

# industria y medio ambiente



Universidad de Alicante  
Departamento de Geografía Humana  
Asociación de Geógrafos Españoles  
Grupo de Geografía Industrial

2000

© Publicaciones de la Universidad de Alicante

I.S.B.N.: 84-7908-577-0

Depósito Legal: MU-2211-2000

Fotocomposición e impresión: Compobell, S.L. Murcia

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida en manera alguna o por ningún medio, ya sea eléctrico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo del editor.

# **INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE**

**(Actas de VII Jornadas de Geografía Industrial.  
Alicante, 27-29 de octubre de 1999)**

Edición preparada por Vicente Gozávez Pérez

Universidad de Alicante  
Departamento de Geografía Humana  
Asociación de Geógrafos Españoles  
Grupo de Geografía Industrial

2000

## VII Jornadas de Geografía Industrial

### **Comité Científico**

Dra. Maria Àngels Alió, Universidad de Barcelona  
Dr. José Luis Alonso Santos, Universidad de Salamanca  
Dra. Paz Benito del Pozo, Universidad de León  
Dr. Vicente Gozávez Pérez, Universidad de Alicante  
Dr. Fernando Manero Miguel, Universidad de Valladolid  
Dr. Fernando Moliní Fernández, Universidad Autónoma de Madrid  
Dr. Gabino Ponce Herrero, Universidad de Alicante

### **Comité de Organización Local**

Dr. Vicente Gozávez Pérez. Presidente  
D. Antonio Martínez Puche. Secretario  
Dr. Gregorio Canales Martínez  
Dr. Salvador Palazón Ferrando  
Dr. José Daniel Gómez López  
Dr. José Ramón Valero Escandell  
D. Juan Millá Romero

### **Entidades colaboradoras**

Conselleria de Cultura, Educació i Ciència, Generalitat Valenciana  
Vicerrectorado de Investigación. Universidad de Alicante  
Vicerrectorado de Extensión Universitaria. U. Alicante  
Vicerrectorado de Relaciones Institucionales. U. Alicante  
Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Alicante  
Excmo. Ayuntamiento de Alicante  
Excmo. Ayuntamiento de Elche. Concejalía de Fomento y Turismo  
Excmo. Ayuntamiento de Alcoi. Gerencia de Medio Ambiente  
Federació d'Empreses Valencianes d'Economia Social  
Bancaja. Caja de Ahorros de Valencia, Castellón y Alicante

### **Diseño de la portada**

Dr. Gabino Ponce Herrero

# LA INDUSTRIA URBANA, DE LA OBSOLESCENCIA A LA INNOVACIÓN

MANUEL VALENZUELA RUBIO  
Universidad Autónoma de Madrid

## 1. Introducción. Industria y ciudad, una relación controvertida

La relación entre industria y ciudad no puede calificarse de estable a lo largo de los dos siglos de industrialización. La historia urbana podría documentar las incidencias que la industria ha experimentado a lo largo de su implantación en las ciudades desde muy diversos puntos de vista: el tipo de actividad industrial, el tamaño de las instalaciones, la ubicación de las factorías. Sin embargo, durante el último cuarto del siglo XX, los cambios operados en la industria urbana van mucho más allá de un simple ajuste o proceso de adaptación, llegando a poner en peligro la propia continuidad de las ciudades como espacios privilegiados para alojar las actividades manufactureras. Hasta tal punto esto es así que al período del devenir urbano abierto tras la crisis de supervivencia de la industria se ha llegado a calificar como *postindustrial*. Y eso que se han superado tiempo ha los factores de conflicto entre la ciudad y el medio urbano y sobre los que se basó la tradicional hostilidad entre ambos, fruto de una expansión superficial anárquica y desconsiderada. Se solían colocar en el deber de la industria urbana una inagotable relación de secuelas negativas, desde las sociales a las urbanísticas, pasando por las ambientales. Ampliamente serán tratadas en otras contribuciones de este libro las secuelas ambientales de la industria consistentes en la ocupación indiscriminada de suelos de alta calidad agronómica, agresiones paisajísticas y todo un elenco de contaminaciones (por vertidos, emisiones, olores, vibraciones, etc.); si a ello unimos la crisis estructural que ciertos tipos de industria de fuerte impronta urbana han experimentado (siderometalúrgica, naval, textil, entre las más afectadas) habría base suficiente para certificar el definitivo hundimiento y la consiguiente desaparición de la industria de la base económica urbana. Mediante este texto aspiramos a realizar una modesta apuesta por la supervivencia de la actividad manufacturera en las ciudades del siglo XXI.

## 2. Reestructuración industrial y crisis urbana, dos procesos fuertemente interconectados

No es pretensión de este texto abordar en profundidad el proceso de reestructuración experimentado por la industria urbana a partir de los 70, que se desarrolla en paralelo

con la crisis de un cierto modelo urbano heredado de la etapa de desaforado desarrollismo. Ya ha habido suficientes exégesis sobre el particular, entre ellas bastantes firmadas por geógrafos, que abrirse un hueco novedoso puede resultar asaz atrevido e inútil (Méndez, 1991; Caravaca y Méndez, 1992; Méndez y Caravaca, 1993; Caravaca y Méndez, 1995).

### 2.1. Un marco de obligada referencia: la reestructuración económica

Como se sabe, la reestructuración económica de mediados de los 70 hunde sus raíces en la transición del régimen de acumulación *fordista* o *factory system* al inicio de una nueva fase de la economía mundial, a la que se ha dado en llamar la 3ª Revolución Industrial; bien es verdad que en cada ámbito territorial concreto (país, región, ciudad...) la respuesta a esta ruptura será distinta por parte de los actores en presencia (administraciones, empresas, sindicatos...). Ahora bien, en términos genéricos la reestructuración se concreta en la coincidencia de procesos sincrónicos, que en síntesis significan:

- Incorporación de innovaciones
- Sistema de especialización flexible
- Segmentación de la producción y organización descentralizada del trabajo
- Concentración del capital y del poder en manos de grandes grupos empresariales

En tal escenario macroeconómico las empresas han de hacer frente a procesos de reestructuración («estrategias de supervivencia» las han denominado Caravaca y Méndez, 1992) con vistas a adaptarse al nuevo marco económico mundial. En un inventario de urgencia de los más significativos cabría destacar:

a. Transformar el *modus operandi* empresarial sin cambiar de ubicación física es la modalidad de adaptación a la nueva coyuntura económica más idónea para la mayoría de las empresas y la que menores costos sociales (aumento del paro) y logísticos entraña. Las operaciones concretas para afrontar la adaptación son enormemente contrastados:

— Inversión en innovación tecnológica con efectos más o menos acusados sobre el proceso productivo y puesta en valor de los recursos, desde los humanos a las instalaciones; normalmente esto va unido a la incorporación de la microelectrónica y de las tecnologías de la información y comunicación.

— Especialización flexible, lo que entraña adaptación ágil a las coyunturas puestas de manifiesto por la dinámica del mercado.

— Estructuras empresariales más descentralizadas e interactivas, adscribibles de una u otra forma al concepto de *descentralización productiva*, y que puede adoptar una amplia gama de versiones: fragmentación de la empresa matriz en otras más pequeñas y manejables, lo que no quiere decir que se pierda el control del capital por parte del agente inversor; externalización de ciertas tareas o departamentos para abaratar gastos y reducir obligaciones o conflictos sociales mediante segregación o subcontratación (*outsourcing*). Claro está que, junto a estas fórmulas de reestructuración empresarial, que podríamos calificar de convencionales, hay otras que suponen un cambio radical e incluso un cuestionamiento de lo que hasta ahora se ha entendido por empresa: ahí estarían determinadas ramas industriales que han optado, al menos parcialmente y en casos muy específicos, por la economía sumergida (caso de la industria del calzado) o el trabajo a domicilio, se halle o no en situación sumergida.

