

Gonzalo SAENZ DE BURUAGA

I. Introducción: la "desustanciación" tecnológica de España

El objetivo último que guía estas páginas es la creciente preocupación del autor sobre si este viejo país llamado España será capaz de tener algún protagonismo en la nueva onda de innovaciones tecnológicas en marcha y de la que la profunda crisis económica internacional actual no es sino su desajuste previo.

Las claves de tal preocupación comienzan en la constatación de varios rasgos sociológicos muy graves en la comunidad nacional: 1º) la persistencia y acaso impermeabilidad de las estructuras mentales y sobre todo organizativas al cambio: 2º) la despreocupación por la urgencia de una cultura técnica masiva: 3º) la falta de planificación, tanto pública como privada, de los esfuerzos de innovación y desarrollo, de forma que eviten el erratismo con que la sociedad española camina, a trompicones, hacia la modernidad.

Ahora bien, cualquier reflexión que se enmarque en las coordenadas anteriores supone una previsión prospectiva a largo plazo que obviamente debería estar fundada en un análisis histórico también de largo alcance que no podemos sino esbozar en este momento. Permítaseme solamente subrayar algunas notas básicas que ayuden a perfilar la acuracidad de esta reflexión y, eventualmente, las críticas y comentarios que pueda recibir.

En primer lugar, me alinee con quienes piensan que el desarrollo tecnológico no se produce discontinuamente, mediante la irrupción de invenciones revolucionarias que transforman enteramente la escena tecnológica, sino que prima en él más la continuidad que la novedad (1). De esta forma los aspectos tecnológicos de la Primera Revolución Industrial (de la que estuvo ausente España, con la excepción epidérmica e ilustrada de algunas muy contadas regiones) deben ser contemplados como una aceleración - una enorme aceleración, en verdad - de un proceso de siglos que se remonta a la Edad Media.

La aceleración tecnológica es en estas décadas de final del siglo XX mayor que nunca y, como en otras ocasiones históricas similares, la única salida a la destrucción de empleos que la tecnología impone a los sectores industriales exhaustos así como a gran parte del sector terciario y cuaternario, reside en la cristalización, por supuesto desajustada e incluso aleatoria, de procesos productivos que creen mercados para la nueva onda de innovaciones. Pues bien, en este crucial proceso de continuidad y aceleración tecnológica España está sorprendentemente ausente tanto si se considera su tamaño demográfico y económico (quinto país de Europa Occidental en población y PNB) cuanto por su transformación industrial ya consolidada.

(1) S. Lilley, "Technological Progress and the Industrial Revolution, 1700-1914", en The Fontana Economic History of Europe, Vol. 3, ed. C.M. Cipolla, Collin/Fontana Books, 1973: 187-254.

Son bien conocidas y lánguidamente repetidas las cifras españolas dedicadas a Innovación y Desarrollo - penúltimo puesto entre los países de la OCDE tanto en los gastos de I+D respecto al PIB como en la proporción de población activa empleada en ambos procesos - (2). Menos conocido es que incluso esas menguadas cifras esconden, a menudo, gastos de inversión o investigación científica que no llegan a ser tales sino que sucumben en el piélago de la ineficiencia burocrática o del enmascaramiento de gastos corrientes.

El hecho es que, en los Programas de Inversiones Públicas de los últimos Presupuestos españoles, los gastos de investigación son explícitamente priorizados por las directrices de prácticamente todos los Gobiernos, independientemente de su tinte ideológico (3), pero el resultado no es tanto que la investigación científica y la incentivación de actividades públicas y privadas de I+D tenga consecuencias "prácticas", cuanto que hay motivos fundados para pensar que, muy a menudo, ni la investigación ni la incentivación se realizan en condiciones mínimas de continuidad y seriedad.

Las explicaciones sobre el subdesarrollo tecnológico de España - cuyos indicadores son el permanente déficit de la balanza tecnológica de España y la preponderancia de la asistencia técnica y servicios sobre las licencias (4) - y sobre el erratismo recurrente en la programación de las prioridades de los

(2) Es sintomático que en la conferencia ministerial que auspició la OCDE en marzo de 1981 sobre "Ciencia, Tecnología e Innovación en los años 1980: perspectivas nacionales e internacionales", no asistiera representación de España. En un estudio de la OCDE publicado entonces se ponía de manifiesto que España era el país occidental que menor financiación había destinado a investigación en los últimos quince años. Con todo, la documentación sobre este gravísimo hecho y sobre la innovación tecnológica en España empieza a ser importante. Valgan de muestra varios números de Economía Industrial (Septiembre 1979 y Marzo-Abril 1983), el Proyecto Modeltec, La planificación del desarrollo tecnológico. El caso español, (J. Pavón y R.A. Goodman, CDTI, 1982), Política de innovación tecnológica (Instituto de Estudios Económicos, Revista del N.2, 1982)etc.

(3) Por ejemplo, en el PIP 1982-84 elaborado por el Comité de Inversiones Públicas en 1981, las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico eran las que más crecían después de las de energía: concretamente un 87,2% en 1982 con respecto a 1981. (véase "Programa de Inversiones Públicas 1982-84: aspectos sectoriales y regionales principales", Cuadernos Económicos de ICE, nº 20, 1982:127-142). En cuanto al primer PIP elaborado por la administración socialista, el bloque de inversión de Investigación y Tecnología es de los más priorizados, ya que va a experimentar un incremento del 38,8% en 1984 con respecto a 1983.

(4) J. Gil Pelaez, "Transferencia de tecnología. Un canal de abastecimiento de tecnología a las empresas". Economía Industrial, nº230, Marzo-Abril 1983: 169-177.

campos a investigar, tienen a menudo un carácter antropológico (algo así como el "que inventen ellos" unamuniano). Esta explicación está negada por la evidencia de que existen en la sociedad española tantos inventores como en otras sociedades europeas. Lo que sucede es que tal capacidad inventiva - si bien capacidad cada vez menos individual y más de equipos - no se concreta en capacidad de innovación, ya que el innovador es una figura más ligada a la asunción de riesgos, al sentido de la organización y a la oportunidad para efectuar las famosas "nuevas combinaciones" schumpeterianas.

Seguramente una explicación razonable debería ser mixta: por un lado, socio-económica, afectando al comportamiento de los empresarios al adoptar y difundir innovaciones; por otro, institucional, implicando la debilidad e inconsistencia del Estado y los administradores públicos para encauzar a las fuerzas productivas y laborales hacia metas de desarrollo a largo plazo. Veamos:

La difusión de innovaciones en los últimos treinta años de historia económica de España - cuando el país ha transformado una estructura socio-económica rural predominantemente arcaica en un conglomerado secundario/terciario dependiente y vacilante - perpetua idénticos errores de la primera industrialización en algunas regiones españolas en el siglo XIX e incluso en el siglo XVI.

En el siglo XIX, la fiebre ferroviaria que sólo desde 1860 a 1865 permitió construir 3.680 kilómetros de vía, en lugar de alentar y consolidar la industria siderúrgica nacional, provocó una importación masiva de hierros extranjeros gracias a un librecambismo manipulado por intereses británicos, belgas y franceses (5).

Podríamos concluir que el arancel de 1862 frustró el "potencial endógeno" que en otros países europeos supuso la construcción de los ferrocarriles al yugular los conatos de elaboración nacional de planchas o toles para calderas de vapor y embarcaciones de hierro así como el laminaje de barras-carriles.

