la teoría termodinámica, y la locomotora de vapor corría ya sobre raíles cuando Carnot escribió sus *Réflexions sur la Puissance Motrice du Feu*. En efecto, durante la mayor parte del primer período de industrialización la innovación tecnológica industrial fue «esencialmente autónoma respecto de los centros del poder y del conocimiento tradicional» (pág. 12), es decir, de las instituciones gubernamentales y científicas.

Una relación estrecha entre la ciencia y la innovación tecnológica no la hubo hasta finales del siglo XIX, con los avances en materia de electricidad y electromagnetismo y su aplicación directa. Algunos autores fechan el primer laboratorio moderno de investigación tecnológica industrial en 1879, cuando Edison desarrolló el filamento de carbón para su bombilla eléctrica en Menlo Park, Nueva Jersey (Buchanan, 1978). Las décadas siguientes fueron de predominio de la I + D intraem-

presarial, sobre todo en la industria eléctrica y química, y más tarde también en las industrias mecánica, metalúrgica, óptica, automovilística y aeronáutica de países como Alemania y los Estados Unidos. Ese predominio de la investigación llevada a cabo dentro de la empresa determinó una concentración cada vez mayor de la I + D en unas cuantas empresas grandes de cada sector.

Paralelamente, en el transcurso del siglo XIX se crearon en Alemania y otros países industrializados escuelas politécnicas para la formación de técnicos. A finales del siglo, muchas de ellas habían alcanzado rango universitario. Ambos tipos de entidad docente contribuyeron a una considerable ampliación de los saberes técnicos, a pesar de que en sus inicios apenas se orientaron a la investigación aplicada. El cambio de enfoque se produjo primero en los Estados Unidos, cuando algunas de las empresas privadas más poderosas crearon fundaciones (Rockefeller, Carnegie, Ford) que instalaron importantes centros de investigación en las universidades. De esa manera se estableció una vinculación estrecha no sólo entre la ciencia y la industria, sino también entre la investigación básica y aplicada (Colombo y Lanzavecchia, 1985, pág. 7).

En la mayoría de los países, la política de investigación e innovación no se dotó de una base más amplia hasta la segunda guerra mundial y la posguerra; en Francia, por ejemplo, con la creación del Centre National des Recherches Scientifiques en 1939, en los Estados Unidos con la de la National Science Foundation en 1950, y en el Reino Unido particularmente, con la creación, en 1964, del Ministerio de Tec-

nología, encargado de asignar fondos a la industria privada para el desarrollo de proyectos de investigación. Pero fueron los posteriores programas de investigación espacial los que, «debido a sus complejas exigencias, unificaron los esfuerzos de la administración, la industria y las universidades» (Colombo y Lanzavecchia, 1985, pág. 15). Las nuevas tecnologías, sin embargo, están pasando de lo específico a lo sistémico también en sectores terrestres: «El papel de los expertos de sistemas en el empleo de las máquinas herramientas y en la automatización de las fábricas; la penetración de la informática en la economía, con la transformación de sectores, empresas y actividades al nivel de la organización de sistemas; el desarrollo de biotecnologías, que, al igual que la informática, están llamadas a introducirse en todas las actividades económicas, donde por fuerza han de interactuar sistémicamente con el conjunto de las restantes tecnologías» (pág. 36).

Colombo y Lanzavecchia ponen de manifiesto que recientemente «el centro de gravedad de la tecnología está pasando de lo específico a lo sistémico» (página 36), y que la medida de la competitividad tecnológica reside en la capacidad de la sociedad para «gestionar las tecnologías en forma de sistemas integrados, que sean a la vez generadores de resultados y fuente de flexibilidad y fiabilidad generales» (pág. 37). La IDE (Iniciativa de Defensa Estratégica) y, en menor medida, el programa EUREKA son esfuerzos orientados a la gestión de las tecnologías como sistemas integrados.

