

---

## INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y TERRITORIO

---

Jeffer Chaparro

---

Geógrafo.

Candidato a Doctor en Geografía Humana. Universidad de Barcelona.

E-mail: jchaparro@ami.net.co

### RESUMEN

El término innovación nos remite a la idea de cambio hacia algo nuevo o mejor dentro de cierto marco de referencia. La innovación tecnológica involucra nuevos o mejores productos, procesos o servicios, y se aplica prácticamente a todas las áreas científicas. Pero todos los territorios no ofrecen las condiciones necesarias o adecuadas para que un medio innovador se desarrolle o sostenga adecuadamente. El medio innovador, como lugar donde se gesta la innovación, produce o influencia cambios que van desde el mercado laboral hasta la estructura del territorio que lo sustenta. La industria de alta tecnología está asociada al medio innovador porque sus productos son muy especializados, bastante diferentes a los que ofrece la industria tradicional. El medio innovador requiere de ciertas características que incluyen la cooperación con universidades y centros de investigación, la disponibilidad de infraestructuras de transporte y de telecomunicaciones, la fuerza laboral adecuada para cada una de las funciones, el capital o los recursos que permitan su sostenimiento, una línea de productos innovadores, el mercado para sus productos y la generación continua de sinergias. Por estas y otras razones la innovación tecnológica y el territorio están fuertemente ligados e imbricados, y muchas políticas de intervención territorial consideran pertinente incluir la potenciación de los medios innovadores y de la industria de alta tecnología.

**Palabras Claves:** Innovación tecnológica, medio innovador, alta tecnología, sinergia, nuevas tecnologías de la información de la comunicación.

**ABSTRACT**

The word innovation tells us about the idea of change toward something new or better in a specific context. The technological innovation involves new or better products, processes or services, and it is almost suitable for all scientific areas. But all territories do not offer the necessary or appropriate conditions to so that an innovative environment is developed or supported appropriately. The innovative environment, as place where the innovation is generated, influences or gives rise to changes, which go from the laboral market to the structure of the territory that support it. The high technology industry is associated with the innovative environment because its products are very specialized, quite different to those that offers the traditional industry. The innovative environment requires particular characteristics that include the cooperation with universities and investigation centers, the readiness of transport and communication infrastructures, the appropriate labor forces each one of the functions, the capital or the resources that allow its maintenance, a line of innovative products, the marketing for its products and the continuous generation of synergies. For these and other reasons the technological innovation and the territory are strongly linked, and many politics of territorial intervention are consider pertinent to include the potentiation of the innovative environments and the high technology industry.

*Key words: technological innovation, innovative environment, high technology, synergy, new information and telecommunication technologies.*

## INTRODUCCIÓN

La ciudad puede considerarse como “el lugar de la creatividad y de la innovación”<sup>1</sup> por varios factores, desde los asociados a la producción y reproducción del conocimiento hasta los relacionados con el ambiente cultural estimulante. Muchas investigaciones de corte histórico demuestran el importante y decisivo papel de los entornos urbanos en los procesos de desarrollo tecnológico y científico. No es del todo adecuado considerar como nueva la asociación entre las áreas urbanas y la innovación, entre la génesis y la adopción de lo nuevo. En los últimos años, especialmente en el último cuarto del siglo XX, lo diferente es la forma de interrelación entre los factores propiciadores de la innovación —incluyendo el territorio—, las estrategias políticas que intentan impulsar el proceso, el marco económico en el que se inscribe y los impactos derivados de la actividad, por señalar algunos de los aspectos más destacables. Es en este marco de referencia en el que inscribimos nuestra exploración de la relación entre la innovación tecnológica y el territorio.