Este no lejano recuerdo de la primera industrialización de España - en la que se dan la mano la venalidad de los empresarios privados y la miopía de los administradores públicos - tiene un precedente algo más lejano,

(5) J. Nadal. "Los comienzos de la industrialización española (1832-1868): la industria siderúrgica", en Ensayos sobre la Economía Española a mediados del siglo XIX, Servicio de Estudios del Banco de España, Ariel, 1970:203-233.

en el primer capitalismo español, frustrado a pesar de las ingentes riquezas procedentes de América en el siglo XVI. Para los comerciantes españoles para petados en el monopolio de la Casa de Contratación de Sevilla, que durante varias décadas regularía el comercio y la navegación ultramarinas, era más fácil especular con sus privilegios que invertir sus beneficios. El resultado es que desde mediados del XVI hasta el XVIII los comerciantes extranjeros acabaron por controlar el comercio español con América: a finales del siglo XVII la participación de los diversos países en el comercio indiano, que oficialmente seguía siendo exclusivo de España, se distribuía más o menos así: franceses, 25%; genoveses, 21%; holandeses, 19%; flamencos, 11%; ingleses, 11%; hamburgueses, 8%; españoles, 4% (6).

Pues bien, estas viejas y melancólicas historias desgraciadamente siguen teniendo actualidad: en general, el empresariado español en los últimos treinta años de flamante industrialización ha preferido el mimetismo de los productos y procesos tecnológicos suficientemente rodados en el exterior antes que decidirse a innovar por cuenta propia y vender esa innovación dentro y fuera de su entorno empresarial y nacional; por su parte, la Administración pública no ha sabido ordenarse a sí misma ni motivar a la sociedad para que la rápida transformación económica de la década de los 60 y primeros 70, engendrara algunos procesos selectivos de desarrollo autodependiente así como tecnologías apropiadas tanto a las necesidades nacionales de empleo cuanto a sus oportunidades de difusión internacional.

La situación, en suma, de la tecnología actual en España puede calificarse como de "desustanciación", es decir carece de fuerza y vigor, está vacía de substancia, como la economía española exangüe de hace varios siglos. En lugar de "pensar muy hacia adentro y actuar muy hacia afuera" que podría ser la máxima de los países y sociedades que tienen fé y organización en su propio potencial, el desarrollo tecnológico español ha pensado y copiado incesantemente al exterior y se ha parapetado en el mercado interior, buscando beneficios industriales ya verificados en otros países.

La tesis subyacente en este trabajo es que ni el actual contexto socio-económico empresarial ni las administraciones públicas responsables de la innovación, el desarrollo tecnológico y la política científica van a poder superar el lastre no ya de décadas sino de siglos que en lo que respecta a la "cultura técnica" arrastra la sociedad española. Hace falta un revulsivo que produzca un punto de inflexión similar al que se produjo, por ejemplo, en la historia de Suecia hace un siglo cuando transformó un sistema socio-económico tradicional en una sociedad elástica y moderna.

(6) Véase, J. Vicens Vives, Historia económica de España, Ed. Vicens-Vives, Barcelona, 1964 (3ª edición), Capítulos 26, 27, 29 y 30, principalmente.

Me parece que el difícil intento de solución de la desustanciación tecnológica de España pasa por la vitalización del potencial endógeno de todas las regiones españolas, lo cual exige una planificación descentralizada de la política de Investigación y Desarrollo del país. Las inversiones de I+D actualmente concentradas en Madrid sobretodo, y algo en Barcelona y el País Vasco, son no sólo raquíticas sino también contraproducentes para el cambio mental y organizativo que necesita todo el país si quiere salir de su secular atraso tecnológico (7).

Es sabido que a las reflexiones sobre potencial endógeno - sean nacionales o regionales - como a las posibilidades limitadas de un desarrollo auto dependiente, les acecha el peligro de resucitar tendencias proteccionistas e incluso autárquicas, por otra parte alentadas por la gravedad de la crisis económica internacional. El autor quiere sortear ese peligro, aunque sólo sea porque piensa que las bases científicas y tecnológicas para descubrir las potencialidades propias, implican la apertura y diálogo permanente con el entorno cultural euroamericano y, cada vez más, con otras culturas no occidentales.

Por todo ello, en las páginas siguientes el autor va a reflejar, primero, un concepto de potencial endógeno que propicia un reciente estudio de las Comunidades Europeas (8); a continuación, va a referirse a las discusiones que sobre investigación y tecnología está alentando los últimos meses la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico; finalmente, como una posible vía, pero no como una panacea, para acortar el déficit tecnológico español, aludirá a la creación selectiva de Tecnópolis en España, tomando ejemplo de lo que el país tecnológicamente más dinámico - Japón - está realizando en los últimos años.

(7) En el período 1969-82, los préstamos estatales para los planes concertados de investigación de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica se concentraban en un 49% en Madrid, un 23% en Cataluña y un 20% en el País Vasco. El resto de las regiones españolas no llegaban al 2%. En cuanto a los fondos distribuidos por el CDTI se distribuyen así en el período 1978-81: Madrid, 46%; Cataluña, 34%; País Vasco, 7%; Comunidad Valenciana, 5%. Estas y otras estimaciones cuantitativas han sido presentadas como un caso de estudio por G. Sáenz de Buruaga y L. Chicote, "Technological Research and Regional Development: The Spanish experience", en Workshop on Research, Technology and Regional Policy, OCDE, París, Octubre 1983.

(8) Un borrador de esta primera parte, fue presentado por el autor al V Coloquio Hispano-Francés sobre Planificación, Granada, 4-7 de Mayo de 1983, bajo el título "Potencial endógeno y planificación descentralizada". Asimismo, una versión reducida del mismo se dictó como conferencia inaugural del Centro de Documentación Europea de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibersitatea, Bilbao, 13-V-1983.

No es inoportuno acabar esta introducción con la advertencia de que estas páginas son todavía una primera aproximación a un tema que el autor juzga no sólo muy importante sino merecedor de análisis y estudios insistentes.

II. Del potencial endógeno a la regionalización tecnológica

II.1. El potencial endógeno como potencial de innovación regional

Un estudio recientemente realizado para las Comunidades Europeas sistematiza el "estado de la cuestión" sobre el tema del potencial endógeno, con consecuencias teóricas y planificadoras relevantes y referido a la unidad espacial que constituye la región.

En su acepción más amplia, el potencial endógeno comprende los recursos físicos y ecológicos de la región, el capital acumulado hecho por el hombre, etc. En un sentido más restringido, y dada la evolución de las condiciones macroeconómicas y tecnológicas actuales, el potencial endógeno se circunscribe a un potencial de innovación regional y se define como "la red de las actividades y funciones económicas de las empresas individuales y de su entorno, que determina el ritmo y el alcance de la modernización técnica y organizativa y la aptitud de las empresas de la región para superar la pérdida de antiguos mercados mediante la apertura de un potencial de mercados nuevos"(9).

Consecuentemente, la viabilidad de ciertas regiones para participar en el proceso de innovación y cambio estructural está determinada por la superación de deficiencias funcionales de su estructura económica en campos como la recepción y tratamiento de la información, planificación y proceso de toma de decisiones, desarrollo técnico (innovación de productos y de procesos e I+D) así como diseño del producto, investigación de mercados y organización mercadológica, y dirección de empresas y su gestión financiera.

Esas deficiencias funcionales de algunas regiones pueden deberse a un conjunto de características estructurales de las empresas individuales, por ejemplo a la ausencia de las casas matrices de grandes sociedades multirregionales, al gran número de sucursales o de firmas pequeñas que sirven sólo a mercados locales y, asimismo, al gran número de subcontratistas que suministran a un sólo cliente con productos de baja tecnología; finalmente, también incluye la baja proporción de empresas en sectores o subsectores con un alto nivel de progreso técnico.

(9) Internationales Institut für Management und Verwaltung, Berlín, (R.W. Wettman E. Ciciotti), The mobilisation on indigenous potential (o La Mobilisation du potentiel endogene, en la versión francesa). Comisión de las Comunidades Europeas, Dirección General de Política Regional, Sept.1981. (Los subrayados son de este documento).

Obsérvese que es este un enfoque más bien microeconómico ciertamente despegado del énfasis postkeynesiano que ha dominado el análisis económico después de la 2ª Guerra Mundial, incluyendo el análisis regional: se presume que el futuro productivo de una región determinada depende más que de la presencia o ausencia de empresas individuales, de la calidad y características de las empresas y del tipo de empresas o de establecimientos. La razón estriba en que el cambio intrasectorial ha llegado a ser tan importante como el cambio intersectorial, de forma que el proceso tecnológico opera mucho más a través de los tipos de productos y de los mercados de esa región que a través de los sectores tal como se define agregadamente en las clasificaciones industriales normalizadas.