—Búsqueda de nuevos mercados, que consigan relanzar actividades industriales demasiado enquistadas en productos y consumidores excesivamente conservadores.

b. Introducir cambios en la localización y organización espacial de las empresas es otra fórmula ampliamente utilizada por las industrias como reacción a la crisis de los 70-80. La deslocalización total o parcial de las instalaciones de producción a la búsqueda de ventajas competitivas (suelo barato, ventajas fiscales, mano de obra barata y dócil —*dumping social*—, entre otras) ha sido una fórmula ampliamente utilizada por el empresariado industrial durante las pasadas décadas; podrán darse ejemplos elocuentes de una amplia gama de variantes de la deslocalización, desde las intramunicipales hasta las intercontinentales, con cierre con mantenimiento de la factoría originaria, afectando a toda la instalación o sólo a las ampliaciones. En ocasiones, la deslocalización ha tenido como aliado al propio urbanismo aplicado a las áreas industriales tradicionales, dando a los empresarios un argumento adicional para emprenderla (la recuperación de las plusvalías de sus activos fijos empresariales). Aunque el urbanismo de signo equilibrador de los 80 asumió la defensa a ultranza de la austeridad en el uso del espacio urbano y del equilibrio población-empleo, la pérdida de actividad industrial en las áreas interiores de las ciudades se ha demostrado imparable durante el último tercio del siglo XX.

No menos frecuente ha sido, en la misma línea de respuesta a la crisis industrial, la redistribución espacial de las actividades desde una perspectiva de conjunto a nivel empresarial pero asignando actividades diferenciadas a los distintos establecimientos o centros de trabajo. Sobre la base del criterio de la complementariedad y de la localización selectiva se consigue una optimización de las ventajas localizacionales en función de la asignación de la actividad más idónea (gerencial, innovadora, producción, comercialización, etc.). En una posición intermedia cabría referirse a la contraurbanización en cuanto opción localizadora de la industria alternativa a las ciudades industriales tradicionales pero sin abandonar los respectivos países de origen. Las pequeñas ciudades con atractivo ambiental, paisajístico y calidad de vida, los propios núcleos semiurbanos o incluso la pura dispersión pueden ser el destino de industrias innovadoras adscritas a sectores punteros como la informática (Escocia) o las basadas en la creatividad y el diseño (la *Terza Italia*).

## 2.2. La incidencia en las ciudades de la reestructuración productiva

No siempre las empresas han podido aplicar con éxito las oportunas adaptaciones impuestas por el cambio de modelo económico. Incluso ha habido sectores industriales completos, de antigua adscripción urbana, que han exteriorizado una particular dificultad para adaptarse a los cambios operados en el sistema productivo, tanto a nivel técnico como organizativo. La concentración de tales actividades en determinadas regiones de tradición industrial, las arrastró a la posición de declive en que se hallaban en los 80. La identificación de los factores que han propiciado tan intensa decadencia proporciona un balance muy negativo para las regiones de industrialización antigua o madura:

- Envejecimiento de técnicas, equipos, instalaciones, etc.
- Saturación de los mercados de productos muy específicos (construcción naval, por ejemplo)
- Crecimiento de la competencia y reducción de los precios
- Baja productividad
- Entorno proteccionista y de nacionalización real o encubierta

No faltaron, tanto en España como en Europa, ejemplos elocuentes del hundimiento de regiones industriales completas especializadas en sectores críticos como la siderurgia, los astilleros o los electrodomésticos; la consiguiente reducción de empleo por cientos de miles en Ferrol, Cádiz, Bajo Llobregat, Sur Metropolitano de Madrid puso de manifiesto unas deficiencias compartidas por buena parte de los sectores industriales afectados. Se trataba de sectores maduros con predominio de la gran empresa, bajo nivel socio-laboral y alta conflictividad además de responsables de un acusado deterioro ambiental.

Varias causas cabe detectar en la confluencia entre desindustrialización urbana y declive económico: la una estructural, en cuanto ambas son consecuencia en última instancia de la reestructuración del sistema productivo a escala global; la otra espacial, pues la crisis se ceba con especial virulencia en regiones y ciudades con aparatos industriales más vulnerables (industrias obsoletas y maduras), condenadas a la desconcentración o el cierre; aún podría aducirse una tercera, la escalar, ya que el impacto de la crisis industrial se distribuye de forma desigual entre los distintos tamaños y sectores de ciudades.

Abundando en este último aspecto, en las áreas centrales de las metrópolis la pérdida de empleo industrial va a ser motivado más por los cierres o reducciones de actividad que por cambios de ubicación (Massey y Meegan, 1978: 281); por el contrario, la relocalización suburbana y extraurbana se produce bien hacia áreas con claras ventajas locacionales (accesibilidad, suelo, etc.), bien aprovechando las que tradicionalmente van unidas a determinados ejes o corredores; también puede producirse en beneficio de regiones limítrofes apoyándose sobre normativas fiscales atractivas, iniciativas endógenas o suelo preparado; las numerosas versiones que el «efecto frontera» está teniendo en nuestro país a raíz de la implantación del modelo autonómico corroboran a las claras la movilidad espacial de la industria. Completaría el abanico de posibles fórmulas de deslocalización la contraurbanización hacia pequeñas y medianas ciudades a la búsqueda de sus múltiples atractivos para la producción flexible pero también la dispersión total que el teletrabajo representa en su grado máximo.

El efecto combinado de los procesos desindustrialización-relocalización actuando sincrónicamente sobre las ciudades puede llegar a tener resultados contradictorios. Quizá sea en las áreas consolidadas en posición central urbana donde se le abre un más amplio abanico de opciones al siempre traumático desarraigo de la industria. Y no es para menos, pues el abandono de la actividad industrial da paso a un deterioro progresivo de las instalaciones convertidas en *barbecho industrial*, que, si es muy prolongado, acaba desembocando en pura *ruina industrial*, de las que Bilbao y su Área metropolitana ha sido durante años un completo compendio. El último en el proceso de vaciado industrial viene dado por la desaparición física de las ruinosas instalaciones industriales precedentes, dando paso a un *vacío industrial*, puro solar disponible para usos alternativos (vivienda, terciario, equipamientos, etc.) (Pardo, 1991).

Precisamente, el sentido último de los programas de *regeneración urbana* estriba en la búsqueda del destino más rentable e idóneo para los huecos abiertos en las ciudades por la pérdida total o parcial de su tejido industrial. Por supuesto, la regeneración no significa que imperativamente haya que sustituir la industria por otras actividades; el reto estriba en este caso en la búsqueda de actividades, que sin renunciar a la adscripción industrial, apuestan por opciones más en sintonía con el marco al que inevitablemente ha abocado la crisis de los 70. Por ese camino transita el programa de creación de áreas de actividad innovadora apoyadas sobre las obsoletas en el programa británico para el Tyne and Wear en el norteño Yorkshire. Sin embargo, la renovación ha desembocado, por lo común, en simple sustitu-



ción de la industria por usos terciarios, habitualmente mezclados con modalidades residenciales muy matizados.

No faltan ejemplos para ilustrar todo tipo de opciones regeneradoras. Si, por ejemplo, el *Pasillo Verde* de Madrid, heredero de la vieja industria y su complementario sistema ferroviario ubicados al sur del casco histórico de Madrid, se ha acabado convirtiendo en una nueva zona residencial enquistada en el viejo caserío de la ciudad consolidada (una auténtica *new town in town*), en el programa regenerador nucleado en el programa *Bilbao Ría 2000* la opción elegida se ha inclinado por el terciario superior (museo vanguardista, palacios de congresos y de la ópera, entre los más sobresalientes). Más complejas han sido, por su parte, las operaciones tipo *waterfront* donde se combinan una más abigarrada gama de actividades, entre las que no suele faltar la combinación ocio-cultura-comercio especializado; todos ellos además de la actividad hotelera y congresual se han concentrado en el edificio que albergaba la vieja cadena de montaje (más de medio kilómetro de longitud) de la histórica factoría Fiat de Turín (precisamente sus mismas dimensiones explican el nombre con que popularmente se conoce al resultado de la operación: *Lingotto*).

Cómo haya incidido la reestructuración urbana de la industria sobre las áreas suburbanas y ciudades satélites no es menos rica en matices que en las áreas centrales; por lo que respecta a la experiencia española, estos oscilan entre la aparición de tramas espontáneas a la búsqueda de ventajas locacionales con las que afrontar la crisis o relocalizaciones recualificadoras. De ambas el A.M. de Madrid ofrece ejemplos muy ilustrativos: en los 80 se trató de la «industrialización sumergida en localización periférica», ampliamente presente en el arco SW y sobre cuya interpretación hubo continuado eco en la bibliografía especializada de aquellos años (Fernández Durán, 1986). Ya en los 90 la relocalización como instrumento de recualificación del espacio industrial periférico se ejemplifica en el polígono industrial de *La Cantueña* (Parla), cuya locomotora está llamada a ser la controvertida factoría de *Papelera Española*, protagonista de un sonado conflicto vecinal contra su salida de la vieja zona industrial de La Arganzuela; tras larga y lenta negociación, una industria con más de 60 años de actividad industrial en su antigua ubicación se trasladó a una factoría de tecnología fuertemente innovadora en excelente ubicación suburbana (Matey, 1998).