El repaso que acabamos de hacer pone de relieve que, a lo largo del tiempo, las funciones de in-

vestigación y desarrollo han experimentado sucesivas reorganizaciones, sobre todo en cuanto a sus relaciones con la producción y el consumo, con las empresas y sus fundaciones conexas, con las entidades docentes, con la Administración local, regional y nacional, etc. Los distintos tipos de tecnología requieren distintas formas organizativas de investigación y desarrollo, y relaciones específicas con las otras funciones mencionadas. Colombo y Lanzavecchia (1985), por ejemplo, afirman que los rápidos avances tecnológicos de la industria alemana durante finales del XIX y principios de este siglo, y su paralela pérdida de impulso en Gran Bretaña, obedecen a que en Alemania el Estado fue asumiendo un papel creciente en el desarrollo técnico, mientras que en Gran Bretaña el Estado dedicó su atención al mantenimiento del Imperio en sus aspectos administrativos, financieros y burocráticos, más que al avance científico (pág. 4).

III. RAZONES PARA UNA POLÍTICA TECNOLÓGICA DE ÁMBITO LOCAL O REGIONAL

Es frecuente que la I + D directamente patrocinada por el gobierno central (que a menudo se concentra en el terreno de la defensa) tenga escasos efectos positivos sobre la productividad (Wiewel *et al.*, 1984, pág. 294). Análogamente, la política tecnológica generalizada al conjunto de la economía produce escasos efectos positivos, porque «no es probable que una política universal, extendida a empresas de distintos mercados y ambientes tec-

nológicos, se traduzca en una dirección y un ritmo eficientes de la innovación tecnológica» (Noll, 1974, pág. 28), debido a «las distintas presiones competitivas y oportunidades de mercado, las distintas oportunidades tecnológicas y la distinta disponibilidad de la investigación básica y aplicada patrocinada por las universidades» (Wiewel *et al.*, 1984, página 294).

Por otra parte, el proceso de desarrollo de las economías locales está determinado, en buena medida, por su capacidad de innovación y autorrenovación sostenidas (Shapero, 1981). Nelson y Winter (1977, pág. 40) argumentan que es más importante crear instituciones «capaces de asignar recursos con acierto en distintas circunstancias y momentos» que conseguir determinadas asignaciones en un momento dado. Esas instituciones locales podrán también «sostener específicamente lo que es viable y asequible en la zona, en vez de pretender crear en cada ciudad centros llamativos de investigación en microelectrónica o división genética» (Wiewel, 1984, pág. 294).

IV. EL CARACTER EXTENSIVO DE LAS «NUEVAS» TECNOLOGIAS

Las «nuevas» tecnologías basadas en la microelectrónica se consideran una innovación radical, en el sentido de que pueden extenderse a todos los sectores económicos y actividades humanas, como ocurrió con la máquina de vapor durante la primera revolución industrial. A esto lo llamamos el carácter potencialmente extensivo de las «nuevas» tecnologías.

En vista del carácter sistemático de las innovaciones que hemos citado, el éxito de la innovación tecnológica basada en la microelectrónica depende, en gran medida, de que las transformaciones tecnológicas, organizativas y sociales necesarias puedan verificarse realmente en todo el sistema de las actividades económicas y humanas. Si sólo se crean sectores «de alta tecnología» en un pequeño número de enclaves, mientras que los sectores «tradicionales» se mantienen básicamente inalterados, las disparidades tecnológicas no se reducirán, antes bien se acrecentarán; otro tanto sucedería si sólo unas cuantas empresas grandes de sectores concretos se beneficiaran de la innovación tecnológica o la monopolizaran, y las empresas medianas y pequeñas apenas se vieran afectadas por ella; y se producirían desfases análogos si sólo las regiones nucleares y altamente desarrolladas de un país pudieran beneficiarse de las innovaciones, y éstas apenas llegaran a las restantes zonas. Por lo tanto, en lo que respecta a la difusión de las nuevas tecnologías, hay que tener en cuenta al menos tres dimensiones:

- horizontal: entre sectores (alta tecnología y sectores tradicionales);
- vertical: entre empresas de distintos tamaños (grandes, medianas y pequeñas);
- espacial: entre regiones (núcleo altamente desarrollado y áreas industriales viejas o periféricas, estructuralmente débiles).