Pero las empresas individuales no se consolidan individualmente sino en un plasma o entorno ambiental imprescindible para respaldar la generación, implementación, adopción y difusión de innovaciones. Elementos decisivos de este plasma vivificador del tejido empresarial son:

- El grado de diversificación del mercado de trabajo así como la disponibilidad de cualificaciones profesionales elevadas.

- La densidad y diversidad de los sistemas de información y comunicación, particularmente en, a) instituciones bancarias dispuestas a financiar proyectos innovadores de firmas pequeñas sobre bases más de perspectivas tecnológicas y comerciales a largo plazo que de resultados pasados: b) servicios empresariales de tipo técnico, directivo y comercial: c) relaciones de información entre los medios industriales y los científicos.

- La disponibilidad de un sistema social que absorba el cambio estructural y tecnológico en los campos, por ejemplo, de las relaciones personal-dirección, sistemas de formación profesional, función de integración de las organizaciones empresariales, etc (10).

En resumen, las deficiencias funcionales pueden reducirse a los cuatro aspectos siguientes:

- Personal cualificado (capital humano) incluyendo el espíritu empresarial en potencia;
- Aspectos relativos a la información y la comunicación;
- Disponibilidad de capitales a riesgo;
- Flexibilidad de las estructuras sociales y organizativas.

Las deficiencias pueden manifestarse por el lado de la oferta (entorno) o por el de la demanda (empresas). Además, la debilidad de las empresas puede estar influenciada por la debilidad del entorno y viceversa.

(10) Una descripción tal de la complejidad y flexibilidad del plasma o entorno ambiental recuerda la composición de las "economías de aglomeración", concepto cuyo contenido ha consumido una larga discusión científica en los últimos años.

II.2. Más allá de la mano de obra y del capital: el factor tecnológico.

Tanto en las discusiones académicas como en las medidas de planificación económica, los factores de producción que generalmente se resaltan son el capital y el trabajo, olvidando el progreso técnico que se supone, tanto nacional como regionalmente, una función constante del tiempo.

Corolario de enfocar meramente a esos dos factores de producción ha sido la presunción neoclásica de alcanzar un equilibrio automático mediante el flujo de capital desde las regiones con salarios altos a las de salarios bajos y el flujo de mano de obra en sentido contrario. Desemboca, en un plano político conservador, en la inanidad de cualquier planificación regional más allá de la meramente asistencial: por el contrario, las recientes formulaciones institucionales del crecimiento interregional, al recalcar los procesos acumulativos de capital y mano de obra en las mismas áreas, perpetuando así el desarrollo regional, concluyen en la necesidad de una planificación inter e intrarregional, comprendiendo el desarrollo rural y la previsión ecológica. Consecuentemente, la alternativa planificadora, que ha consumido muchos esfuerzos y frustraciones, era si la administración económica debiera subvencionar las iniciativas intensivas en capital o las intensivas en mano de obra. Como la crisis ha exacerbado el desempleo, el corolario simple ha sido propiciar la incentivación de empresas intensivas en mano de obra, aunque su componente tecnológico fuera tan bajo u obsoleto que hipotecara el desarrollo de tales empresas y, en definitiva, despilfarrara los escasos recursos públicos.

La preocupación reciente que el factor tecnológico - inexplorado tanto en las formulaciones convencionales como institucionales del crecimiento regional - encara este problema: la consecuencia política y planificadora no es tanto acentuar los incentivos financieros como la promoción del capital humano (incluyendo la habilidad empresarial), los sistemas de información y comunicación tanto entre las empresas como en la infraestructura general, los servicios empresariales y, no en último lugar, la aptitud crediticia (capitales a riesgo, evaluación de proyectos de innovación) de las entidades bancarias locales.

En el pasado, los sistemas de asistencia técnica propendían a estimular la difusión de las innovaciones de proceso. Estas se orientan sobre todo hacia la productividad olvidando el desarrollo de nuevos mercados y nuevos productos. Esta tendencia ha conseguido algunas racionalizaciones y reconversiones más que inversiones orientadas a la expansión. Las consecuencias sobre el empleo han sido raquíticas. Una estrategia innovadora que priorice las inversiones en tecnología y en capital humano produce efectos en la fase de producción y puede, en consecuencia, ayudar a los adoptantes potenciales de nuevas tecnologías. Empero, la estrategia de innovación no lo es sólo en la producción, sino también en la distribución: la presencia en los nuevos mercados de exportación así como la mejora de la información sobre los mercados, junto con la asistencia a las pequeñas empresas, permitirá modernizar sus programas de producción.

Esta estrategia de innovación regional requiere, además, un nivel elevado de descentralización, tanto en las decisiones relativas al abanico de instrumentos regionales como en la puesta en marcha de las medidas planificadoras. La necesidad descentralizadora surge tanto porque los obstáculos a la innovación difieren según las regiones, como porque los procesos de innovación implican interioridades sensibles de la empresas lo que exige relaciones geográficas y psicológicas muy estrechas entre las empresas y las instituciones administrativas. Esta última razón apoya la oportunidad de intermediarios específicos, más que de las propias administraciones públicas, de tipo financiero y de asesoría técnica, como las sociedades de desarrollo regional y otras entidades que vitalicen el entorno empresarial.

II.3. Insuficiencia de los instrumentos tradicionales de política regional

Hasta hace unos años el objetivo de la política regional de los países occidentales era, al menos, fácil de formular aunque de realización lenta y a menudo contradictoria. Se trataba de remediar, o por lo menos aminorar, los desequilibrios económicos y sociales de un país mediante la conocida cuadruple panoplia de instrumentos de mayor a menor responsabilidad del Sector Público:

a) Provisión de infraestructura y equipamientos colectivos tanto de tipo técnico (infraestructuras de transporte y comunicaciones, redes urbanas, aprovisionamiento de energía y agua, saneamiento de poblaciones y del medio rural, etc) como de tipo social (viviendas, centros educativos y de salud, espacios para el ocio, deporte, etc).

b) Papel de la administración y/o la empresa pública bien directamente, mediante un enfoque regional del aparato burocrático o productivo público, o a través de entidades financieras y técnicas de desarrollo regional.

c) Los incentivos o estímulos que la Administración económica, con recursos de la Hacienda Central, destina a fomentar la iniciativa privada, bien con subvenciones directas a proyectos privados, créditos preferentes o exenciones fiscales.

d) Finalmente, los desincentivos que, contrariamente a los anteriores, pretenden desalentar la inversión privada en áreas metropolitanas que se supone congestivas o deterioradas ambientalmente.

En España se han empleado tres de estos cuatro medios pero con resultados no muy convincentes: las infraestructuras a menudo no como prerrequisito sino como arrastre de la política de polos en el período de los planes de desarrollo y todavía insuficientemente coordinadas en la actualidad. Los antiguos polos activaron los incentivos a la promoción de empresas con un sesgo en general capital-intensivo, tendiéndose ahora, sin éxito por la crisis económica, a reforzar la creación de empleos. Los desincentivos no se han utilizado y se debieran haber planteado en Madrid, Barcelona y Bilbao-San Sebastian, antes de que la crisis económica los haya hecho inoportunos. Finalmente, las em

presas públicas han tenido siempre objetivos sectoriales, y sólo recientemente han actuado con criterio regional a través de las SODI, o sociedades de desarrollo industrial promovidas por el INI. Tampoco se ha utilizado, como en otros países europeos (Holanda, Suecia, etc), la desconcentración de algunos servicios de la Administración Pública Central a ciudades medias.