### **3. La innovación, razón y motor de la industria urbana a finales del siglo XX**

La reactivación económica urbana a partir de 1985 se halla íntimamente ligada al protagonismo adquirido por las actividades intensivas en capital y conocimiento, cual son las financieras y las englobadas en el denominado terciario avanzado. Un potente aliado de tales actividades es el modelo urbano global hacia el que nos encaminamos. Cabría ver en las funciones gerenciales más cualitativas, que al parecer van a caracterizar al nuevo protagonismo urbano, las mejor dispuestas para sustituir a la industria en su papel tradicionalmente central en las economías urbanas desde hace dos siglos.

La pervivencia de la industria en las ciudades se hallará, por tanto, supeditada a su buena imbricación en las coordenadas señaladas, lo que quiere decir que la industria urbana sólo será viable si se da entrada en ella a empresas y sectores más innovadores, incluida la expansión del denominado «terciario industrial», que, por definición, es el más exigente en centralidad. Particular atención merece la incidencia que estarán llamadas a tener las Tecnologías de la Información y Comunicación (T.I.C.s) sobre la economía urbana. De hecho el evidente avance que en las mismas se advierte está dirigido por y desde el dinamismo económico de las grandes ciudades y metrópolis más activas e internacionalizadas (Gra-

ham, 1999: 94-96). Para la industria, como para las restantes actividades económicas urbanas, el control que desde las ciudades se ejerce se fundamenta en los flujos de información, ampliamente controlados desde ellas; esto no significa olvidar que las ciudades mantienen intactas las evidentes economías externas aportadas por sus elementos físicos para seguir ejerciendo su protagonismo económico y las oportunidades de relaciones y contactos personales, especialmente necesarias para las funciones decisorias y gerenciales de alto nivel. No cabe, por tanto, minusvalorar las tradicionales economías de aglomeración y de escala para la industria urbana, lo que no quiere decir que sean suficientes para atraer o retener industria si no se complementan con infraestructuras avanzadas de telecomunicación (fibra óptica), con una amplia y selecta oferta de proveedores de servicios avanzados a las empresas y toda una gama de servicios al consumo (culturales, recreativos, gastronómicos, etc.), con los que difícilmente podrán competir hoy por hoy sus equivalentes *on line*.

Por lo que respecta al devenir de la innovación científica realizado en España durante las dos últimas décadas, las administraciones públicas y las empresas han realizado un importante esfuerzo inversor, a pesar de lo cual hasta 1992 no se alcanzó el porcentaje de un 0,90% del PIB en I+D, fluctuando desde entonces en torno a ese valor (0,87 % en el período 1990-95, según Buesa y Molero, 1998: 91, siendo así que la media de UE era 1,97%)<sup>1</sup>. A pesar de lo cual, sigue en aumento en términos cuantitativos la inversión en innovación y es creciente el porcentaje de empresas innovadoras. Así, en 1998 las empresas industriales españolas se gastaron, según ha desvelado la *Encuesta sobre la Innovación Tecnológica en las Empresas*, más de un billón de pesetas, cifra que supone un incremento anual medio del 13% respecto a 1996. Un 10% de las empresas industriales y un 17% de los servicios de telecomunicaciones son innovadoras; estas últimas se gastaron en 1998 cerca de 130.000 millones de pesetas en innovación. De entre las empresas industriales, las petrolíferas y farmacéuticas lideran el porcentaje de innovación por sectores (53% y 46% respectivamente deber ser consideradas como empresas innovadoras); les siguen las del sector electrónico (36%), de material de transporte (34%), el sector aeronáutico (28%) y de automóviles(27%). Por contra, las empresas de los sectores más tradicionales son las menos innovadoras; sólo lo son el 3% del sector de la madera y el corcho y el 5% del sector de la confección, el cuero y el calzado<sup>2</sup>.

Son los sectores de alta tecnología los que a finales de los 90 más parte de su cifra de negocios consagran a la innovación, destacando con mucho las empresas aeronáuticas, que globalmente dedican a innovación un 24% de su cifra de negocios, seguidas a muy larga distancia por los fabricantes de aparatos de radio, televisión y comunicación en general con un 6% y por la industria farmacéutica (5%). En cifras absolutas de gasto en inversión destacan, sin embargo, las industrias automovilísticas, que en el citado año 1998 destinaron a innovación 167.000 millones de pesetas, lo que viene a representar el 17% del gasto industrial total en innovación; siguiendo ese mismo criterio, vendrían a continuación las del

---

1 A punto de concluirse este texto (abril de 2000), se produce el nombramiento del Gobierno salido de las elecciones generales de marzo de 2000; la creación de un nuevo Ministerio de Ciencia y Tecnología abre un horizonte de optimismo para la innovación en España; sin embargo, la pretensión de elevar en el plazo de los cuatro años de la legislatura la inversión en innovación hasta el 2% del P.I.B., como se ha anunciado en las primeras manifestaciones, habrá que tomarla con cierta cautela no exenta de expectación.

2 Como un serio intento de extender la mentalidad innovadora a lo largo y ancho del tejido empresarial, cabe hacer referencia a la publicación bimestral *Tecno 2000. Revista de Innovación para la Empresa*, editada en castellano y catalán bajo los auspicios de la *Fundació Catalana per a la Recerca*.

CUADRO 1  
**GASTO EN INNOVACIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS**  
(MILLONES DE PESETAS)

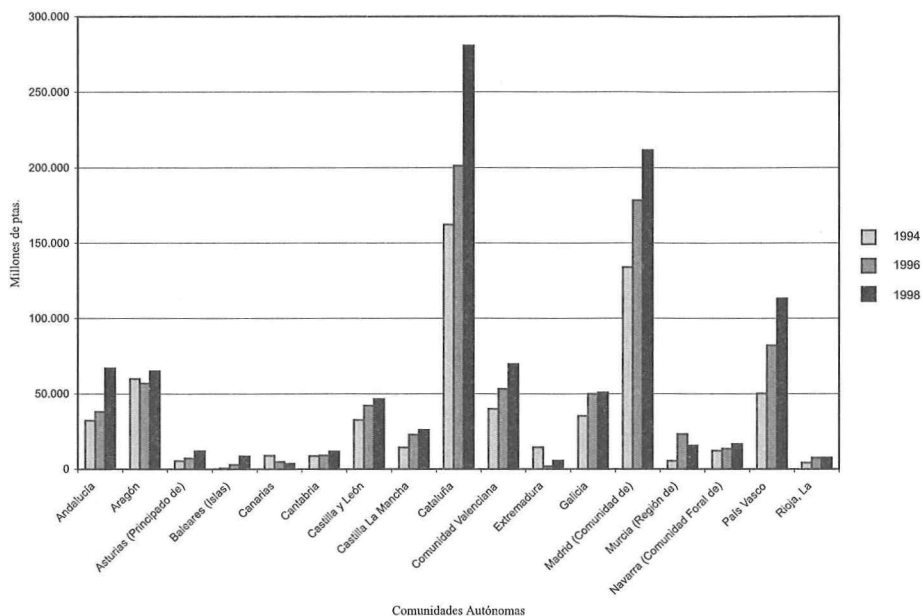
Comunidades Autónomas	Gastos innovación				Cifra negocios (millones de ptas.)	Intensidad de innovación (gasto innovación/cifra de negocios) %
	1994	1996	1998	Variación 1994-1998 (%)		
Andalucía	32.205	38.072	66.962	107,9	5.007.360	1,34
Aragón	59.937	56.911	64.977	8,4	2.534.779	2,56
Asturias (Principado de)	5.348	7.153	11.912	122,7	1.289.885	0,92
Baleares (Islas)	591	2.851	8.513	1340,4	382.939	2,22
Canarias	8.874	4.789	3.603	-59,3	768.320	0,47
Cantabria	8.578	8.997	11.552	34,6	766.336	1,51
Castilla y León	32.594	42.080	46.380	42,2	3.577.566	1,30
Castilla La Mancha	14.289	22.850	25.960	81,6	1.987.212	1,31
Cataluña	162.213	201.229	280.618	72,9	15.191.646	1,85
Comunidad Valenciana	39.993	53.119	69.660	74,1	6.236.764	1,12
Extremadura	14.420	1.830	5.484	-61,9	420.005	1,31
Galicia	35.230	50.006	50.854	44,3	3.264.161	1,56
Madrid (Comunidad de)	134.055	178.230	211.533	57,7	7.495.062	2,82
Murcia (Región de)	5.386	23.116	15.532	188,3	1.167.533	1,33
Navarra (Comunidad Foral de)	12.099	13.389	16.536	36,6	1.706.950	0,97
País Vasco	50.244	82.099	113.083	125	5.000.979	2,26
Rioja, La	4.182	7.475	7.511	79,6	637.626	1,18
Total	620.238	794.196	1.010.400	62,9	57.435.123	1,76