Lo decisivo, pues, es hasta qué punto la innovación puede extenderse y beneficiar a todo un sistema socioeconómico. Esto depende, en gran medida, del nivel en que se emprenda la acción

innovadora, de los objetivos a que se dirija (exteriores o regionales) y de la interacción (sinergia) entre distintos agentes a los niveles locales o regionales.

V. PAUTAS GENERICAS DE LA INNOVACION TECNOLOGICA «INDUCIDA» Y «ESPONTANEA»

Al igual que antes ocurriera con las políticas de centros de crecimiento, recientemente la innovación tecnológica se ha inducido también, sobre todo, en forma espacialmente concentrada. Algunas de esas iniciativas han sido:

- impulsadas desde el exterior por el gobierno central o por grandes empresas multinacionales o presentes en distintas regiones; otras han sido
- impulsadas en el ámbito local o regional por la Administración local o las universidades, o bien
- impulsadas por investigadores y empresarios de la zona.

Los tres enfoques de la alta tecnología a nivel regional definidos por Luger (1984) tienden, respectivamente, a atraer plantas de alta tecnología de otras ubicaciones, a modernizar tecnológicamente las empresas «antiguas» residentes y a incubar empresas de alta tecnología nacidas en la zona. Los efectos de difusión son distintos en cada caso.

1. Innovación regional impulsada desde el exterior por el gobierno central o las grandes empresas

Al respecto, dos casos notables pueden servir de ejemplo:

La *Ciudad Científica de Tsukuba*, establecida por el gobierno central japonés a unos 100 kms. del centro de Tokio para albergar los departamentos o instituciones de investigación de entidades del gobierno central, así como una universidad, cuyo núcleo fue también trasladado allí desde Tokio.

A pesar de su relativa longevidad (15 años), Tsukuba ha conservado un carácter de enclave en muchos aspectos: geográficamente se ha mantenido bastante aislada, debido a la incomodidad de los accesos desde Tokio y otras partes del país, y sectorialmente no ha atraído hasta hace poco actividades importantes de I + D industrial o privada, de modo que únicamente en los dos o tres últimos años se han logrado avances en esa dirección. En este sentido, con la exposición internacional de tecnología de 1985, Tsukuba Expo, se quiso dar un nuevo impulso al centro, y sobre todo atraer hacia él actividades de I + D de grandes empresas.

Los efectos beneficiosos derivados para pequeñas empresas, servicios de asesoría, compañías locales de financiación de riesgos, etc., han sido modestos hasta ahora.

Sophia-Antipolis, en el sur de Francia, es otro ejemplo notable. Surgió de la concentración, en los años sesenta, de las actividades de I + D de una serie de grandes empresas como IBM, Texas Instruments, la Société Na-

tionale Industrielle Aérospatiale y Thomson, que acudieron a la zona de la Costa Azul atraídas por sus ventajas ambientales (medio natural y urbano, ventajas fiscales de Montecarlo). En 1974 se creó Sophia-Antipolis como «ciudad del conocimiento y la sabiduría», por iniciativa de varias importantes entidades de París (la Ecole de Mines, diversos ministerios), y el DATAR animó a otras compañías internacionales a instalar sedes allí (Perrin y Kritly, 1986, pág. 9); al mismo tiempo, se trasladaron a la ciudad laboratorios y centros de investigación universitarios, y el Centro Nacional de Investigaciones Científicas. Aparte de esto, se creó el parque industrial de Valbonne para actividades de producción, y en 1985 se integraron ambas unidades en una nueva organización, «Valbonne Sophia Antipolis», en virtud de un acuerdo entre las administraciones central y regional. El objetivo de esta nueva organización consiste en llevar la zona a su «madurez», fortaleciendo su potencial de investigación y enseñanza públicas (incluida la enseñanza universitaria), así como la fertilización cruzada entre investigación, formación y desarrollo de productos, y la disponibilidad de asesoría tecnológica y financiación para las empresas innovadoras nuevas o ya existentes. En los últimos años, efectivamente, han surgido una docena de pequeñas empresas nuevas, creadas «por incubación» por colaboradores de las empresas grandes o graduados de las *grandes écoles*, y dedicadas a servicios especializados, I + D y producción de alta calidad en informática, ingeniería biológica, etcétera. Se calcula que esas derivaciones representan en la actualidad sólo una quinta parte de la capacidad de producción total de la zona, pero se afirma que su

participación tiende a aumentar (Perrin y Kritly, 1986, pág. 15).