Recientemente, especialmente desde la década de 1970, se ha considerado que el cambio tecnológico es importante para promover estrategias de desarrollo local y regional<sup>2</sup>, mientras el estudio de los factores que intervienen en la localización industrial empieza a incorporar la velocidad de las modificaciones tecnológicas y los procesos de innovación en su análisis<sup>3</sup>. La preocupación por los “espacios innovadores” que estimulan la concentración, ya sea de forma espontánea o inducida, de empresas o actividades de alto nivel tecnológico —que muchos señalan como auspiciadas en sus inicios principalmente por los militares— se ha centrado en conocer cuáles son sus requisitos territoriales. De la misma manera, esta situación ha generado una preocupación por establecer el impacto territorial de la innovación tecnológica y por fijar el papel de las políticas tecnológicas en las prácticas industriales y en el

desarrollo regional y local<sup>4</sup>. El sistema de producción también ha sufrido fuertes reestructuraciones desde ese período, asociadas a la fuerte incorporación de tecnologías productivas, las nuevas relaciones de trabajo y a la organización territorial —modificada— que marca el paso del sistema de producción fordista al que se ha denominado como postfordista<sup>5</sup>, caracterizado por la flexibilidad en términos del rápido cambio en métodos, procedimientos y productos.

Nuestra idea central es abordar algunos de los aspectos asociados al medio innovador y a la relación entre el territorio y la innovación tecnológica. Para ello, comentamos sus características y repercusiones principales partiendo de algunas reflexiones sobre el territorio y la innovación, la localización de la industria de alta tecnología, el medio innovador y sus tipologías, los efectos e impactos derivados y lo que puede esperarse del conocimiento en torno a la innovación tecnológica. ¿Cuáles son las características principales de los medios innovadores? ¿Cómo afectan al territorio? ¿Qué implicaciones sociales podemos esperar? Estas son algunas de las cuestiones que contrastamos y abordamos en relación con los medios innovadores<sup>6</sup>.

## INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Partamos de una idea inicial. Actualmente los procesos de innovación tecnológica, asociados fundamentalmente a la industria de alta tecnología, no se desarrollan en cualquier lugar. En general, se asume que la innovación es un evento colectivo en el que las empresas o actores tienden a concentrarse espacialmente, situación que afecta su gestación y su difusión o adopción empresarial y social. Esta concentración tiene dos razones o motivos principales<sup>7</sup>: la existencia de precondiciones sociales y territoriales asociadas a recursos humanos formados, la acumulación de saber-hacer, la disponibilidad de infraestructuras adecuadas y la presencia de universidades o centros de investigación; paralelamente se hace necesario

sostener proximidad espacial entre las entidades o empresas potencialmente innovadoras, manteniendo a la vez los intercambios de información y los flujos de externalidades — relaciones hacia afuera—.

Abordemos ahora el contexto general en el que recientemente se han desarrollado las ideas sobre la innovación tecnológica. En las décadas de los años 1950 y 1960 el crecimiento económico presentó una relativa aceleración en comparación con los años anteriores, pero hacia 1974 se registró una disminución del crecimiento, estrechamente vinculada al aumento de las tasas de inflación y desempleo<sup>8</sup>, donde la crisis petrolera del 73 fue un factor estructural. Existía una inadecuación entre los modelos neoclásicos de economías de mercado y las estructuras de las economías industriales avanzadas, situación que condujo a que en la mayoría de los países las estrategias neoliberales sustituyeran a las estrategias del Estado de corte keynesiano.

Algunos autores asumen que hasta 1850 las actividades industriales se caracterizaban por una tendencia a localizarse dispersamente<sup>9</sup>, especialmente hacia sectores urbanos periféricos y áreas rurales. Luego se produjo un proceso continuo de concentración territorial especialmente en algunos polos. Posteriormente, después de 1950, y principalmente después de 1960, la localización industrial tiende a dejar la concentración para dispersarse territorialmente, favorecida por “una concentración creciente del capital en grandes organizaciones... que se comportan con mayor indiferencia con respecto a las condiciones locales, alcanzando una mayor flexibilidad locacional”. Los avances en las comunicaciones y los transportes incidieron en este comportamiento, especialmente porque la localización cada vez dependía menos de la cercanía las fuentes de materias primas. “Es el impacto de la tecnología poco restrictiva locacionalmente”. En esta medida, esta especie de descentralización productiva se torna recurrente en los países industrializados y permite que desde ellos algunas actividades se trasladen a los países que,

supuestamente, se encuentran en vías de desarrollo, donde existen ciertas ventajas que principalmente son de costes —de todo tipo, incluyendo el ambiental—.