De esas cuatro clases de instrumentos de política regional, los más expeditivos a la hora de transformar y diversificar un espacio regional poco desarrollado son los incentivos con que el Sector Público - vía subvenciones a la inversión o al empleo, créditos oficiales o blandos o exenciones o bonificaciones fiscales, etc. - pretende estimular a la iniciativa privada en áreas en donde la diversificación productiva y el plasma o entorno empresarial es vacilante.

Ahora bien, este conjunto tradicional de instrumentos de política regional está perdiendo validez a medida que se prolonga la crisis económica y se diseña una nueva división internacional del trabajo así como se reducen las inversiones privadas y aumentan los déficits presupuestarios públicos. Hoy el cambio internacional, tanto en los países muy industrializados como en los del Tercer Mundo que están emergiendo en el comercio mundial, es tan acelerado que no hay más remedio que mejorar la base tecnológica de las regiones económicamente retrasadas o en declive, reforzando las iniciativas locales industriales de carácter tecnológico y estimulando el desarrollo de industrias de alto valor añadido.

En un mundo cada vez más tecnificado, todas las regiones europeas - pero muy especialmente las deprimidas sea por su atraso ó por su declive sectorial - están acelerando sus ritmos de innovación y generalizando la adaptación de industrias de alta tecnología.

Además, no es sólo la división internacional del trabajo y la estructura mundial de precios relativos la que está cambiando rápidamente, sino que el propio proceso tecnológico lo hace vertiginosamente, provocando simas de incompetitividad acaso insuperables en las viejas y nuevas regiones deprimidas. Todo ello desemboza en la necesidad institucional y financiera de llegar a una "regionalización de la tecnología" y, en efecto, ésta parece la preocupación dominante en muchas autoridades nacionales y regionales de Europa, tanto para estimular iniciativas de fuerte intensidad tecnológica como para sentar sobre bases productivas, y no asistenciales, la creación de nuevos empleos a medio y largo plazo.

Esta regionalización de la tecnología debe huir de algunos ribetes de proteccionismo e incluso autarquía regional que es posible detectar en algunos segmentos de la opinión pública, al socaire más o menos razonable de los enfoques de las "tecnologías apropiadas" o de "las necesidades básicas". Estos enfoques que, seguramente ofrecen aspectos positivos para algunas situaciones dramáticas del Tercer Mundo, son desaconsejables en el contexto europeo, incluyendo la Europa del Sur, y por consiguiente España.

Lo que sucede es que el potencial de innovación regional exige, en

muchas naciones y regiones del Mediodía europeo, una superación de deficiencias funcionales, de tal intensidad y continuidad, que puede parecer inalcanzable, no tanto porque demanda recursos financieros y técnicos considerables cuanto porque se opone a hábitos socio-culturales muy arraigados.

A algunos de ellos nos vamos a referir a continuación, siquiera sea de manera esquemática.

II.4. Algunas claves para la regionalización tecnológica

Sin ánimo de ser exhaustivo sino meramente indicativo del gran esfuerzo necesario para regionalizar el factor de producción más relevante del próximo futuro, se presenta a continuación poco más que un índice de temas que, necesitados de análisis específicos, pueden permitir enfrentarse con las abundantes deficiencias funcionales de las estructuras regionales españolas y, por ende, de las nacionales:

a) Consolidación de infraestructuras científicas y técnicas.

En la época de la expansión, antes de la crisis, se produjo una fuerte concentración de las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en áreas limitadas (11). Los déficits de los presupuestos públicos parecerían, hoy, apoyar una todavía mayor concentración selectiva. Sin embargo, no parecen esas las preocupaciones de varios países europeos de potencia técnica y económica intermedia (Austria, Finlandia e Italia, por ejemplo), ni tampoco una mayor concentración es consistente con la España Autonómica. Seguramente, sería oportuno distinguir la difusión fluida de nuevas tecnologías en los entornos industriales de las distintas regiones, de la creación, efectivamente muy selectiva, de tecnología avanzada. Pero incluso esta última no tiene por qué estar concentrada en la capital administrativa del país o en sus capitales económicas. (Así sucede ya con la investigación a escala no sólo nacional sino europea de la energía solar en Almería, o con los proyectos de maricultura en Galicia y otras áreas costeras). En realidad esa doble distinción, lo que tiene de común, es que ha de estar apoyada en una "cultura técnica" en la que España, como otros países latinos, tiene que embarcarse decididamente haciendo cambios muy profundos en sus programas educativos desde la primera y segunda enseñanza.

b) Financiación de la Innovación. La dimensión regional de la financiación del potencial de innovación presenta distintas formas en la experiencia internacional reciente: desde la regionalización de las ayudas a la investigación a través de agencias regionales con capacidad de decisión, como en Suecia, hasta la potenciación de mercados financieros regionales que establezcan nuevos circuitos para el ahorro y la inversión regional (sociedades de

(11) Véase el trabajo que la delegación de España ha presentado al reciente Coloquio de Investigación y Tecnología de la OCDE, al que se alude en (6).

desarrollo regional no sólo de carácter público, sino privado, así como bancos de desarrollo y otras entidades de financiación y promoción de proyectos).

c) Compras de Estado. Debe recordarse el poderoso estímulo a la innovación que han supuesto en varios países las compras de Estado (por ejemplo, en los sectores de la defensa y la aeronáutica). Las posibilidades que las autoridades regionales tienen de estimular mediante su demanda determinadas tecnologías de equipamientos colectivos han sido apenas exploradas (por ejemplo, en los subsectores de transportes urbanos, equipo hospitalario, recuperación de basuras, nuevas energías, etc).

d) Papel de la Universidad y Centros de Investigación Científica. La grave situación de los recursos materiales, financieros y humanos de la Universidad parece alejar la presunción de que ésta, como ha sucedido en algunos países de Norteamérica y Norteamérica, pueda convertirse en catalizadora del desarrollo regional integrándose en el entorno empresarial y sus procesos de innovación. Sin embargo, es urgente el objetivo - de gran ambición histórica - de inyectar en la sociedad española mucha más "cultura técnica", más allá del esteticismo y diletantismo que todavía persiste.

En este sentido - particularmente en lo que concierne la integración de esfuerzos de I+D con las necesidades productivas y con la competencia internacional - la experiencia de los "Science Parks" anglo-sajones y de las "Tecnópolis" japonesas debiera ser estudiada y seguramente adaptada a las circunstancias españolas.

e) Planificación descentralizada de la innovación. Estos y otros temas neurálgicos para regionalizar los procesos tecnológicos y valorizar el potencial de innovación regional necesitan planificarse a partir de la diferenciada realidad de cada región. Una tipología preliminar de las comunidades autónomas españolas en cuanto a su actual capacidad industrial y su elasticidad para crear, o por lo menos recibir, innovaciones tecnológicas sería, por lo menos, de este orden:

- Regiones urbanizadas con fuerte implantación de la industria básica (Asturias, País Vasco), sujetas a procesos de reestructuración sectorial muy agudos;
- Regiones urbanizadas con industrialización mixta, asimismo muy afectadas por la crisis (Cataluña, Madrid);
- Regiones de industrialización o terciarización reciente, con agricultura intensiva competitiva internacionalmente (Comunidad Valenciana, Murcia, Rioja, Navarra, Cantabria, Aragón, Baleares);
- Regiones periféricas con incipiente industrialización y agricultura poco capitalizada (Andalucía, Galicia, Castilla-León, Castilla-La Mancha);
- Regiones periféricas poco diversificadas e insuficientemente comunicadas económica o geográficamente (Canarias, Extremadura).

Obviamente tan heterogénea realidad regional exige planteamientos muy diferentes respecto a la promoción de la innovación así como a las líneas de I+D más oportunas en cada área. En este momento, no cabe sino indicar que en las regiones periféricas, escasamente industrializadas y diversificadas, el potencial de innovación presupone la creación de infraestructuras de investigación y de centros de difusión de "know-how", así como la formación de personal técnico a nivel medio y superior. También hay que estimular en ellas el filtraje industrial y la transferencia tecnológica desde las regiones industrializadas o desde países extranjeros, sin olvidar los muchos campos de innovación y diseminación tecnológica que se abren en el sector agroalimentario.