Estos dos ejemplos ponen de manifiesto que, incluso allí donde predominan las iniciativas tecnológicas centrales (exteriores a la región), los efectos de difusión regional pueden variar, según la amplitud de las actividades promovidas (I + D y/o otros servicios, producción, orientación a empresas del interior o del exterior, etc.) y las estructuras organizativas de nivel local que se pueden utilizar o crear.

2. Innovación impulsada por las administraciones y universidades locales

Un ejemplo bien conocido es el del *North Carolina Research Triangle Park*, creado en 1959 por iniciativa del gobernador del estado y tres universidades vecinas (Duke University, University of North Carolina y North Carolina State University). El paso decisivo se dio en 1965-66, con la instalación de varios importantes centros de investigación nacionales, como el National Environmental Research Center y el National Institute of Environmental Health Sciences. Ello se acompañó del establecimiento de instalaciones de investigación de grandes empresas y de instalaciones de producción en la misma zona, de compañías como IBM y Bioroughs Wellcome (Premus, 1985).

A pesar de ser una iniciativa regional, el R.T.P. se orientó fundamentalmente a atraer del exterior instalaciones de investigación de instituciones públicas nacionales o grandes empresas privadas. Parece haber tenido escasos efectos derivados sobre

otras empresas o sectores (tradicionales) de la región, que en su mayoría siguen utilizando «tecnologías tradicionales y trabajadores poco cualificados, especialmente en las industrias textil, de la confección y del mueble, ...que por sí solas representan un 50 por 100 de los puestos de trabajo en las manufacturas» (Luger, 1984, pág. 284). Esto se atribuye a que la estrategia de desarrollo de altas tecnologías de Carolina del Norte se orientó principalmente hacia factores exógenos, esto es, al reclutamiento de empresas del exterior, y sólo en pequeña medida a la modernización de las empresas locales existentes o a la creación de otras nuevas (Luger, 1984, pág. 287).

La política japonesa *Technopolis* es otro conocido ejemplo de interacción estrecha entre Administración local, universidades locales y empresas principalmente locales. Esa interacción local, y el apoyo complementario que le ha prestado el gobierno central, han sido analizados por este autor en otro lugar (Stöhr, 1986b). En varios de los centros del plan Technopolis se empezó atrayendo plantas filiales de grandes empresas exteriores (internacionales o japonesas) de alta tecnología, pero en algunos, como Oita, parece que ha sido posible diversificar sustancialmente la estructura mediante la creación de empresas locales de servicios y la promoción de empresas locales de alta tecnología, pequeñas o medianas. Con ello se han endogenizado progresivamente los factores exógenos.

Se han hecho análisis comparativos de los parques científicos vinculados a universidades y administraciones locales de varios países (Krist, 1984; Levitt, 1985), pero apenas aportan datos materiales sobre las cuestiones plan-

teadas en ésta y las siguientes secciones de este trabajo.

3. Innovación «espontánea» impulsada por empresas o comunidades locales

Es de suponer que los complejos de innovación «espontáneos» impulsados por empresas locales o regionales sean mucho más numerosos que los de las categorías precedentes. La información que hay sobre ellos es, sin embargo, mucho menos sistemática. Históricamente, la mayor parte del desarrollo tecnológico y de la innovación tecnológica a escala regional nació de iniciativas empresariales «espontáneas». Aún en la actualidad sigue siendo muy frecuente que la innovación tecnológica regional se produzca «espontáneamente» por iniciativa de empresarios o comunidades locales. En muchos casos esto se puede interpretar como una estrategia endógena de supervivencia por parte de empresarios (frecuentemente medianos o pequeños) o grupos sociales enraizados en zonas desfavorecidas en las que las políticas gubernamentales resultan poco efectivas. Para esas empresas y regiones, es una alternativa al intento de desarrollarse mediante la atracción de filiales de empresas exteriores que hemos visto en V.1.