Entre los años 1960 y 1970 se empezaron a notar diferencias sectoriales persistentes en las tasas de producción, productividad, empleo y precios; situación que se evidenciaba en el desbalance entre las empresas que sobrepasaban fuertemente la media en comparación con el total y las que tenían una producción muy baja. Luego se estableció que esas diferencias tan marcadas estaban íntimamente correlacionadas con los cambios en las tecnologías de fabricación y de productos. Hay quienes se inclinaron por asumir que la clave de la situación radicaba en el aumento de la demanda para diversas industrias y, por consiguiente, en el incremento de la producción a causa de las economías de escala y de la utilización de nuevas generaciones de máquinas<sup>10</sup>. Otros asumieron que los cambios técnicos generan nuevos cambios, incidiendo en la productividad, en los precios relativos de bienes y servicios, en la demanda y en los volúmenes producidos. Lo importante de esta situación es que se empieza a detectar o reconocer que el factor tecnológico es fundamental para explicar los procesos productivos y su comportamiento.

Durante el periodo comprendido entre la posguerra y 1970, la política territorial se centró preferencialmente en la idea de los polos de crecimiento, que luego le dio paso a la noción de desarrollo local. Consecutivamente, las nuevas estrategias pretendieron aumentar la capacidad de innovación y de adaptación de las regiones porque el —supuesto— fin de la intervención del Estado había dejado el espacio para el movimiento “tecnopolitano”<sup>11</sup>, que en definitiva se constituyó en una especie de reencache de la idea de polos de desarrollo. Hacia 1970 los Estados experimentaron fuertes gastos que impulsaron la toma de medidas fiscales mediante préstamos o el financiamiento del déficit, medidas para las que muchos sectores de la economía y de la población no estaban preparados,

y que a la postre propiciaron que hacia finales de la década las corrientes neoliberales lograran concentrar el apoyo y los adeptos necesarios para que fueran elegidos en los gobiernos, con la bandera principal de reducir la intervención del Estado. Sin pretender de perder de vista las particularidades, las principales medidas incluyeron la inclinación por reducir los presupuestos y los gastos públicos, con la consecuente menor intervención en aspectos sociales y económicos, lo cual no ocurrió con el sector militar. Se iniciaron entonces procesos de privatización y de contratación de servicios para el sector público, y la asistencia a los grupos menos favorecidos disminuyó sustancialmente, de tal forma que ahora se dependería en gran medida de las posibilidades individuales para costear ciertos servicios<sup>12</sup>.

Esta situación, en la que se detectó el importante papel de la innovación en los procesos productivos mientras disminuía la intervención del Estado, la dinámica económica asociada al cambio tecnológico, la internacionalización de la economía y la terciarización impulsaron la concepción cualitativa de la localización industrial<sup>13</sup>. Desde entonces, se asume corrientemente que la innovación es un proceso dinámico que expresa una evolución positiva de la competitividad empresarial y que lleva implícito tres conceptos fundamentales: "tecnología, estrategia y organización"<sup>14</sup>.

A partir de los años 80 las teorías sobre el desarrollo territorial se han centrado en cuatro factores o elementos clave que explican en buena medida las desigualdades en diferentes escalas territoriales: el capital territorial, el esfuerzo por innovar, la organización de las relaciones de producción en forma de redes que sostienen diversos flujos y la relación complementaria entre cooperación y competencia<sup>15</sup>. En definitiva, se reconoce que la base territorial no es estática ni neutra, y que influye decisivamente en la innovación.