III. Las relaciones entre la innovación, la tecnología y la política regional dentro de la OCDE

El reciente Coloquio que sobre este tema acaba de celebrar la OCDE (12) ha sido organizado a caballo de dos grupos de trabajo que muy posiblemente tengan cada vez más puntos de contacto y de colaboración: por un lado, el Grupo de Políticas de Desarrollo Regional del Comité de Industria de la Organización y, por otro, el Grupo ad hoc de Investigación Universitaria del Comité de Política Científica y Tecnológica. Consecuentemente, los participantes a esta reunión han sido no solamente los habituales expertos en problemas regionales de los países miembros de la Organización, sino también abundantes tecnólogos, profesores universitarios, etc.

Al ser la primera reunión que la OCDE convoca sobre este tema cruzado, el material presentado al mismo ofrece bastantes rasgos de inconcreción y repetición. Asimismo los casos de estudio presentados y discutidos (unos cuarenta, procedentes de 18 países (13)) son lógicamente heterogéneos en calidad y de "efectos demostración" a menudo difusos. Todo ello condiciona fuertemente la posibilidad de hacer un resumen muy sistemático. El que se presenta a continuación está además sesgado - u orientado - por lo que el autor estima que son las ideas y hechos más significativos para su difusión en España.

Para este resumen personal, y después de recordar algunos de los parámetros básicos que creo condicionan las expectativas tecnológicas y su adscripción espacial en los países occidentales, se examinarán con algún detalle los tres temas alrededor de los cuales se plantearon los debates: el cambio

(12) OCDE, Workshop on Research, Technology and Regional Policy, París, Octubre 24-27, 1983.

(13) La relación de casos de estudio figura en el Anexo.

tecnológico y la localización de la industria, las políticas para incentivar el desarrollo regional de I+D así como las actividades tecnológicas y, finalmente, el lugar que la Universidad ocupa en el desarrollo tecnológico regional.

III.1. Algunos parámetros básicos del desarrollo tecnológico

Tecnología y empleo

Así como el progreso tecnológico está correlacionado positivamente con la mejor y mayor producción de bienes y servicios, la correlación entre progreso tecnológico y oportunidades de empleo es ambigua: las características destructoras de empleo de las nuevas tecnologías, no compensadas por la creación de nuevos empleos de mayor valor añadido, ha acompañado al desarrollo económico, particularmente con la emergencia de la industrialización y la progresiva destrucción de la sociedad rural.

La discusión es antigua, tanto desde el punto de vista demográfico (las innovaciones técnicas que, según Sauvy, al comienzo de la era industrial disminuyeron el empleo y redujeron el óptimo de población, mientras que a largo plazo, aumentaron tanto el empleo total como la producción total gracias al aumento de productividad) como económico. Desde este enfoque, fue muy resonante la previsión de Leontieff (14): la tecnología actual elimina más puestos de los que pueda crear, ya que cualquiera que sea el coste de la mano de obra, las nuevas tecnologías introducidas en el campo de la producción abaratan los costes, lo que contribuye a aumentar el "desempleo tecnológico". Sólo un mejor reparto cuantitativo del trabajo mediante la reducción del número de horas por semana y de días por año, puede ser la respuesta.

Por supuesto que este Coloquio no ha debatido este dilema crucial ni sus posibles salidas - ya que ello comporta cuestiones socioculturales del modelo de desarrollo occidental - sino que se limitó a señalar que cualquiera que sea el impacto de la tecnología en el empleo total del mundo industrializado como un todo, ninguna región puede a largo plazo mejorar sus perspectivas de empleo renunciando o ignorando el progreso tecnológico. En un sistema de

(14) W. Leontieff, Información OIT, Organización Internacional del Trabajo, vol. 14, nº 1, 1978. Leontieff en una irónica analogía sostiene que "las nuevas máquinas pueden reducir la demanda total de trabajo del hombre por la misma razón y a través del mismo proceso que, a principios de siglo, llevó a reemplazar los caballos de tiro por vehículos motorizados". Ante esto, añade el Premio Nobel, alegar que los trabajadores desplazados por las máquinas encontrarán necesariamente empleo en la construcción de dichas máquinas no es mucho más sensato que considerar que los caballos desplazados por los vehículos mecánicos pueden ser empleados directa o indirectamente en distintos sectores de la industria automotriz. (Obviamente, en esta brillante analogía, Leontieff pasa por alto la mayor capacidad de reciclaje y de educación continua del hombre con respecto al caballo).

economía abierta, las industrias de una región refractaria al desarrollo tecnológico se verían rápidamente arrinconadas por los competidores más progresivos tecnológicamente. En cuanto a la alternativa de encerrarse en una muralla proteccionista, permitiría conservar empleos durante algún tiempo a expensas de una productividad decreciente y de paro encubierto.

Sectores-punta, nuevas tecnologías, tecnologías "apropiadas".

Ligado con lo anterior está la discusión también recurrente y cada vez más clarificadora sobre la retórica de los sectores-punta o de tecnología avanzada. Hace unos años se hablaba por doquier de tales míticos sectores y curiosamente eran siempre los mismos o bien restringidos: electrónica, particularmente la microelectrónica; tecnologías de información, incluyendo medios de comunicación como fibras ópticas; robótica; nuevos materiales; nuevas fuentes de energía y ahorradoras de energía; tecnologías submarinas y maricultura en general; ingeniería biológica; biomasa; tecnología espacial; etc.

La discusión empezó a ser más precisa cuando se ligaban los sectores a priorizar con las necesidades de reindustrialización provocadas al agravarse los sectores en crisis. Así, por ejemplo, en base a tres criterios - a) correspondencia con industrias en marcha, b) existencia de un mercado interior, y c) existencia de experiencia y conocimiento - Holanda detectaba 14 sectores prioritarios y 50 campos de actividad. Los sectores abarcaban desde la mayor eficiencia en la infraestructura existente (puertos; aeropuertos; ingeniería civil, control del agua y del mar) hasta productos y servicios ya bastante consolidados (industria alimenticia; químicas; electrónica e informática; industrialización de las actividades de servicios; mantenimiento y renovación; plantas y equipos energéticos; tecnología médica; recuperación de residuos, reciclaje y otros sistemas de protección medioambiental; equipamiento militar; construcción; y sistemas de oficinas).

La sugestión por las tecnologías de punta está pues remitiendo a favor de las nuevas tecnologías o, sencillamente, de nuevas combinaciones tecnológicas que, de manera sincrética, pretenden reforzar la capacidad de expansión de las pequeñas y medias unidades locales de producción pero asumiendo e incluso propiciando la internacionalización de las relaciones industriales.

Un enfoque más radical, y menos internacionalista, es el de las tecnologías "apropiadas" a cada contexto local capaz de suscitar un desarrollo endógeno a partir de los recursos físicos e inmateriales que allí existan. Este enfoque alimentó hace años muchos movimientos alternativos y ecologistas en los países maduros (15) así como visiones críticas de la difusión e imposición del desarrollo occidental en los países de industrialización reciente, agobiados

(15) Véase, por ejemplo, una selección de grupos y publicaciones sobre Tecnologías Apropriadas en The Futurist, Abril 1977: 101-104.

por encontrar empleos alternativos a los flujos migratorios desde el campo así como satisfacer sus necesidades básicas (16). Dentro de los estudios a largo plazo emprendidos por la OCDE, también esta cuestión ha merecido la atención de su Centro de Desarrollo desde hace una década (17).

Constreñimientos de localización

Otra discusión específica en el impacto territorial de las distintas tecnologías, se refiere a los constreñimientos de localización que comportan. En general, puede decirse que, así como las tecnologías "apropiadas" están muy ligadas a las potencialidades propias de cada nación o región, las "nuevas" tecnologías y las tecnologías-punta son menos definitivas en sus posibilidades descentralizadoras, estando más determinadas por la inercia de las constantes de localización y por las economías de aglomeración.