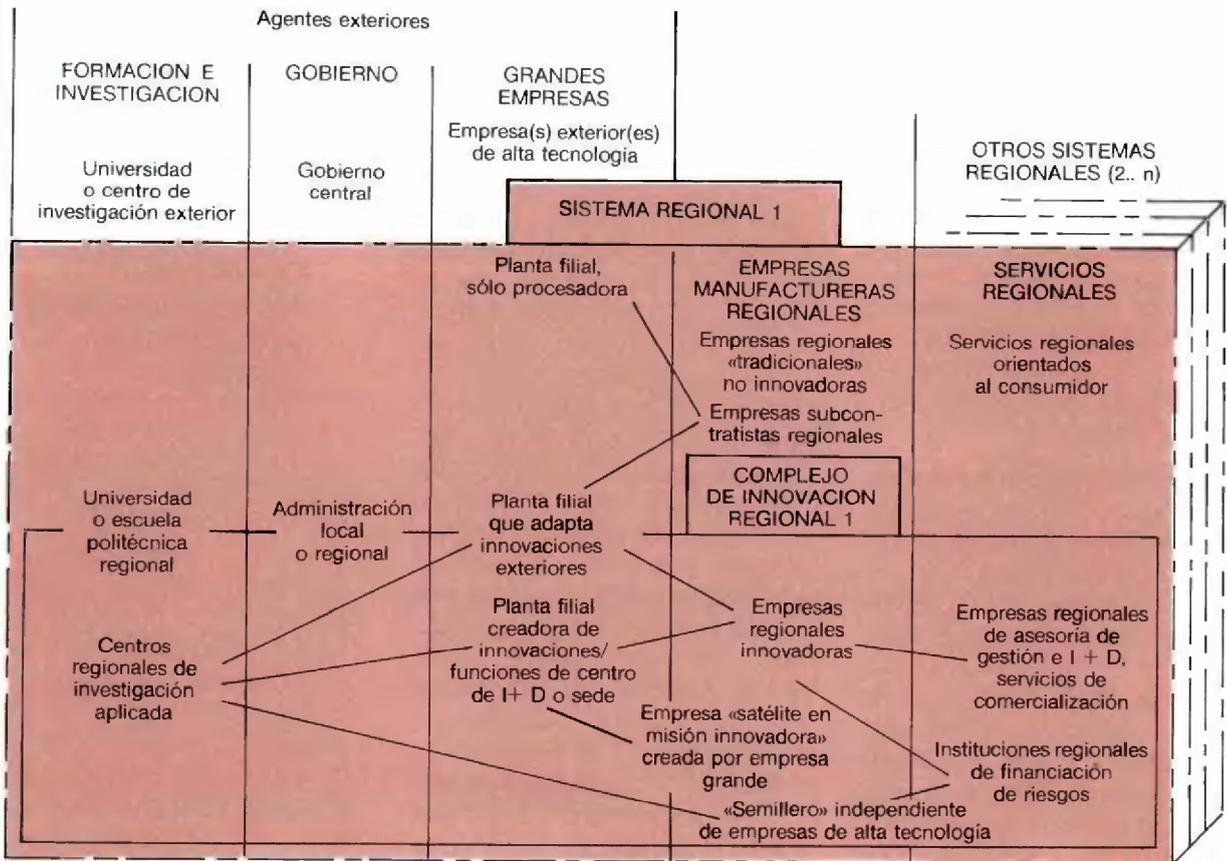
Este autor ha analizado en otro lugar dos ejemplos a escala relativamente grande de esa clase de complejos regionales de innovación, integrados por empresas medianas o pequeñas en zonas periféricas: las experiencias de la Federación o Cooperativas de Mondragón y de la llamada «Ter-

cera Italia» (Stöhr, 1985b). Sin duda hay muchísimos más, pero no han sido nunca recogidos y analizados sistemáticamente, a pesar de que su estudio sería muy instructivo, sobre todo en cuanto al problema de cómo crear innovación regional con aportaciones escasas del gobierno central o de otras entidades exteriores.