Para Méndez "los parques tecnológicos y científicos se convirtieron durante la década de los 80 en los protagonistas fundamentales de los estudios dedicados a establecer las interrelaciones existentes entre innovación tecnológica, desarrollo regional y ordenación del territorio, al ser espacios delimitados y urbanizados para albergar empresas e instituciones que hiciesen posible la promoción de actividades innovadoras y la consecución de una efectiva sinergia positiva entre la ciencia, la tecnología y la industria"<sup>16</sup>. En una línea similar, Somoza expresa que "la globalización de la economía y sobre todo la reducción de las distancias que produce la evolución de las tecnologías de la información obligan al empresario a innovar constantemente para hacer frente a un mercado cada vez más competitivo. En este ámbito, la concentración de firmas innovadoras y la transferencia de conocimientos entre ellas parece ser un buen instrumento para facilitar el desarrollo endógeno de las tecnologías empleadas. Éste es básicamente el objetivo de los parques tecnológicos nacionales, que intentan contribuir al desarrollo regional potenciando la innovación tecnológica"<sup>17</sup>. Se puede indicar que en las dos ideas anteriores se encuentra la noción general que se utiliza para realizar o justificar una intervención orientada a generar un parque tecnológico o un medio innovador.

En la teoría geográfica los estudios recientes sobre la innovación tecnológica se han abordado desde tres perspectivas principales: la primera reconoce el papel de los procesos de investigación y desarrollo en la base tecnológica de las industrias; la segunda línea se ha centrado en reflexionar, basándose en estudios de caso específicos, sobre el origen y las características de los complejos regionales de innovación; y la tercera considera principalmente la función de las aglomeraciones en la innovación tecnológica y el desarrollo económico<sup>18</sup>. Según Méndez<sup>19</sup>, son cuatro las temáticas centrales e interrelacionadas que delimitan las investigaciones sobre los medios de innovación: la teoría de la

innovación, los distritos industriales y los sistemas productivos locales, las redes empresariales y el desarrollo local. Se puede decir que estas dos líneas, que tienen varios aspectos en común, son representativas de los enfoques con los que se parte al momento de abordar la innovación tecnológica y los medios innovadores.

Para finalizar este apartado, presentamos el cuadro 1 que condensa los aspectos fundamentales que se hallan inmersos en el proceso de innovación tecnológica, algunos de los cuales tratamos posteriormente.

**Cuadro 1. Principales aspectos del proceso de innovación.**

Fuente: Méndez 2000, p. 162.

PROCESOS DE INNOVACIÓN

**Espacios de innovación**

1. Espontáneos: Complejos de alta tecnología  
Medios innovadores
2. Planificados: Tecnópolis  
Parques tecnológicos y científicos

**Impactos territoriales de la innovación tecnológica**

1. Relocalización de actividades industriales
2. Espacio y economía de redes
3. Nueva división espacial del trabajo
4. Contrastes según esfuerzo tecnológico

**Política tecnológica y desarrollo regional**

1. Objetivos y tipos de políticas
2. Instrumentos de intervención
3. Efectos sobre el desarrollo regional y local

**LOCALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGÍA**

Tomemos como punto de partida la siguiente alusión sobre la industria de alta tecnología: “la innovación tecnológica trae consigo principalmente una teórica mayor independencia a la hora de buscar una localización concreta para los centros productivos”<sup>20</sup>. Reflexionaremos sobre lo acertado de esta alusión y examinaremos varios de los aspectos involucrados en la localización de los medios innovadores.

Ubiquemos primero el panorama general en torno a la localización industrial. El desarrollo reciente — en las últimas décadas— de las ideas en torno a la localización económica e industrial, para Precado y Villarino<sup>21</sup>, puede condensarse en las siguientes vertientes teóricas: *la teoría normativa*, asociada a la idea de racionalidad, objetividad y máximo beneficio de las decisiones económicas, donde se destacan las líneas de mínimo coste (Weber), optimización de la demanda (Fetter), interdependencia espacial (Hotelling) y mínimo coste e interdependencia espacial integrados (Lösch, Greenhut, Isard); *la teoría comportamental*, que enfatiza en la racionalidad limitada; *las estrategias de grandes organizaciones*, donde el concepto de empresas multiplanta, el papel de la terciarización industrial y la innovación tecnológica son fundamentales y decisivas; y *la teoría ecotecnológica*, que involucra aspectos cualitativos, destacándose el potencial de innovación, de creatividad y la calidad ambiental, en función de la formación de redes internacionales competitivas y estratégicas, de fuerte inclinación ecológica. Las dos últimas corrientes son las que pueden caracterizar en gran medida la localización de la industria de alta tecnología en la actualidad. Pero, ¿qué aspectos consideran?