Sin embargo, Japón contempla insistentemente la alta tecnología como libre de constreñimiento locacional (footloose) por lo que su expansión es susceptible de canalizarse hacia las regiones más periféricas y deprimidas. La presunción subyacente es que la importancia de la distancia en la determinación de las implantaciones industriales se reducirá substancialmente, en parte por el elevado nivel de la relación valor-peso de los productos de las industrias de alta tecnología. Consecuentemente, los gastos de transporte representan una parte decreciente de los costes totales de producción. Asimismo, la casi desaparición del factor distancia en la determinación de los costes de comunicación aumentará la accesibilidad de las regiones periféricas, integrándolas más en las actividades industriales y comerciales de la nación. La experiencia japonesa reciente apunta también a la reducción de los rendimientos a escala y a favorecer a las empresas pequeñas, como consecuencia de las nuevas tecnologías.

Es posible que estas experiencias y previsiones de la localización tecnológica en el Japón estén reforzadas por la relativa pequeñez e insularidad de su territorio, pero son hechos evidentes tanto la diseminación geográfica considerable de las empresas productoras de circuitos integrados como la reducción del ratio entre el coste de las llamadas telefónicas de larga distancia con respecto a las de corta distancia que ha bajado desde 72:1 a 1,5:1.

(16) La Oficina Internacional de Trabajo, lanzó en 1969 el Programa Mundial de Empleo, en el que, entre otros aspectos, liga la tecnología y el empleo. Véase OIT, Bibliografía de investigaciones publicadas del Programa Mundial de Empleo, Ginebra, 1978 y 1979. Entre ellas, H. Singer, Tecnologías para satisfacer las necesidades esenciales, OIT, Ginebra, 1978.

(17) Centre de Developpement de l'OCDE, La Technologie appropriée. Problèmes et promesses (direction, N. Jéquier), OCDE, París 1976.

III.2. El cambio tecnológico y la localización de la industria

Un acuerdo generalizado en el Coloquio de la OCDE, alineado con la creciente sobriedad sobre los sectores-punta a que nos hemos referido anteriormente, es que la alta tecnología no es, per se, la respuesta definitiva a un desarrollo económico viable. Este, bien en su vertiente nacional como en su desglose regional, tiene que incluir el respaldo de las industrias tradicionales, las cuales pueden incrementar su competitividad precisamente dirigiendo hacia ellos la difusión de procesos de alta tecnología.

Es conveniente, en consecuencia, distinguir en la localización del cambio tecnológico la modernización tecnológica de la industria ya implantada de la creación de nuevas empresas y sectores industriales.

Mejora tecnológica de la industrias existentes

Las industrias existentes en las áreas poco desarrolladas o en declive suelen tener un conjunto de características estructurales que, aunque enumeradas en II.1., merece la pena recalcar:

- fuerte concentración de industrias tradicionales (textiles, ingeniería pesada, acero) o muy pequeñas;
- gran concentración de plantas subsidiarias, que concentran su producción en una variación limitada de productos normalizados;
- empresas locales pequeñas que sirven a un mercado limitado pero que están tecnológicamente estancadas;
- muy escasa actividad industrial en I+D;
- algunas veces, a pesar de disponer de una aceptable infraestructura para I+D por disponer de instalaciones gubernamentales o universitarias, hay muy pocas relaciones entre estas instituciones públicas o educativas y la débil base económica local, particularmente en lo que concierne a las nuevas tecnologías o a las tecnologías "apropiadas".

A medio y largo plazo, este tipo de industrias sólo pueden ser viables y competitivas si, a) desarrollan su propia tecnología y mejoran y cambian sus propios productos y procesos; b) importan procesos y productos mediante sistemas de licencia, subcontratación y otros acuerdos formales o informales con empresas difusoras de tecnología. Por supuesto, que la segunda opción es la más frecuente y además en su versión menos recomendable de acuerdos de asistencia técnica y servicios antes que de licencias de patentes y know-how. Por supuesto también que, desde la óptica de vitalizar el potencial endógeno nacional o regional, es mejor la primera alternativa.

En todo caso hay dos elementos que parecen imprescindibles para cualquiera de ambas alternativas:

a) Mejorar el capital humano, tanto en lo que concierne a los empresarios e intermediarios financieros cuanto a los trabajadores (formación profesional, reciclaje, idiomas, etc).

b) Mejorar y coordinar el paquete de instrumentos de incentivación. Los instrumentos enumerados en II.3. suelen necesitar modificaciones, coordinaciones y mejoras legislativas y operativas periódicas. El peligro de alentar con ellos actividades productivas creadoras de empleos vacilantes debe conjurarse con filtrajes que permitan la modernización a largo plazo y potenciar las habilidades locales.

Nuevas empresas y sectores industriales

Hemos visto que la política del Japón y muchos de sus sectores industriales de alta tecnología escapan a los constreñimientos de localización. Esta es una de las muchas originalidades de esa potencia industrial, ya que la opinión dominante en la OCDE es, precisamente, que las nuevas empresas de tecnología avanzada, particularmente las pequeñas, dependen mucho de las constantes de localización y de las economías de aglomeración: ese tipo de empresas - se argumenta - necesitan personal muy especializado, sus dirigentes tienen también formación superior y horizontes internacionales de forma que, unos y otros, son especialmente sensibles tanto a la calidad y pluralidad del medio ambiente local como a las sinergias de una "masa crítica" de laboratorios de investigación, contactos técnicos y de otro tipo así como un mercado metropolitano complejo de nuevos servicios, ideas y productos. En definitiva, se piensa que aunque este tipo de industrias de alta tecnología no tienen constreñimientos de materias primas o de transporte, sus requerimientos de recursos humanos y servicios cuaternarios impiden su movilidad locacional.

A pesar de tales generalizaciones se detectan abundantes y exitosos casos de nuevas empresas en áreas no consolidadas: desde las que se asientan en zonas rurales para desarrollar nuevas técnicas agrícolas y sistemas de comunicación hasta actividades de alta tecnología establecidas en función de instalaciones de defensa u organismos públicos especializados. De estos casos se pueden inferir un conjunto de elementos que ayudarán a formular una política realista de localización tecnológica:

a) Elementos que estimulan el desarrollo de empresas regionales de alta tecnología. La condición necesaria es la evaluación realista del potencial endógeno del área en cuestión, concretado en la calidad de las empresas locales, la elasticidad del plasma empresarial en cuanto a la recepción de innovaciones y la cooperación con las estructuras gubernamentales y educativas y, no en último lugar, la predisposición de las universidades y establecimientos educativos regionales hacia la cultura técnica a fin de ofertar los graduados necesarios para la transformación tecnológica de esa región.

b) Atención a la calidad del medio ambiente y de los equipamientos colectivos. El disponer de una red moderna de comunicaciones y de acceso a bancos de datos es de gran importancia como lo es la calidad de las infraestructuras generales del área y sus facilidades culturales, de ocio, etc.

c) Disponibilidad de recursos financieros. Movilizar el ahorro y la inversión regional es más necesario que competir en la atracción de recursos

externos. Los fondos y sociedades de desarrollo así como las sociedades de capital de riesgo son, pues, imprescindibles (18).

III.3. Políticas para incentivar regionalmente el desarrollo tecnológico.

Los estudios y experiencias en los países maduros de la OCDE parecen lo suficientemente avanzados como para intentar una primera aproximación de las perspectivas abiertas y de los problemas enfrentados por las políticas de regionalización tecnológica. Esas políticas pueden resumirse, primero, en la constitución de infraestructuras técnicas y científicas y, segundo, en la financiación de las innovaciones.

Infraestructura científica y técnica

En prácticamente todos los países, durante el período de crecimiento se ha producido una fuerte concentración de las actividades de I+D en zonas limitadas (19). Sin embargo, también es verdad que algunos países hace tiempo que están haciendo esfuerzos sistemáticos para extender la tecnología a las regiones no-centrales, particularmente en Escandinavia y, sobretodo, en Japón donde en la actualidad hay unos 200 laboratorios provinciales diseminados por el país.