4. «Semilleros» e «incubadoras» impulsados por investigadores locales y empresarios en potencia

La formación no institucionalizada de semilleros de empresarios en potencia, como fue el Silicon Valley en sus orígenes, caracterizados por una población de graduados universitarios que pasan a ser empresarios, sectores de alta tecnología, empresas pequeñas y competencia muy intensa, se considera, en general, como algo que, en su forma pura, pertenece ya al pasado. Hoy parece que han sido crecientemente dominados por las grandes empresas que subcontratan sus actividades de rutina en zonas o países de salarios bajos, y monopolizan las nuevas tecnologías y mercados (Dyckman, 1985). En estos casos, parece haberse producido una vuelta a la externalización. No obstante, en forma mixta, esas funciones de incubadora de las pequeñas empresas se conservan en muchos de los «Gründerzentren» alemanes (Krist, 1984).

**ESQUEMA 1
ELEMENTOS DE EVALUACION DE LOS EFECTOS DE LA INNOVACION
INDUCIDA DESDE EL EXTERIOR O DESDE LA PROPIA REGION**



VI. UN MARCO PARA EVALUAR LOS EFECTOS DE DIFUSION DE LA INNOVACION

Considerando la posibilidad de difusión de las nuevas tecnologías, y el objetivo general de que el desarrollo tecnológico no quede circunscrito a enclaves restringidos, parece importante evaluar la medida en que las distintas políticas de desarrollo tecnológico benefician a estratos am-

plios de la economía y la sociedad.

Los principales elementos de un posible marco de evaluación aparecen en el esquema 1, en donde se representan los agentes de innovación exteriores a la región (en la parte superior izquierda: formación e investigación exteriores, gobierno central y empresas multirregionales), así como los agentes encuadrados en el sistema regional respectivo (rodeados en la figura de líneas discontinuas). Este sistema regional

abarca tanto agentes en potencia de un «complejo de innovación regional» (parte inferior) como componentes económicos que normalmente no son inductores de innovación, como son las empresas tradicionales de la región, los servicios orientados al consumidor, las plantas filiales meramente procesadoras y las empresas subcontratistas (parte superior del «sistema regional»). Los agentes de un posible «complejo de innovación regional» (Stöhr, 1986a), tales como centros regionales de investigación aplicada,

empresas regionales de asesoría y comercialización, entidades de financiación de riesgos, etcétera, se muestran en la parte inferior del esquema. Las universidades o escuelas politécnicas de la región y la Administración local o regional pueden desempeñar un papel innovador, que, sin embargo, no siempre se cumple. La importancia de su acción sinérgica, entre sí y con las unidades regionales de producción, ha sido puesta de manifiesto en Stöhr (1986a).

1. Innovación regional inducida desde el exterior

En muchos casos, las estrategias de innovación han sido concebidas fuera de la región, o por organismos centrales, y dependen fundamentalmente del reclutamiento de empresas de alta tecnología del exterior (o de sus filiales, véanse también V.1 y V.2 *supra*). En el esquema 1, esas estrategias partirían de la parte superior izquierda. En esos casos, son importantes las siguientes cuestiones:

- Primera, si las empresas del exterior sólo instalan en la zona plantas meramente procesadoras (de rutina), sin funciones propias de I + D, ¿hay efectos innovadores para las empresas subcontratistas de la región?

- Segunda, si las empresas del exterior instalan en la zona plantas filiales que adaptan innovaciones exteriores a los productos o condiciones específicos de la región, ¿en qué medida:

- instalan también funciones propias de I + D en la zona?

- emplean los servicios de empresas regionales de gestión e I + D?

- se producen efectos innovadores para las empresas subcontratistas de la región u otras empresas innovadoras de la región?

- se establecen relaciones técnicas con instituciones regionales de investigación o de enseñanza?