Fuente: INE: *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, 1996 y 1998* (Elaboración propia).

grupo de alimentación y bebidas, cuya aportación fue de un 11%, y las del sector farmacéutico con un 7% del gasto total.

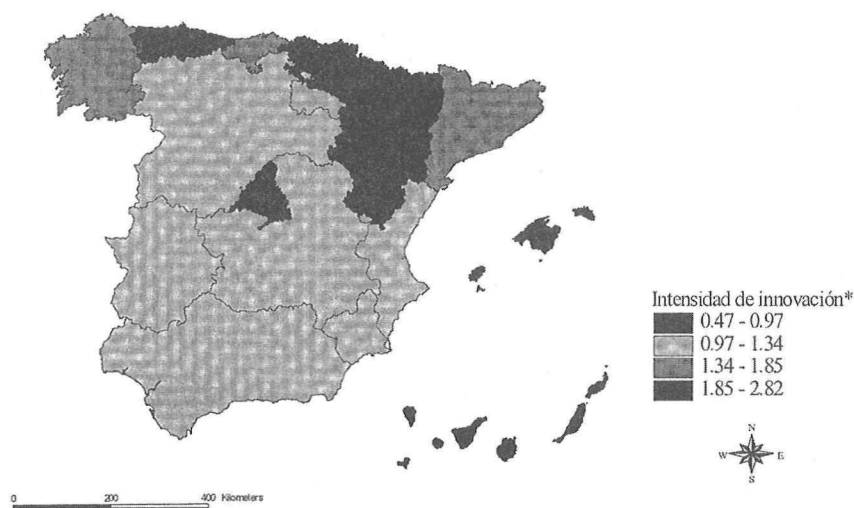
En la regionalización del gasto en innovación industrial destacan con mucho las comunidades autónomas de Cataluña y Madrid, pero si utilizamos el criterio de la intensidad innovadora (gasto en innovación respecto a cifra de negocios), Madrid sigue quedando en primera posición (atención al «efecto sede») con un 2,82%, seguida a corta distancia por Aragón (2,56%), Baleares (2,22%) y País Vasco (2,26). Aún con los avances en innovación producidos en la segunda mitad de los 90, la proporción de empresas innovadoras y el gasto en innovación de las empresas industriales en España aún es bajo en relación con el resto de los países de la Unión Europea. Así lo pone de manifiesto la *Encuesta Comunitaria de Innovación 1997/1998*: España sólo cuenta con un 28% de empresas innovadoras frente al

FIGURA 1  
GASTO EN INNOVACIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS



Fuente: INE; Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 1996 y 1998 (Elaboración propia).

FIGURA 2  
INTENSIDAD DE INNOVACIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS



Fuente: INE; Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 1996 y 1998 (Elaboración propia).

\* Información detallada en Cuadro 1.

53% de la media europea y el porcentaje de la cifra de negocios debida a la innovación no supera el 22% (media de la U.E.: 31%); por intensidad de la innovación, con un 1,8%, aún no alcanzamos el 50% de la media comunitaria (3,8%)<sup>3</sup> (Cuadro 1 y figuras 1 y 2).

### 3.1. La relación privilegiada entre innovación y fenómeno metropolitano

Las ciudades y particularmente las metrópolis han recuperado en buena medida una posición económica hegemónica amenazada en la crisis de los 70 gracias a su ubicación en ellas de los sujetos protagonistas de la innovación. Tanto en su versión pública como privada, los grandes productores de innovación se alojan en las metrópolis y regiones urbanas con la consiguiente concentración en I+D. España es un caso paradigmático del modelo superconcentrado de la inversión en innovación, habida cuenta de que entre Madrid y Barcelona se reparten el 50 % del conjunto del país con una marcada ventaja para Madrid, auténtica «capital de la innovación tecnológica» española. A esta conclusión se llega utilizando cualquiera de los parámetros al uso (valor total de la inversión, personal, empresas y entidades innovadoras). Valga como dato elocuente el del valor total de la inversión, situado para el período 1990-95 en un 39,3% del total español y en un 41,71% del correspondiente a las empresas, ascendiendo las cifras de personal dedicado a las actividades innovadoras con residencia en Madrid al 36,10 % del sector público y al 36,38 % del privado del total español (Buesa y Molero, 1998: 90). Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la elocuencia de tales datos queda en cierta medida empañada por el denominado «efecto sede», en cuya virtud se computan globalizados en las sedes de empresas y organismos un buen número de parámetros económicos y decisiones ignorando la territorialización existente en la actividad económica real.

#### 3.1.1. Los factores de la concentración espacial de la innovación

El modelo concentrado de la innovación en las ciudades, lejos de ser puesto en cuestión por la denominada «revolución digital», ha salido reforzado de la consolidación y difusión de las T.I.C.s, pues, si bien los factores de localización de base geográfica pierden peso, en cambio las economías de aglomeración tienden a reforzarse. Las razones son claras: la innovación tecnológica requiere grandes inversiones (redes de fibra óptica, por ejemplo) y una fuerte concentración de conocimiento (laboratorios, institutos de investigación, etc.), además de que en ella siguen pesando los contactos personales. Con tal trasfondo, tiene lógica el que permanezca concentrado la actividad innovadora y el crecimiento económico en lugares que, como son las grandes ciudades y metrópolis, han alcanzado una suficiente masa crítica en las cuestiones citadas. De donde se deduce que las ciudades sólo mantendrán su condición de centros económicos innovadores si han alcanzado el umbral idóneo en su condición de mercado de trabajo cualificado y concentración de conocimiento (capital intangible). Es más, las T.I.C.s pueden ayudar a las ciudades a posicionarse como destinos atractivos para ubicarse en ellas actividades económicas, en la medida que actúan en dos frentes:

---

3 Así lo pone de manifiesto la *Encuesta Comunitaria de Innovación 1997/98*, según la cual España sólo cuenta con un 28% de empresas innovadoras frente al 53% de la media europea, en tanto que la cifra de negocio debida a la innovación no supera el 22% (media de la U.E.: 31%); por intensidad de la innovación, con un 1,8% aún no alcanzamos el 50% de la media comunitaria (3,8%).

- Haciendo menos determinantes los factores clásicos de localización industrial (proximidad a los mercados o a redes de transporte convencional).
- Reforzando ciertas economías de aglomeración vinculadas, bien a la concentración de trabajadores cualificados (escasos y aún no proclives a la movilidad), bien a la concentración de conocimiento.

Conviene dejar constancia, antes de continuar nuestro hilo argumental, de que cuando hablamos de ciudades no nos referimos a cada ciudad por separado considerada como islas cerradas de oportunidades locales, sino puntos nodales abiertos en una red global; en tal contexto de red el ambiente de competitividad es completo, lo que les obliga a «saltar amarras» de los condicionantes geográficos que les mantienen ancladas a su entorno inmediato; conceptos como «traspas», área de influencia o polarización, puestos en vigor por las teorías espaciales de base gravitatoria, han quedado definitivamente arrinconados e inservibles.