El desarrollo de servicios tecnológicos regionales para diseminar las nuevas tecnologías en los ambientes empresariales y la creación de alta tecnología en la propia región, exigen infraestructuras distintas aunque comunicadas.

Sin perjuicio del papel que le incumbe a la Universidad dentro de tal estructura científica (véase III.4) y, sobretodo, de los más recientes sistemas de planificación tecnológica/territorial a los que aludiremos al final de este trabajo ("Science-parks" anglosajones, y "Tecnópolis" japonesas, fundamentalmente), la política tecnológica regional se ha basado en Europa Occidental en dos tipos de instituciones, ambas seguramente eficaces, y ambas con suficiente autonomía y flexibilidad de intervención:

(18) A parecidas conclusiones ha llegado también el reciente Primer Forum sobre Innovación y Empresa, organizado por CEOE y APD, con la colaboración del Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 10 y 11.X.83. Las comisiones de trabajo del mismo comprendían la gestión de la innovación; acciones inmediatas en materia de innovación; financiación y ayuda a la innovación; el clima de la innovación y la información como proceso; vías de acceso y medio de desarrollar las innovaciones; programación industrial e innovaciones tecnológicas; y patentes, homologación y normalización.

(19) En uno de los casos de estudio, presentado por España a este Coloquio, se presentan estimaciones cuantitativas al respecto. (Véase nota 7).

- o instituciones administrativas ligeras, que disponiendo de un pequeño presupuesto de incitación, están animadas por personalidades regionales competentes que gozan de autoridad reconocida (caso de la Región Ródano-Alpes, en Francia);

-o instituciones administrativas más pesadas que, con medios financieros y humanos importantes, emprenden actuaciones muy diversificadas (caso de la Scottish Development Agency).

Financiación de la Innovación

La regionalización de las ayudas a la innovación tiene respuestas muy diferenciadas: el Banco de Escocia, en Escocia, la ANVAR en Francia, el leasing inmobiliario en Italia, el STU en Suecia, etc. Una tendencia generalizada es que la demanda de tales ayudas por parte de las grandes empresas está decreciendo apreciablemente en favor de proyectos promovidos por empresas pequeñas y medias. Todo ello exige vitalizar los mercados financieros regionales, a través de circuitos nuevos de ahorro e inversión (sociedades de desarrollo, por ejemplo), reformas en las instituciones bancarias, creación de sociedades de capital de riesgo, así como utilización de mecanismos comunitarios como el FEDER, BEI, etc.

Los contratos públicos son, como se sabe, un poderoso instrumento para estimular la innovación. Hasta ahora se han utilizado sobretudo en los sectores de defensa y aeronáutica pero hay considerables posibilidades a nivel subnacional, por ejemplo para estimular tecnologías de carácter social (transporte interurbano, equipamiento hospitalario, nuevas energías, aprovechamiento de residuos, etc).

III.4. Papel de la Universidad en el desarrollo regional

Durante los últimos años, dado que la situación internacional determina que las políticas científicas y tecnológicas apuntan crecientemente a promover la innovación, la dimensión regional en éstas se ha reforzado, de forma que tal dimensión es incluso una precondition para el éxito científico y tecnológico. La Universidad desempeña así, claramente, en el renacimiento regional, un papel crucial como foco de actividad intelectual y científica, como base de proyectos investigadores y como medio primordial de educación permanente.

Función regional de las Universidades

Desde el fin de la 2ª Guerra Mundial, en varios países de la OCDE se ha contemplado a la Universidad como una institución que puede catalizar el desarrollo cuando se establece en áreas atrasadas. Es verdad que las instituciones de educación superior son de muchos tipos y sólo algunas tienen como objetivo principal los estudios básicos o aplicados en ciencia o tecnología.

Sin embargo, la tendencia generalizada es que hay menos perspectivas que en el próximo pasado para crear nuevas Universidades por lo que la reorientación de las existentes va a imponer una mayor consciencia de su rentabilidad

y responsabilidad social. Está así surgiendo una nueva noción del papel de la Universidad más ligada a su ámbito regional, de forma que es posible hablar, curiosamente, de una función de interés general, que, más allá de los confines de la educación y de la investigación, haría de las Universidades uno de los motores del desarrollo regional.

Esta ampliación de la función universitaria demanda descentralización, desburocratización y, en suma, muchas dosis de flexibilidad política, financiera y administrativa. También demanda el consentimiento y la participación activa del personal universitario, especialmente de quienes se dedican a la investigación, en razón a sus perspectivas profesionales y por la forma en que están organizadas y priorizadas las investigaciones (20).

Componente regional de una política nacional de investigación

Aunque ampliada la función de las universidades, también debe tenerse en cuenta que una regionalización excesiva de la investigación nacional y de las estrategias de desarrollo científico pueden fragmentar a la comunidad científica nacional y comprometer sus ligamentos internacionales. Hace falta, pues, diseñar en cada país un desglose racional y flexible de qué aspectos de la investigación deben ser gestionados por las autoridades nacionales, regionales y universitarias. En este punto, y a fin de evitar las "guerrillas de competencias" que, en algunos lugares consumen tantos esfuerzos, es mejor propugnar medidas que motiven más que prescriban una dirección determinada, medidas que inicialmente faciliten esferas intelectuales y de intereses, calibrando así, descentralizadamente, la potencialidad e iniciativa de los distintos equipos.

Finalmente, debe propiciarse el contacto mutuo entre el mundo académico y los industriales, a fin de que ambos grupos sociales ajusten sus programas y necesidades respectivas. Si así no fuera, aumentaría el fenómeno de que instituciones no universitarias sustituyan progresivamente el papel de transformación técnica y, por consiguiente, social de las Universidades.

IV. Hacia la planificación tecnológica/territorial: las Tecnópolis

Como conclusión de los datos e ideas que se han apuntado en páginas anteriores me parece imprescindible referirse al más ambicioso plan que se ha elaborado hasta el momento a fin de aunar las oportunidades de desarrollo tec-

(20) En este sentido, la situación en España del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, parece haber alcanzado cotas máximas de confusión y frustación. Los artículos de prensa al respecto son innumerables. Referencias bibliográficas pueden encontrarse en Información Comercial Española, nº 552, Agosto 1979 (número especial sobre Ciencia y Tecnología); en el documento del CDTI Proyecto Modeltec (véase nota 2); en el libro de P. González Blasco, J. Jiménez Blasco, J.M^a López Piñero, Historia y Sociología de la Ciencia en España, Alianza Ed., Madrid, 1979; etc.

nológico en las últimas décadas de este siglo con las necesidades de planificación territorial que ello comporta: se trata del concepto y de la puesta en marcha de las Tecnópolis en Japón.

De las 19 Tecnópolis japonesas...

Más allá de la experiencia del Silicon Valley en California o de la Highway en el Este norteamericano, y trascendiendo otras iniciativas limitadas de concentración técnica y territorial como los "science parks" del Reino Unido y la R.F. Alemana, "los pueblos tecnológicos" de Finlandia, o las "incubadoras" de Irlanda, el Ministerio de Comercio Internacional e Industria (MITI) del Japón lanzó en 1980 un plan para construir dos o tres "tecnópolis". La reacción inmediata fue que 40 de las 47 prefecturas del Japón se ofrecieron para acoger este tipo de ciudades. Tal entusiasmo obligó a las autoridades japonesas a cambiar en 1982 sus planes iniciales, de forma que han escogido 19 áreas, que implicando 20 prefecturas, sirvan como futuras tecnópolis.

A partir del año fiscal 1983, cada año alguna de estas 19 tecnópolis, a medida que vayan finalizando sus planes, serán respaldadas por el MITI para construir unas comunidades muy modernas, orientadas a la alta tecnología, y con infraestructuras educativas e industriales asimismo ayudadas oficialmente.