Tres puntos pueden caracterizar el actual proceso de localización industrial<sup>22</sup>: la mayor flexibilidad al elegir el emplazamiento, generando una especie de

“ubicuidad espacial” favorecida fundamentalmente por el factor tecnológico; la menor influencia de los “factores clásicos de producción” junto con la tendencia a la terciarización en la producción industrial; y el peso de los factores cualitativos, como la mano de obra cualificada, las redes de telecomunicaciones y la capacidad de innovación e investigación. Todos estos aspectos, asociados al “nuevo sistema económico postindustrial”, influyen en las nociones que se manejan en términos de las políticas de desarrollo. La localización productiva ahora se inclina por aspectos como las posibilidades territoriales de competencia, el mercado desde las perspectivas económica y espacial, la presencia de actividades complementarias de investigación-tecnología y servicios avanzados, junto con la capacidad de gestión tanto pública como privada. Por su parte, Benko<sup>23</sup> resume las teorías de localización de las industrias de alta tecnología de la manera como lo muestra el siguiente cuadro.

presentan en la producción—. Para las primeras, que poseen un ciclo de vida productivo de aproximadamente treinta años, tiene presente las tres fases por las que pasa el proceso industrial: la de desarrollo o innovación, caracterizada por una fuerte inversión de capital; la de maduración o crecimiento, en la que las ventas llegan al máximo, el producto está perfeccionado y desciende la cantidad de mano de obra; y la fase de estandarización, en la que la producción, dado que ya se maneja el mercado, se torna móvil en términos de su fabricación y puede ser transferida a zonas periféricas fuera del tecnópolis con la posibilidad de reducir costos. Pero este comportamiento no es aplicable a las del segundo tipo, esencialmente constituido por pequeñas —y medianas— empresas, porque el ciclo de vida de sus productos está alrededor de cinco a siete años y en ellas no se presenta la fase de estandarización característica de la alta tecnología.

**Cuadro 2. Clasificación de las teorías de localización de la industria de alta tecnología.**

Teorías parciales	Teorías globales
Enumeración de los factores	Organización industrial
Teoría del ciclo de vida	Mercado de trabajo
Complejos territoriales de innovación	Economía y deseconomía de aglomeración

Fuente: Benko 1999, p. 132.

Dentro de las teorías parciales, el autor asume para los factores de localización que los de mayor importancia son la fuerza de trabajo o capital humano, la cercanía e interrelación con las universidades, institutos o centros de investigación, el atractivo paisajístico o ambiente agradable, el clima político y de negocios y las economías de aglomeración. Sobre el ciclo de vida del producto, considera que es fundamental hacer la distinción entre las industrias que utilizan tecnología de nivel medio y las de alta tecnología o *high-tech* —aunque también debemos asumir que es una generalización que no vislumbra las diversas líneas que se

En relación al punto de los complejos territoriales de innovación, referido fundamentalmente a las condiciones geográficas de producción, el autor nos comenta el papel de la tecnología en la región asumiendo en primera medida que la empresa innovadora no preexiste a los medios locales, sino que los medios son los que permiten o favorecen su desarrollo en la medida de su receptividad asociada al acceso al conocimiento, al saber hacer, a las infraestructuras de diverso tipo y al mercado de trabajo, entre otros factores de convergencia importantes.

Pasando a la segunda línea, la de las teorías globales, Benko maneja la noción de unificación de la organización industrial y la localización. Asume que la fuerte concurrencia económica puede promover a las firmas a cambiar o reestructurar frecuentemente la configuración de sus métodos de producción y la variedad de sus productos, lo que implica viros en el sistema de conexiones que ha establecido. La inestabilidad del mercado, los elevados costos de la información y la investigación, y el ciclo de vida de los productos, que se constituyen en un conjunto de factores de riesgo, hacen necesaria la estrategia de mutualizarlos o compartirlos, situación que conduce a la tendencia de desconcentración de las empresas en redes de firmas especializadas y a la generación de alianzas estratégicas, transferencia de tecnología, colaboración continua y otras tácticas que hacen parte de la innovación. A nuestro modo de ver, en conjunto las dos corrientes de localización de la industria de alta tecnología ofrecen nociones similares en función de los factores o actores que intervienen en el proceso; se diferencian porque la primera se centra más en algunos aspectos específicos, sin descuidar otros relevantes, mientras que la segunda intenta partir de la globalidad y de la visión de conjunto para descender —aumentar de escala o de detalle— en la búsqueda de explicaciones para la localización de la industria de alta tecnología.