No parece, por tanto, que, incluso en un contexto de mayor libertad de ubicación física de las empresas frente a los condicionantes espaciales propiciada por las nuevas tecnologías, el modelo concentrado vaya a alterarse sustancialmente, tanto si sus protagonistas son las empresas como entes públicos; hay que tener en cuenta que la mayor parte de las empresas innovadoras son grandes. Si admitimos que en España las grandes empresas tienen una ubicación mayoritariamente urbana, hemos de concluir que el «esfuerzo tecnológico empresarial» (ETEmp) (gasto empresarial en I+D respecto al V.A.B., tal como lo define A. Durán, 1999), tiene y seguirá teniendo adscripción básicamente urbana, aunque lo que más preocupa de tal concepto es el escaso peso que hoy por hoy tiene en el caso concreto del sector industrial, que sólo conseguiría llegar el 2,2 % en 1991, no superado desde entonces que sepamos. Ocurre también que la concentración del ETEmp por ramas de actividad certificaba la existencia en los primeros años de la década de los 90 de grandes contrastes, con valores claramente destacados respecto a la media en ramas como material eléctrico y electrónico (6,31%), maquinaria y equipos (4,99%), industria química (3,24%) o material de transporte (3,10%) (Durán *et al.*, 1999: 113-118).

Más acusada si cabe es la concentración urbana de la actividad innovadora pública (Sistema Público de Ciencia y Tecnología), representado por el C.S.I.C., los Organismos Públicos de Investigación —O.P.I.— (CEDEX, INTA, CIEMAT, etc.) y Universidades. Su papel fundacional no es otro que canalizar el apoyo de la Administración a la modernización del sistema productivo y, de esta manera, hacer posible la aparición de auténticos *centros de excelencia*, tal como fueron propiciados hace ya varias décadas en los Estados Unidos como resultado de la confluencia entre empresas, administración y centros de investigación. Otra cosa es que la deseable cooperación tecnológica entre los OPIs y las empresas se produzca en la práctica. Más bien parece lo contrario, a juzgar por resultados de investigaciones empíricas. Así, por lo que a la Comunidad de Madrid se refiere, la oferta de los OPIs no parecen ajustarse a las necesidades de las empresas y, por otro lado, las empresas desconocen el enorme potencial de I+D de los OPIs. Existen todavía importantes barreras entre investigadores y empresarios debidas, en buena medida, a que siguen teniendo objetivos escasamente coincidentes. Esta afirmación es igualmente válida para la investigación universitaria y les corresponde a las OTRI (*Oficinas de Transferencia de los Resultados de la investigación*) adoptar actitudes más proactivas de acercamiento a las empresas y diseñar estrategias de colaboración con ellas (Navas y Nieto, 1997: 27-28).

Abundando en la concentración urbana de la innovación en España, todo lo hasta aquí dicho vale para los fondos canalizados hacia el sistema público de Ciencia y Tecnología, de los que Madrid concentra una proporción muy sustanciosa en todos los casos. Sirva para corroborarlo el que el Ministerio de Industria y Energía (MINER) concentra en Madrid el 39,1% de sus inversiones, destacando la Iniciativa ATYCA (*Apoyo a la Tecnología, la Seguridad y la Calidad Ambiental*), cuya finalidad no es otra que conseguir que la empresa asuma el protagonismo en la innovación, mediante una serie de incentivos y apoyos que se basan en la optimización de los recursos y en la máxima efectividad de las medidas; el CDTI (*Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*), gestor del *Plan Nacional de Ciencia y Tecnología*, invierte en Madrid el 29,3% de su presupuesto y, por lo que respecta a los fondos de procedencia comunitaria, en Madrid se ha quedado el 55,71% hasta el IV Programa Marco, en el que se han advertido tendencias hacia un reparto más equilibrado (Buesa y Molero, 1999: 227).

Aún asumiendo los avances experimentados por la difusión de las innovaciones en el sistema productivo, incluidas las PYMES, cuya presencia es ostensible en los *programas coordinados* entre empresas y organismos públicos, se advierten ciertas carencias y resistencias, sobre cuyo diagnóstico habrá que seguir reflexionando y buscando instrumentos de acción; entre ellas son de destacar la falta de coordinación en las diferentes actuaciones de Ciencia y Tecnología entre la Administración Central y las Comunidades Autónomas y la escasa voluntad para incorporar a la innovación sectores maduros; pero, a pesar de que son mayoría aún en el sector productivo español, se advierte en ellos una demanda aún baja y débil en innovación.

### 3.1.2. La aportación investigadora de la Universidad a la innovación tecnológica<sup>4</sup>

La adecuación del sector empresarial en general y del industrial en particular a los recientes cambios tecnológicos requiere una participación activa de la Universidad en su doble faceta de generadora de conocimiento científico apto para ser aplicado al sector productivo industrial y de formadora de profesionales especializados. Tanto la *Ley de Reforma Universitaria* de 1983 (Art. 11) como el *Plan de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico* respaldan la voluntad de potenciar la cooperación entre la Universidad y el sector empresarial para un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y el potencial investigador de las universidades. En el ámbito madrileño, ya con anterioridad, se produjo un esfuerzo de aproximación entre universidades y empresas, gracias a la creación en 1973 de la *Fundación Universidad-Empresa* (F.U.E.) impulsada inicialmente por la Cámara de Comercio e Industria de Madrid. Una tarea similar están llamadas a realizar las ya citadas O.T.R.I.s, coordinadas y apoyadas desde la *Oficina de Tránsito de Tecnología* (O.T.T.), encuadrada a su vez en la *Secretaría del Plan Nacional I+D*, la cual gestiona, a su vez, el *Programa de Intercambio de Personal Investigador* entre industrias y O.P.I.s.

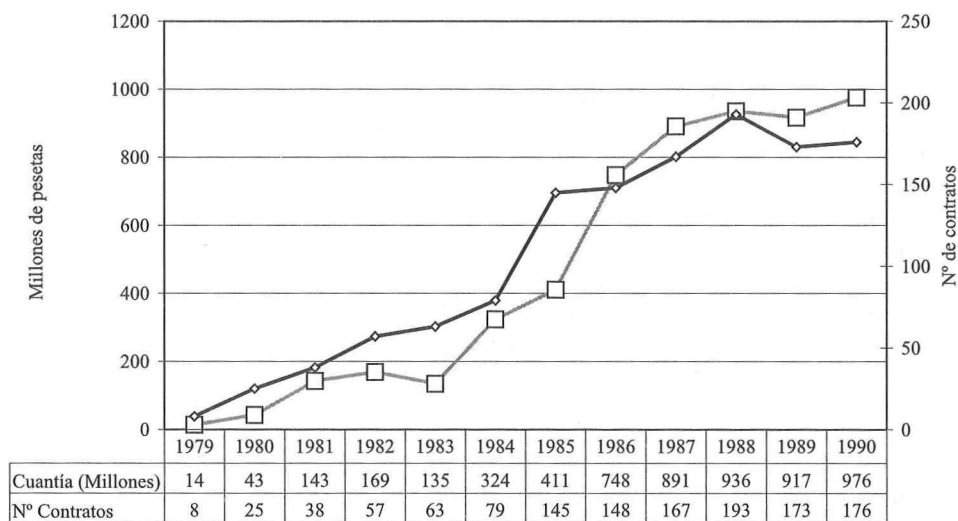
---

4 La información contenida en este epígrafe procede de la investigación, que, dirigida por el autor de este texto, constituyó la aportación realizada por la Universidad Autónoma de Madrid al Grupo de Trabajo sobre Problemas Urbanos de la Red UNICA de Universidades de Capital de Estado de la Unión Europea, del que formó parte representando a la U.A.M. durante los primeros años de la década de los 90. El tema concreto en el que se enmarcaba la citada investigación se titulaba *The University within a Metropolitan Context*, dando lugar a un documento, presentado en forma sintética al Congreso *New Tendencies in Regional And Urban Development in Europe* (Durham-U.K., 1993), un resumen del cual fue publicado en la revista *European Urban and Regional Research* (ficha completa en bibliografía).

Los primeros resultados del marco de colaboración así creado dieron sus frutos ya en la década de los 90, como lo pusieron de manifiesto los resultados obtenidos por nuestro equipo de investigación mediante el análisis de los contratos de investigación suscritos entre facultades y escuelas de las universidades públicas madrileñas en el período 1978-1990 y gestionados a través de la F.U.E<sup>5</sup> (Figura 3). El valor demostrativo de tal análisis y su elocuencia en torno a lo que se estaba produciendo en la modernización del aparato productivo madrileño no puede cuestionarse; así lo demuestran los datos del peso económico de la Comunidad Madrid a principios de los 90: más del 12% de la población española concentrada en el 1,5% del territorio nacional; contribución al P.I.B. nacional con un 17%; sede en Madrid de más del 75% de las empresas extranjeras con actividad en España; huelga decir que entonces como a finales del los 90 Madrid es asiento de la mayoría de las instituciones financieras y grandes empresas del terciario avanzado.