- Tercera, si las empresas del exterior instalan una planta innovadora con I + D propia o un centro puro de I + D, ¿se establecen:

- relaciones con instituciones regionales de investigación o de enseñanza?

- relaciones con empresas innovadoras de la región, y/o con empresas consultoras de gestión o de I + D de la región?

- Cuarta, a veces las grandes empresas crean otras pequeñas, a modo de «satélites en misión innovadora», para desarrollar nuevos productos o ensayar nuevos procesos; ¿qué efectos tienen éstas en los aspectos señalados?

Otra cuestión que hay que plantear en todos los casos citados es la de en qué medida las empresas independientes innovadoras, o sus filiales en la región, tienen también efectos innovadores sobre los sectores tradicionales, no innovadores, de la región.

2. Innovación inducida desde la propia región

Con frecuencia la innovación es también inducida por agentes locales o regionales: empresas, universidades, investigadores o empresarios en potencia (véanse también V.3 y V.4 *supra*). En estos casos, las cuestiones pertinentes serán éstas: ¿En qué medida:

- las empresas locales de alta tecnología tienen también efectos innovadores sobre otros sectores de la región?

- se establecen relaciones entre las empresas regionales y los centros de investigación y enseñanza, empresas consultoras de gestión e I + D y entidades de financiación de riesgos de la región, y contribuyen esas relaciones a la innovación?

- han podido las empresas innovadoras de la región mantener su independencia? Si han sido adquiridas, o absorbidas de otro modo, por empresas grandes del exterior, ¿en qué medida han seguido produciendo efectos innovadores sobre la región?

Otra cuestión pertinente a todos los tipos de innovación mencionados sería la de si la modernización tecnológica ha quedado circunscrita a la localidad, por ejemplo a un parque científico, o si ha tenido también un impacto positivo sobre otras zonas y regiones, y en especial sobre las circundantes.

En resumen, entre los criterios de éxito de la innovación tecnológica se pueden señalar, como más importantes, los siguientes:

- *Primero*, la modernización tecnológica general, extendida a:

- sectores de alta tecnología y tradicionales;

- empresas de distintos tamaños: grandes, medianas y pequeñas, y

- no sólo a la zona del parque científico, sino también a las localidades y regiones circundantes.

- *Segundo*, la mejora general de las cualificaciones de la mano de obra, no sólo en los niveles altos, sino también en los medios y bajos, y en puestos de trabajo

de hombres y mujeres, evitando la «bifurcación» del mercado laboral que tan a menudo se encuentra en las regiones de alta tecnología.

- *Tercero*, el aumento general de las actividades que sirven de base a una modernización tecnológica autosostenida, y en particular de las actividades privadas y públicas de I + D, formación y servicios de asesoría, financiación y organización capaces de sostener el cambio tecnológico y organizativo de una manera interactiva.

- *Cuarto*, el mantenimiento o aumento de la competitividad de las actividades económicas orientadas al exterior.

- *Quinto*, el mantenimiento o aumento del número de puestos de trabajo.

- *Sexto*, el mantenimiento o aumento de los niveles salariales.

- *Séptimo*, el mantenimiento o aumento de los niveles de calidad ambiental, incluidos los referentes al entorno natural y urbano, tráfico, aire y agua, etcétera.

Otros criterios importantes para el éxito sostenido de los procesos de innovación son: *a)* el establecimiento o mejora de estructuras organizativas para: *b)* solucionar posibles conflictos sociales a nivel de fábrica o de región o a otros niveles, sobre todo en lo tocante a: *c)* la organización del trabajo en relación con la innovación tecnológica; *d)* la creación de nuevos puestos de trabajo o de otras actividades si el cambio tecnológico lleva a una reducción de plantillas, y *e)* la distribución de la renta derivada de la innovación tecnológica; identificar posibilidades de nuevos mercados, productos y tecnologías útiles y asequibles para

las empresas y actividades de la región; y, de otra parte, la interacción constructiva y estimulante entre las organizaciones o agentes clave de la innovación a nivel regional, sobre todo de las administraciones locales y regionales, los centros de formación e investigación, los servicios de asesoría de gestión e I + D, las entidades de financiación, las empresas manufactureras y las organizaciones sindicales (véase también Stöhr, 1986a).