Hasta este momento se puede decir que los aspectos centrales de la localización de la industria de alta tecnología están abordados. Ahora centrémonos en algunos ejemplos de investigaciones empíricas para contrastar algunos de esos aspectos. Como primero, Feldman y Florida<sup>24</sup>, a partir de un trabajo empírico para Estados Unidos, asumen que la distribución geográfica de la innovación está en función del área de traslape o superposición de la infraestructura tecnológica, asociada a las concentraciones de universidades e industrias que pueden soportar y generar nuevos productos e ideas que en algún momento pueden

llegar a convertirse en realidades para el mercado. En el modelo para comprender el proceso de innovación tecnológica parten, esencialmente, de asumir que las variables dependientes que lo explican son los productos con carga innovadora, mientras las variables independientes son las firmas o empresas, las industrias de I+D (investigación más desarrollo), las universidades que participan en I+D y los servicios de negocios; las cuales son suplementadas por una serie de variables de control. En conjunto, los autores concluyen que estos factores permiten la sinergia y la capacidad para producir innovación, además de explicar su localización.

Por otra parte, varios estudios recientes han intentado encontrar o establecer las razones que impulsan a las industrias de alta tecnología a localizarse en cierto lugar, ya que su elección es completamente diferente de las industrias tradicionales. Se ha encontrado que tienden a localizarse cerca de centros de investigación y de ciencia, donde a la par las posibilidades de penetración en el mercado sean adecuadas. Los estudios empíricos que toman el curso espaciotemporal de las nuevas empresas señalan que usualmente eligen las áreas metropolitanas, ya que las asumen como incubadoras urbanas, mientras que las áreas periféricas poseen bajo potencial de innovación. Pero el análisis también ha mostrado que los centros urbanos no son los únicos lugares adecuados para el desarrollo y crecimiento económico<sup>25</sup>.

En este sentido Frenkel, a modo de hipótesis, considera que las empresas son motivadas por la maximización de las ganancias, de tal manera que la localización óptima es establecida por la firma que posee las capacidades tecnológicas como factor autónomo, los atributos del producto y la producción del medio<sup>26</sup>. En este último punto intervienen aspectos como la concentración de empresas y de instituciones, la estructura y el tamaño de la fuerza laboral, la infraestructura física regional, la infraestructura de telecomunicaciones, la



disponibilidad de fuentes de información para desarrollar y adoptar innovaciones, la concentración de conocimiento como masa crítica para la innovación, el prestigio de la región o del lugar y los incentivos y políticas regionales gubernamentales que hagan atractiva la localización. Estos serían algo así como los factores externos, mientras que dentro de los inherentes a la misma empresa se consideran fundamentales la capacidad de desarrollo y adopción de información, al igual que su tamaño porque se constituye en indicador de la escala de efecto e impacto de su potencial de innovación. A nuestro modo de ver, en una especie de interfase entre lo interno y lo externo se encuentran los atributos asociados al ciclo de vida del producto o productos de la empresa, aspecto a la vez relacionado con el mercado. También interviene la naturaleza de la empresa en el sentido de si es joven, si es pequeña o si funciona a partir de multiplantas. En conjunto, estos tres aspectos —la producción del medio, los atributos de la firma asociado al ciclo de vida del producto y la capacidad de la empresa— son asumidos por el autor como las tres principales variables que intervienen en la localización de las industrias de alta tecnología.