Espigando en los resultados más relevantes de la citada investigación, es de resaltar cómo, aún siendo mayoritarios los contratos destinados a la investigación aplicada (61%) o mixta (23%), no es muy elevada su cuantía económica (sólo el 4% superan los 24 millones). La condición aplicada de la mayoría de los contratos justifica el que sea la Universidad Politécnica la más beneficiada con un 60%, seguida a mucha distancia por la Complutense (24%) y la Universidad Autónoma (10%). También es coherente con lo hasta

FIGURA 3  
CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN SUSCRITOS A TRAVÉS DE LA FUNCIÓN  
UNIVERSIDAD-EMPRESA (1979-1990)



Fuente: Fundación Universidad Empresa. SICUEMA

□ Cuantía (Millones)    ◊ Nº Contratos

5 El proyecto citado en la nota 4 abordaba, como caso empírico, los contratos de investigación suscritos por las facultades y escuelas (a través de sus departamentos, institutos o centros de investigación) de las universidades públicas madrileñas en el período 1978-1990 (Universidad Complutense de Madrid, Universidad Autónoma, Universidad Politécnica, Universidad de Alcalá y Universidad Carlos III) y gestionados por la Fundación Universidad-Empresa.



aquí expuesto el que, a nivel de centros, las escuelas de ingeniería y muy especialmente la de Telecomunicaciones seguidos a larga distancia por las carreras de ciencias físico-naturales (Física, Química o Biología) con un modestísimo 4% de los contratos. Curiosamente, para un período más corto (1987-1989) pero utilizando datos de seis Fundaciones Universidad-Empresa de toda España, los resultados son muy similares a los alcanzados en nuestra investigación: los contratos firmados por los departamentos de ingeniería representaron el 54,4% de los 2.275 registrados pero totalizaban el 74,1 de los 14.148 millones del total presupuestado (Bravo, Quintanilla y Vega, 1992: 221).

Por la parte empresarial, el grueso de los contratos (el 42%) procedían del sector industrial, más del doble de las aportadas por el terciario productivo (19%), casi idéntica cifra que arrojaban las administraciones públicas. De los datos en aquel momento disponibles sobre facturación de las empresas, se desprende que eran empresas de tamaño medio (entre 1.000 y 10.000 millones de pesetas de 1990 de facturación) el 22% de las empresas titulares de contratos de investigación con las universidades madrileñas, pero sólo un 10% de las empresas implicadas podían ser consideradas grandes por su volumen de facturación; como excepción habría que citar REPSOL y Telefónica. Utilizando los datos de empleo, se obtiene una conclusión similar: que la transferencia universitaria de innovación iba (y creemos que sigue yendo) a las empresas de pequeña tamaño (265 de las 461 consideradas) tenían menos de 300 trabajadores y sólo 173 superaban los 1.000.

Ahorrando al lector muchos datos obtenidos de la investigación que comentamos, nos interesa sin embargo dejar constancia de cómo las universidades cooperaban, a través de los contratos de investigación, a dinamizar y reestructurar la economía madrileña en paralelo con la reorganización del espacio productivo que se iba produciendo al hilo de la incidencia que sobre la industria madrileña había alcanzado la crisis económica de los 70-80. Para comenzar, observamos cómo de entre los contratos suscritos con empresas industriales, un número significativo se dirigía hacia sectores innovadores: 15% a laboratorios químicos y 19% al sector de maquinaria electrónica y de la computación; en ello cabe ver la colaboración de las universidades madrileñas a la mejora tecnológica de las empresas y, por parte de éstas, la apuesta por una recualificación absolutamente inaplazable. En la misma línea de mejora cualitativa del sistema productivo madrileño cabría interpretar el alto volumen de contratos firmados con empresas adscritas al denominado terciario «de servicios a las empresas» (18,2 % de los contratos analizados).

En cuanto a los efectos espaciales de la comentada relación universidad-empresa, sólo muy levemente parece adivinarse, y no siempre, un cierto efecto beneficioso sobre el tejido industrial del entorno de las universidades, y no podía ser menos pues la información manejada está referida a las sedes centrales de las empresas y éstas se hallan, por lo común, en la ciudad central; si acaso, con los datos manejados se puede remachar la hipótesis, más arriba expuesta, de una marcada persistencia de las actividades gerenciales por mantenerse dentro de las metrópolis en tal ubicación; así, el Área Central madrileña (la popular «almendra» desplegada sobre 7 de los 21 distritos de Madrid-ciudad) totaliza más del 50% de las empresas contratantes; el resto se distribuye bastante equitativamente entre los distritos periféricos de Madrid (primera corona o corona pericentral) y la segunda corona o metropolitana; sólo un exiguo número de contratos corresponde a empresas ubicadas fuera del espacio metropolitano y, además, siempre en municipios del borde exterior del mismo.

Por aquel entonces sólo se hablaba, y aún de forma poco precisa, sobre la posibilidad de que las universidades estuvieran vinculadas orgánicamente a áreas de nueva actividad innovadora. Implícitamente algo de vinculación hubo, aunque sólo a nivel platónico, entre

la creación a mediados de los 80 del *Parque Tecnológico de Madrid (P.T.M.)*, ubicado en la ciudad nueva Tres Cantos y la vecina Universidad Autónoma de Madrid; los contratos de investigación no lo demostraron en su primer quinquenio de vida. Un mayor contenido propositivo tuvieron, sin embargo, *Las Estrategias para la Región Metropolitana de Madrid* (1991) que propiciaron la complementariedad entre el P.T.M, la Universidad Autónoma y los centros del C.S.I.C. ubicados en terrenos de su campus. Cuando se escriben estas líneas todas las universidades públicas de Madrid cuentan ya (Alcalá de Henares) o tienen en proyecto alguna forma de parque científico en la línea de los ya existentes en las universidades catalanas y en la de Santiago<sup>6</sup>.

### 3.2. Efectos espaciales de la innovación

La concentración metropolitana del esfuerzo innovador contrasta con la confesión de «eficacia global» que guía la política tecnológica, lo cual entraña implícitamente que no tenga por qué prestársele atención especial a los efectos territoriales de la concentración de las innovaciones, lo que es lo mismo que considerar la dimensión territorial de la innovación como puramente «banal». Lo que tal desconsideración pudiera afectar a las ciudades, ha sido puesto de manifiesto por D. Muniak (1994: 806) al referirse a la política de innovación tecnológica de la primera Administración Clinton, cuya ausencia de cualquier implicación espacial le permite afirmar que «en la política USA de nuevas tecnologías las ciudades corren el riesgo de ser dejadas de lado».

Sin embargo, la espacialidad de la que se alardea en buena parte de la bibliografía sobre innovación y, en particular sobre las TICs, al hablar sobre los efectos de las nuevas tecnologías, no se corresponde con la realidad, al menos por el momento. De lo cual ya dejó constancia Castells al contraponer en *La Ciudad Informacional* (1992) el espacio de los flujos (*ciberespacio*) y el espacio de los lugares (*geoespacio*) y reivindicar para las ciudades la condición de interfases entre ambos, planteamiento que se ha reafirmado en aportaciones recientes (Castells, 2000). Incluso no sería exagerado afirmar que, gracias a tal confluencia las ciudades (más bien metrópolis) han visto reforzado su papel de nodos o relés privilegiados en el funcionamiento de la economía mundializada, lo que, a su vez, se traduce en la canalización hacia las ciudades de inversiones de múltiples procedencias y en el mantenimiento de la voluntad por ubicarse en ellas que siguen demostrando las firmas multinacionales.