Japón contempla las Tecnópolis como el último y más importante programa regional de este siglo y aunque los planificadores de cada prefectura son los últimos responsables de las mismas, los requisitos básicos que para su diseño ha establecido el MITI son los siguientes:

a) Las tecnópolis se compondrán de tres elementos interconexiónados: un área industrial constituida por fábricas, centros de distribución y otras facilidades empresariales; un conjunto académico de instituciones universitarias y de I+D; una zona residencial para albergar a los empresarios, profesores, ingenieros, científicos y sus familiares.

b) Las tecnópolis se construirán junto a "ciudades madre" pobladas al menos por 200.000 habitantes con el fin de beneficiarse de economías de aglomeración.

c) Las tecnópolis estarán localizadas cerca de un aeropuerto o de una importante estación ferroviaria, de forma que sus habitantes puedan hacer viajes de ida y vuelta en un día a las tres grandes conurbaciones de Tokio, Osaka o Nagoya (21).

d) Las principales estructuras de las tecnópolis deben completarse hacia 1990 aunque en esa década final de siglo continuarán su desenvolvimiento.

Otra característica primordial de las tecnópolis japonesas es el fuerte

(21) De las 19 tecnópolis previstas, 12 se localizan cerca de aeropuertos, y las otras 7 próximas a esas tres grandes áreas metropolitanas.

protagonismo local, tanto en los aspectos industriales como educativos y residenciales, sobretodo si se compara con la modesta participación en anteriores programas de desarrollo regional. El cambio se debe en parte a las restricciones presupuestarias del gobierno central - de forma que las administraciones locales deben sufragar un gran porcentaje de los costes de construcción - así como a que la tecnología avanzada estimula una mayor participación local.

... a una propuesta española.

En el Coloquio de la OCDE a que nos hemos referido en III, el concepto de las tecnópolis como idea-fuerza así como las iniciativas japonesas en marcha como desiderátum de una planificación tecnológica y territorial de cara al final de siglo han sido cita recurrente por parte de casi todas las delegaciones nacionales y especialmente por la muy numerosa representación japonesa que destacó a esa reunión incluso algunas de las autoridades regionales que están promoviendo las tecnópolis.

Por su parte, la delegación española presentó una propuesta (22) que fue acogida con singular interés a partir del propio documento base de la conferencia. Quien esto escribe tuvo que explicar en repetidas ocasiones las características de esta propuesta a pesar de su estado todavía preliminar.

Tales características - situación geográfica atractiva, diseño adecuado, entorno regional correcto, integración social, redes plurales de infraestructura, investigación multidisciplinar, iniciativa pública y alcance internacional - fueron seguramente atractivas para muchos de los representantes de países posindustriales que contemplan a España no sólo como destino de sus vacaciones o como polígono para sus industrias contaminantes, sino como asiento de nuevas formas de civilización y desarrollo.

Pero la oportunidad de una o varias tecnópolis españolas, sus condiciones y su viabilidad en el actual contexto institucional español - Estado de las Autonomías - y ante la previsible salida de la crisis económica internacional, merecen un tratamiento específico que necesita más espacio y más tiempo del que el autor dispone en este momento.

(22) R. Martín Mateo, "A proposal for a Mediterranean Technopolis". Presenté un primer borrador de la propuesta del Profesor Martín Mateo en la reunión preparatoria de este Coloquio en Otoño de 1982. En el Coloquio de la OCDE en 1983 ésta ha sido uno de los casos de estudio presentados por la Delegación española (Véase Anexo).

ANEXO:

OCDE WORKSHOP on RESEARCH, TECHNOLOGY AND REGIONAL POLICY

Paris, 24-27 Oct.1983. List of Case Studies

AUSTRALIA :

- . DOYLE Julian. "Financing high technology industry: the role and experience of the Victorian Economic Development Corporation".
- . WISBEY Lionel A. "Technology transfer - An exercise in communication".
- . "Technology policies and programs in Australia".

AUSTRIA:

- . "The case of upper Styria".

BELGIUM:

- . AMELINCKX S., BILLIAU R., PROOST J. "The Nuclear Research Centre (SCK/CEN) at Mol (Belgium) and its effect on the regional development".
- . VIATOUR Georges. "Le Centre Wallon de projets industriels (CWPI)".
- . "Le 'Centre Universitaire du Limbourg' ".
- . "Influence de l'entreprise siderurgique Alz dans la zone de developpement du Limbourg".

DENMARK:

- . GRØN J. "University Centre of South Jutland".

FINLAND:

- . ANTIKAINEN Ari. "The regional impact of universities in Finland".
- . "The technological development of the province of Mikkeli".

FRANCE:

- . ANTHONY Anne-Marie. "Developpement regional en matiere de recherche et de technologie".
- . JUILLET F., MARTIN J.C., BERAUD-SCHLECHT C. "Une politique regionale de la recherche et de la technologie. Un exemple: Rhone-Alpes".
- . ROCHER Yves-André. "Une politique scientifique regionale pour le CNRS".

FR of GERMANY:

- . FEDERAL MINISTRY OD EDUCATION. "The place of the University in Regional Policy".
- . HARMSSEN Dirk-Michael, ROHRIG Rainer. "Technology-transfer from big science centers to industry- Some regional aspects".
- . WETTMANN Reinhart W. "Technological development in a regional context: the case of Germany (Northrhein-Westfalia and Baden-Württemberg)".

IRELAND:

- . O HEOCHA Colm. "A new role for an old university - Economic and social development in the West of Ireland".

ITALIE:

- . CABINETE DEL MINISTRO: "Mise en oeuvre des aides a la recherche appliquee et a l'innovation technologique pour le developpement du Mezzogiorno".

JAPAN:

- . HIRAMATSU Morihiko. "Regional development based upon high technology and the role of local government".
- . "The promotion of airport-based high technology industrial areas and the diffusion of technology into regional economy".
- . "The place of Japanese universities in regional development".

NETHERLANDS:

- . BARTELS C.P.A., VAN DUIJN J.J. "Regional aspects of technology transfer in the Netherlands: the role of 'Knowledge Centers'".
- . COOLS D. "Universities, a relatively new phenomenon in regional policy in the Netherlands".
- . DRAIJER W. "University transfer of technology to smaller industries with a regional character: A case study".
- . van GENDT M.C.E. "The Limbourg cable: An innovative project of national stature".
- . MOLLE Willem. "Industrial change, innovation and location".

NORWAY:

- . NILSSON Jan-Evert. "Innovations, structural dynamics and regional development".
- . VEGGELAND Noraly. "Technology changes and regional renewal policy, illustrated by the case of the County of Oppland in Central Norway".

PORTUGAL:

- . GUIMARAES Rui A. "Politique technologique, recherche scientifique et developpement regional".

SPAIN:

- . MARTIN MATEO R. "A proposal for a Mediterranean Technopolis".
- . SAENZ DE BURUAGA G., CHICOTE L. "Technological research and regional development: The Spanish Experience".

SUISSE:

- . "Services regionaux de conseils a l'innovation: fondements, experiences, resultats".

SWEDEN:

- . ENGFELDT, "The Fun Foundation for co-operation between the University of Lund and the Business Community".
- . "Regional effects of the Lulea Institute of Technology on Enterprise".

UNITED KINGDOM:

- . ADAMS D. "The stimulation of technological development in Scotland".
- . CUNNINGHAM Edward. "Scotland and the development of new technologies".
- . GODDARD J.B., THWAITES A.T. and others. "Technological innovation in a regional context: Empirical evidence and policy options".
- . MOORE B. and SPIRES R. "The experience of the Cambridge Science Park".

UNITED STATES:

- . BOLTON Michael G. "The Ben Franklin Partnership Program and Advanced Technology Center for Northeastern Pennsylvania".
- . CRUZE Alvin M. "The research triangle's expanding influence".
- . PIZZANO Winifred A. "Memorandum to Working Group No.1 Participants".
- . "Location of high technology firms and regional economic development".