En un estudio empírico sobre la localización de industrias de alta tecnología en la zona norte de Israel, que se podría considerar cómo una situación atípica por el contexto geopolítico que le subyace, Frenkel encontró comportamientos que consideramos adecuado referir por lo interesantes que resultan. Primero veamos el siguiente cuadro que contiene los valores de probabilidad del nivel de importancia de los factores de localización de industrias de alta tecnología en el norte de Israel.

Varios aspectos hacen que los datos que contiene la tabla sean interesantes, aunque hay que tener presente la especificidad de la situación israelí. Como primera medida podemos señalar que el valor medio de la empresa no varía significativamente en relación con los factores de localización de las industrias de alta tecnología. Pero la interpretación cambia cuando observamos el

nivel de importancia, porque hay dos tendencias: a medida que aumenta el nivel de importancia disminuye la probabilidad de que la elección tenga presente los incentivos gubernamentales, lo que denota una correlación negativa; mientras que los otros tres factores manifiestan una correlación positiva entre el nivel de importancia y la probabilidad, siendo en orden de mayor peso el alto nivel de telecomunicaciones, seguido por el prestigio de la región y luego por la proximidad a la mano de obra muy experimentada. Se puede señalar que para el caso de los incentivos probablemente este comportamiento responde a que las empresas de alta tecnología cuentan con el capital de riesgo suficiente para apostar por invertir en una localización sin que existan necesariamente este tipo de apoyos —aunque es conveniente considerar que el comportamiento es diferente para las empresas que esperan localizarse fuera de las áreas metropolitanas—. El comportamiento del factor proximidad de la mano de obra, aunque tiene un nivel de importancia considerable, se puede explicar si asumimos que parte de la fuerza de trabajo especializada ya se encuentra inscrita por defecto en los fichajes que trae la nueva industria. La fuerte importancia de las infraestructuras de telecomunicaciones se podría decir que se explica por la intensa vinculación entre la innovación y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC); mientras que el prestigio de la región, segundo factor en importancia y que se podría considerar a priori como poco importante, parece que se convierte, para este caso, en punto central para la localización de la industria de alta tecnología.

Estos aspectos contrastan con las ideas que manejan otros autores. Por ejemplo, Castells y Hall<sup>27</sup>, en su estudio sobre las tecnópolis del mundo, encontraron que la gran mayoría de los principales centros de innovación se localizan en las viejas metrópolis. Para Precado y Villarino<sup>28</sup>,

**Cuadro 3. Cambios en los valores de probabilidad acorde con el nivel de importancia de los factores de localización de las industrias de alta tecnología.**

<i>Factores de localización</i>	Media de la planta o empresa	<i>Nivel de importancia</i>			
		No importante	Importancia marginal	Importante	Muy importante
• Incentivos gubernamentales	0.435	0.755	0.571	0.365	0.199
• Proximidad para agrupar mano de obra muy experimentada	0.398	0.280	0.364	0.457	0.554
• Estatus o prestigio de la región	0.464	0.329	0.457	0.591	0.713
• Alto nivel de telecomunicaciones	0.451	0.306	0.451	0.605	0.740

**Fuente: Frenkel (2001: 1096).**

asociados a las funciones de investigación y desarrollo (I+D), los centros de investigación de proceso, productos o mercados son clave en la distribución espacial de las actividades industriales. Tienden a localizarse donde existan centros educativos de nivel superior porque cumplen la doble función de potenciar la investigación y de proveer personal altamente calificado, en lugares donde la oferta de servicios de alto nivel sea adecuada y preferencialmente en entornos de buena calidad ambiental. Benko<sup>29</sup>, por su parte, asume que en conjunto las industrias de alta tecnología se caracterizan por una concentración geográfica concretizada en la reaparición de los distritos industriales<sup>30</sup> que presentan una considerable fragmentación organizacional —y a la vez coordinación—, presentando ventajas para ciertos costes y para el sostenimiento de un ambiente en el que la información de punta juega un papel fundamental. Observemos que los puntos centrales para explicar la localización de la industria de alta tecnología más o menos se sostienen con ciertas variaciones. ¿Será que aunque los factores que explican la localización son similares, cada medio innovador tiene unas características muy particulares? Creemos que sí, y por eso es muy arriesgado establecer fórmulas y recetas para forzar la innovación tecnológica en cierto territorio.