El que la innovación se dirija de manera más o menos privilegiada hacia la industria tiene una importancia secundaria, habida cuenta de la progresiva difuminación de la dicotomía industria-servicios. Por ello, la supuesta deriva postindustrial de las ciudades lo que de hecho oculta es en buena medida la necesidad de reformular los criterios clasificatorios de las actividades productivas; menos visibles aún entre nosotros aunque seguramente inevitable es la transición de un modelo monocéntrico de localización de la actividad productiva, controlado desde las ciudades-centrales de las grandes metrópolis avanzadas, a un modelo de región urbana policéntrica, compuesto por una multitud de agrupaciones tipo

---

6 Algunas referencias a los incipientes parques científicos madrileños podrá encontrar el lector en el texto resultante de la exposición sobre campus universitarios organizada en paralelo con la *V Conferencia Internacional sobre la Conservación de los Centros Históricos y Patrimonio Edificado Iberoamericano* (Alcalá, julio de 1993), de la que actuó como comisario el autor de esta contribución. Cfr. M. VALENZUELA y J. MORENO, 1995, «El espacio universitario en Iberoamérica, España y Europa» in: *La Ciudad del Saber. Ciudad, Universidad y Autonomía, 1293-1993*, Madrid, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, pp. 275-300.

*cluster* y retículas conectadas hacia adentro y hacia fuera del citado ámbito por medio de las TICs. Como certeramente ha argumentado S. Graham (1998: 182), al mismo tiempo que las ciudades se diluyen dentro de vastas regiones urbanas policéntricas, las relaciones basadas en la proximidad y las tramas de flujos físicos siguen siendo consustanciales con la experiencia de la vida social, económica y cultural.

De esta manera, ha quedado en cuestión la tesis ampliamente compartida por autores de diversas procedencias disciplinares (Mitchel, 1996) de que las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs) disolverían el hecho urbano o, en el mejor de los casos, a la ciudad convencional y al sistema de asentamientos se superpondría, desbordándolos, una nueva estructura de relación no territorial sino reticular, no fundada sobre la tierra sino sobre la tecnología (Echeverría, 1997: 96-97). De lo hasta aquí expuesto se desprende que más bien se trata de lo contrario; otra cosa bien distinta es que, a pesar de que las nuevas tecnologías se hallen asimiladas indisolublemente al hecho metropolitano, éste no se corresponda ya con las viejas regiones industriales sino con sistemas y redes urbanas cada vez más complejas. Por tanto, lo urbano en cualquiera de sus versiones escalares y de complejidad (ciudad, metrópoli, región urbana), seguirá teniendo protagonismo en el sistema productivo, con niveles de presencia de lo industrial más o menos matizados, sólo y exclusivamente si se halla vinculado a los sistemas metropolitanos planetarios, globalmente interconectados.

Los efectos que la reanimación económica urbana, fruto de la reorientación tecnológica de una base económica mucho más diversificada y lábil, sólo muy superficialmente pueden ser enunciados en una contribución como ésta. Seguramente no vamos a decir nada que no sea ya conocido como, por ejemplo, que crece el empleo cualificado y de «cuello blanco», que es mayor la proporción de empleo no directamente productivo y que, por efecto de esa mayor cualificación y consiguiente capacidad de gasto, se elevan las exigencias no sólo en el ámbito del consumo privado sino también de aquellos componentes de la ciudad que corresponde garantizar a las administraciones (servicios, limpieza, seguridad, etc.). Dicho esto, tampoco descubrimos nada si añadimos, como ya se ha señalado desde la época de los trabajos pioneros sobre los efectos de la globalización en las ciudades (Saasen, 1994), los riesgos para el empleo estable no están ausentes de las empresas punteras de la *nueva economía* tecnológica; la precarización del empleo en la «meca» californiana de las nuevas tecnologías (el *Silicon Valley*) se halla tan profundamente instalado en las prácticas laborales de las empresas que incluso se ha acuñado un neologismo-juego de palabras para designarlo: los *netslaves* («esclavos de la red»)7. Entre nosotros, también son más frecuentes de lo razonable las regulaciones de plantilla de que alardean algunos colosos tecnológicos; el caso de la multinacional Ericsson en Madrid es elocuente así como su afirmación de que «necesita menos instaladores y más ingenieros» (*El País/Negocios*, 24.10.1999).

No se hallan causalmente lejos de los bandazos laborales observados en las empresas de nuevas tecnologías sus demostradas tendencias hacia la ubicuidad locacional; no existe garantía alguna de mantenimiento de un centro de producción ni en un país ni en una ciudad determinada; en esto sí que encontramos confirmación plena de la ruptura de cualquier servidumbre locacional, así como de la tendencia a especialización de tareas en el seno de las propias empresas con su efecto en forma de ubicaciones basadas en la «loca-

---

7 Una descripción ácida pero muy lúcida y documentada sobre el «sistema de castas» surgido en torno a las nuevas tecnologías en el Silicon Valley puede hallarse en F. PISANI, «Netslaves, sí los hay en el valle». *Ciberpaís*, 10.02.2000.

lización selectiva» entre sus sedes sociales, laboratorios, centros productivos, etc. Ya es un hecho ampliamente documentado la disociación espacial entre los ámbitos asignados en el seno de no pocas empresas (y no necesariamente multinacionales) a las tareas de decisión-innovación y a las de producción; con ello ha tenido lugar la aparición de nuevas hibridaciones del espacio productivo (las «oficinas industriales», por ejemplo) y se ha abierto la puerta a la *empresa virtual*, un futurible ya plenamente viable desde un punto de vista tecnológico.

No pretende tampoco este texto entrar a analizar en profundidad la nuevas áreas de actividad innovadora (Parques Tecnológicos, Parques Científicos, Tecnópolis, Tecnopolos o como quiera se llamen en cada caso, sobre los que ya existe una nutrida bibliografía desde la perspectiva internacional (Castells y Hall, 1994) y española (Ondategui, 1997; Martínez Sierra, 1998). Su habitual ubicación urbana demuestra a las claras el horizonte optimista que en la nueva industria les está reservado, siempre y cuando las ciudades que los acojan se hallen integradas en complejos territoriales bien dotados para la innovación, los *medios innovadores*, tal como fueron caracterizados por el Grupo GREMI (Aydalot, 1986): «Un conjunto de relaciones articuladas en una zona geográfica que agrupa en un todo coherente un sistema productivo, una cultura técnica, unos actores. El espíritu de empresa, las prácticas organizativas, los comportamientos empresariales, la manera de utilizar las tecnologías, de enfocar los mercados y el ‘know-how’ son a la vez partes integrantes y constitutivas del medio innovador» (Martínez Sierra, 1998: 279). Querríamos recalcar que el *medio innovador*, más allá de la pura aplicación de técnicas de trabajo tecnológicamente avanzadas, se caracteriza por contar con dimensión física y rasgos tradicionalmente asimilados a la idea de ciudad: una cultura técnica, grupos sociales organizados capaces de formular estrategias, una gran concentración infraestructural física y para la creación de conocimiento (lógica de aprendizaje). De hecho, cuando se tipifican los supuestos medios innovadores, una presencia clara de lo urbano y/o metropolitano es siempre recalcada.

Es claro que la aparición de las nuevas áreas de actividad avanzada requiere la existencia previa de una decisión de los poderes públicos y fuertes apoyos financieros, así como tener resueltas satisfactoriamente sus necesidades operacionales en cuestiones de accesibilidad, dotaciones, etc. Ahora bien, por idónea que haya sido la elección a tenor de todos estos criterios y requisitos, su pleno éxito sólo se podrá llegar a producir si su integración en un medio innovador está asegurada; todo el efecto inductor que un parque tecnológico puede potencialmente ejercer sobre las economías urbanas y regionales en que se ubica se halla supeditado al ambiente emprendedor y estimulante, consustancial con todo medio emprendedor. Lo contrario sería puro voluntarismo; por desgracia, la experiencia española está sobrada de esto último.

Que el creciente reforzamiento de los flujos de información electrónico pueda tener un efecto ambivalente sobre las ciudades está por demostrar con estudios empíricos; precisamente, el punto débil de la argumentación acerca de la supuesta espacialidad de las TICs estriba en que ignora o infravalora las grandes ventajas que para las economías avanzadas siguen reportando los contactos personales, que sólo en las ciudades se hallan plenamente garantizados. Es más, hay ya constancia empírica de que, a pesar de la omnipresente globalización, un alto porcentaje de los flujos telemáticos refuerzan relaciones de ámbito muy local, a veces en el interior del mismo edificio o departamento; incluso se ha comprobado que el teletrabajo parcial, en países donde se halla fuertemente implantado (Estados Unidos, por ejemplo), se realiza dentro y en el entorno de las grandes ciudades con presencia regular en las oficinas de la empresa de procedencia. Un dato más de cómo las TICs, lejos

de debilitar, refuerzan el atractivo económico de las ciudades es el hecho de que la mayor parte de la información que sobre ellas se difunde a través de la Red las muestran como lugares agradables para visitar, trabajar o vivir.