NOTAS

(*) Una versión anterior de este trabajo fue presentada en el Simposio de la OCDE sobre «Parques científicos y complejos tecnológicos en relación con el desarrollo regional», celebrado en Venecia el 3 de junio de 1986. Traducción de María Luisa Balseiro, revisada por Miguel González Moreno.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BUCHANAN, R. A., (1978) «Conceptions and History of Technology», en *Encyclopaedia Britannica*, Macropaedia, vol. 18, págs. 21-54.
- COLOMBO, U., y G. LANZAVECCHIA, (1985) «Situation and Future of Technology in Europe», ponencia preparada para la Reunión de Expertos del Programa de Investigación sobre Perspectivas Europeas, de la Universidad de las Naciones Unidas, celebrada en Budapest en noviembre de 1985.
- DYCKMAN, J. W., (1985) Discurso pronunciado con ocasión de la presentación del Primer Plan de Coordinación para la Región de Venecia, Padua, 20 de abril de 1985.
- FREEMAN, Ch., (1984) *Long Waves in the World Economy*, Londres, Frances Pinter.
- HALL, P., (1985) «Technology, Space and Society in Contemporary Britain», en Hall, P., y A. Markusen (comps.), 1985, *Silicon Landscapes*, Boston, Allen and Unwin, páginas 41-52.
- KRIST, H., (1984) «Gründer —und Technologiezentren als Instrumente zur Verbesserung der regionalen Innovations— und Anpassungs-

fähigkeit», Frauenhofer—Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe (mimeografiado).

- LEVITT, Rachelle L. (comp.), (1985) *Research Parks and Others Ventures: The University/Real Estate Connection*, Washington, D. C., ULI-The Urban Land Institute.
- LUGER, Michael I., (1984) «Does North Carolina's High-Tech Development Program Work?», *JAPA*, vol. 50, n.º 3, págs. 280-289.
- NELSON, Richard R., y Sidney B. WINTER, (1977) «In search of a useful theory of innovation», *Research Policy*, 6, 1:36-76.
- NOLL, Roger, (1974) *Government Policies and Technological Innovation*, vol. 1, Project Summary, Pasadena, California Institute of Technology.
- OTA, (1984) *Technology, Innovation and Regional Economic Development*, Background Paper N.º 2, Washington, D. C., US Congress, Office of Technology Assessment, OTA-BP-STI-25, febrero de 1984.
- PERRIN, J. C., y J. KRITLY, (1986) «Technologies nouvelles sur la Côte d'Azur», ponencia presentada en la conferencia del GREMI sobre «Les Régions et la Diffusion des Technologies Nouvelles», Paris, enero de 1986.

PERROUX, F., 1955, «Note sur la notion pôle de croissance», *Economie Appliquée*, 7.

- PREMUS, Robert, (1985) «The High-Tech Market for University Research Parks», en Levitt, R. L. (comp.), 1985, págs. 24-33.
- SHAPERO, Albert, (1981) «Entrepreneurship: Key to self-renewing economies», *Economic Development Commentary*, 5, 2:19-23.
- STÖHR, Walter, (1985) «The Spatial Division of Labour and Entrepreneurial Strategies», en UNIDO, 1985, *International Economic Restructuring and the Territorial Community*, UNIDO/IS.571, págs. 37-56.
- (1986a) «Territorial Innovation Complexes», en Aydalot, Ph. (comp.), *Milieux Innovateurs en Europe*, GREMI, 90 rue de Tolbiac, 75634 Paris.
- (1986b) «Regional technological and institutional innovation. The case of the Japanese Technopolis Policy», en Federwish, J., y Z. Zoller (comps.), 1986, *Technologie et Région. Politiques en Mutation*, Paris, Economica.
- WIEWEL, W., J. S. DE BETTENCOURT y R. MIER, (1984) «Planners, Technology, and Economic Growth», *Journal of the American Planning Association*, vol. 50, n.º 3, págs. 290-296.