#### **4. Conclusiones**

Sin duda, el progreso tecnológico constituye, ahora y hace dos siglos, el motor principal del crecimiento económico, ya que la aparición y difusión de innovaciones propicia aumento de la productividad y altera favorablemente la posición competitiva de las naciones y de las empresas. Además, en el contexto de globalización hacia la que inevitablemente nos encaminamos, la innovación tecnológica, junto con la calidad y el medio ambiente, son los factores clave de la competitividad de las empresas y, por tanto, los motores del crecimiento económico y el empleo. Así pues, entre los factores básicos de la competitividad empresarial en el siglo XXI van a destacar los denominados «activos intangibles», entre los que la innovación está llamada a ocupar un lugar de privilegio, bien sea generada en el ámbito de la propia empresa u obtenida en centros especializados.

Los cambios tecnológicos suponen para las empresas una fuente de ventajas competitivas, que, siendo importantes para las grandes, lo es tanto o más para las pequeñas y medianas. Ahora bien, las empresas tienen dificultad para generar toda la tecnología que precisan, incluso las grandes. De aquí la importancia de una transmisión de las innovaciones desde los centros especializados en fabricarlas a las empresas consumidoras. Es en este punto donde la concentración innovadora en las ciudades puede constituir un activo y favorable factor de mantenimiento e incluso de reforzamiento de su tejido empresarial y consiguiente de su base económica y de sus perspectivas laborales. Bien es verdad que lo importante es la creación de canales de comunicación del tipo que sea (por supuesto, cada vez más los telemáticos) y de mecanismos de transferencia desde universidades y centros de investigación al mundo empresarial, pero siempre tendrá un plus de accesibilidad la capacidad de innovación existente en el entorno geográfico de las empresas.

Siendo tal formulación válida para el conjunto del sistema productivo, es particularmente aplicable al sector industrial y, dentro de él, a las PYME, las cuales han de entender que la única forma de asegurar su crecimiento y, en ocasiones, su propia supervivencia es la innovación. En el caso de las pequeñas y medianas empresas, el hecho de ser incapaces de generar e incluso de conocer toda la tecnología que necesitan para su desarrollo, no tienen otra salida que acogerse a los programas e instrumentos que pone a su disposición el sistema público de I+D. Este colectivo en España es muy amplio y, sobre todo en los sectores industriales maduros lo desconocen todo sobre la forma de beneficiarse de la acción innovadora pública. Así, mientras sectores como telecomunicación, informática, electrónica, automoción tienen un comportamiento muy positivo en cuanto a incorporaciones tecnológicas, otros sectores como construcción, industrias metálicas, del plástico, etc. están menos dispuestos a la incorporación de nuevas tecnologías.

#### **Bibliografía**

- AYDALOT, Ph., 1986, *Milieux innovateurs*, Paris, GREMI.  
BRAVO, A.; QUINTANILLA, M.A. y VEGA, M., 1992, «La evolución reciente de las relaciones entre Universidad y Empresa, a través de las Fundaciones Universidad-

- Empresa y las Oficinas de Trasferencia de los Resultados de la Investigación», *Arbor*, CXLI (febrero-marzo), pp. 209-233.
- BUESA, M. y MOLERO, J., 1998, «Madrid, capital de la innovación tecnológica española», *Economistas*, nº 79, pp. 88-99 (Número Monográfico sobre la Economía de Madrid).
- BUESA, M. y MOLERO, J., 1999, «Innovación y competitividad en Madrid», *Papeles de Economía Española*, nº 18, pp. 225-240 (Número monográfico sobre la Comunidad de Madrid).
- CARAVACA, I. y MÉNDEZ, R., 1992, «Crisis y crecimiento de la industria metropolitana», *Revista EURE*, nº 55, pp. 13-23.
- CARAVACA, I. y MÉNDEZ, R., 1995, «Efectos territoriales de la actividad reestructuración productiva», *Ciudad y Territorio-Estudios Territoriales*, nº 106, pp. 715-745.
- CASTELLS, M., 1986, *The informational City. Information Technology, Economic Restructuring and Urban-Regional Process*, Oxford, Basil Blackwell (traducción castellana en Alianza Editorial, 1992).
- CASTELLS, M., 2000, «Grassrooting the space of flows», in: WHEELER, J.O. *et al.*, edit., *Cities in the Telecommunications Age*, New York & London, pp. 18-27.
- CASTELLS, M. y HALL, P., 1994, *Technopoles of the World. The making of twenty-first century industrial complexes*, London, Routledge (traducción española: *Las tecnópolis del mundo*, 1994, Madrid, Alianza).
- DURÁN, A., coord., 1999, *Geografía de la Innovación. Ciencia, tecnología y territorio en España*, Madrid, Los Libros de la Catarata, 510 pp.
- ECHEVERRÍA, J. 1994, «Telépolis, la ciudad sin territorio», in: NOGUÉ, J., edit. *La ciutat: visions, anàlisis i reptes*, Girona, Ajuntament-Universitat, pp. 95-101.
- FERNÁNDEZ DURÁN, R., 1987, «El impacto de la crisis sobre la Comunidad de Madrid», in: *Estudios de Espacios Urbanos*, Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local, pp. 117-140.
- FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, 1997, *Documento para el Debate sobre el Sistema Español de Innovación*, Madrid, Cotec.
- GRAHAM, S., 1998, «The end of Geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information Technology», *Progress in Human Geography*, 22, 2, pp. 165-185.
- GRAHAM, S. & MARVIN, S., 1999, «Planning cybercities? Integrating telecommunications into urban planning», *Town Planning Review*, vo. 70, n. 1, pp. 89-114.
- MARTÍNEZ SIERRA, F.J., 1998, «Medios de innovación en el Área Metropolitana de Madrid: análisis de tres subsistemas específicos», in: *El futuro de la industria de la Comunidad de Madrid*, Madrid, Consejería de Hacienda y Asociación Madrileña de Ciencia Regional, pp. 277-321.
- MASSEY, D. & MEEGAN, R., 1978, «Industrial restructuring versus the cities», *Urban Studies*, vol. 15, n. 3, pp. 273-288.
- MATEY, M., 1998, «El Proyecto RECI 2000 de Papelera Peninsular, S.A. en la Comunidad de Madrid», *Economistas*, nº 79, pp. 285-291.
- MÉNDEZ, R., coord., 1991, *Reestructuración industrial en los espacios urbanos*, Madrid, Grupo de Trabajo de Geografía Industrial (A.G.E.), (Doc. de Trabajo, nº 1).
- MÉNDEZ, R. y CARAVACA, I., 1993, *Procesos de reestructuración industrial en las aglomeraciones metropolitanas españolas*, Madrid, M.O.P.T.
- MITCHEL, W.J., 1996, *Space, Place and the Infobahn. City of Bits*, Boston, M.I.T. Press.

- MUNIAK, D., 1994, «Economic development, national high technology policy and America's cities», *Regional Studies*, vol. 28, n. 8, pp. 803-809.
- NAVAS LÓPEZ, J.E. y NIETO ANTOLÍN, M., 1997, *La innovación tecnológica en trece sectores de la Comunidad de Madrid*, Madrid, Consejería de Educación y Cultura, 284 pp.
- ONDATEGUI RUBIO, J.C., 1997, «Los parques tecnológicos en España: una síntesis geográfica», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n° 25, pp. 73-89.
- PARDO, C., 1991, «La liberación de suelo industrial en Madrid como indicador de los cambios urbanos», *Estudios Territoriales*, n° 37, pp. 139-156.
- SASSEN, S., 1994, *Cities in a world economy*, Thousand Oaks, Pine Forge/Sage.
- VALENZUELA, M. & MORENO, J., 1995, «University and Economic Restructuring in postindustrial Metropolis, The case of Madrid Metropolitan Region», *European Urban and Regional Research*, vo. 2 (1), pp. 81-84.