Retomando el trabajo de Frenkel<sup>31</sup>, finaliza su investigación concluyendo que las empresas tienden a localizarse en las zonas metropolitanas, especialmente en las que cuentan con una adecuada infraestructura de telecomunicaciones, una buena imagen y poseen disponibilidad de mano de obra calificada. Aunque, curiosamente, en su elección no se considera como primordial la cercanía a los centros académicos y de investigación, aspecto que contrasta fuertemente con las ideas que recurrentemente se encuentran en la literatura sobre medios innovadores.

Consideremos de nuevo la alusión con la que iniciamos este apartado. ¿Será que la innovación tecnológica conlleva una teórica mayor libertad o independencia al momento de localizar los centros productivos de alta tecnología? Los factores que diferentes autores asumen como importantes en el momento de abordar el fenómeno se puede decir que son similares, pero su conjunción es diferente para las distintas experiencias de los medios innovadores. Más que independencia al momento de la localización de la industria de alta tecnología o de la generación de un medio innovador, lo que se presenta se puede denominar, a nuestro modo de ver, posibilidades flexibles de localización, lo cual de ninguna forma implica que los procesos de innovación estén desligados de un marco territorial que cumpla o posea lo necesario para convertirse en

un medio innovador. Pasemos ahora a tratar este último aspecto.

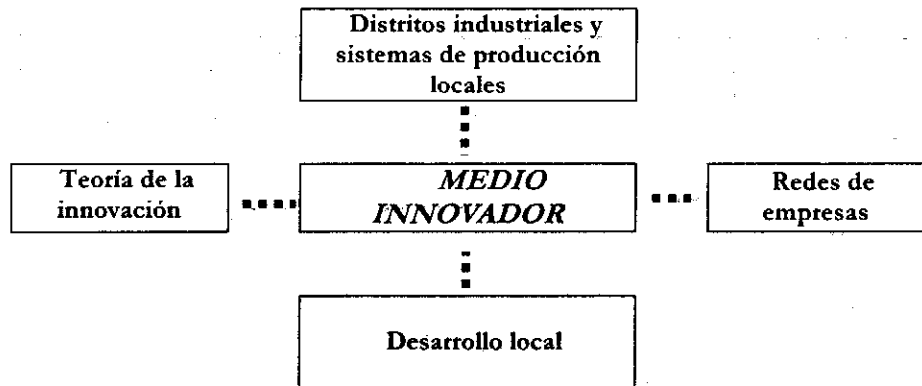
### EL MEDIO INNOVADOR

El inicio de los estudios sobre los “medios innovadores” se le atribuye frecuentemente al economista francés Philippe Aydalot, quien publicó en 1986 un trabajo sobre los entornos innovadores en Europa. Posteriormente otros autores se han interesado por el tema bajo nociones como la de distritos tecnológicos (Storper) o la de redes de innovación<sup>32</sup>.

¿Cómo definir un medio innovador? Castells y Hall lo hacen de la siguiente forma: “Por medio innovador entendemos el sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crean las condiciones para una generación continua de sinergias y su inversión en un proceso de producción que se origina a partir de esta capacidad sinérgica, tanto para las unidades de producción que son parte de este medio innovador como para el medio en su conjunto”<sup>33</sup>. Otros autores señalan que el medio innovador, más que como mero soporte, debe ser entendido como proceso y como territorio formado por redes materiales e inmateriales integradas que favorecen el surgimiento de innovaciones<sup>34</sup>. Sus principales cualidades están referidas a una dimensión territorial, a los actores que pueden ser empresas o universidades, a los elementos materiales como las infraestructuras —incluyendo las de transporte y las de telecomunicaciones avanzadas—, a elementos inmateriales asociados fundamentalmente al conocimiento y al saber hacer, a las instituciones involucradas, a las formas de

interacción relacionadas principalmente con la cooperación y la formación de redes de innovación, todo dentro de una dinámica permanente de aprendizaje. El desarrollo de un medio innovador puede asociarse a las etapas de creación inicial, expansión de las interrelaciones y despegue<sup>35</sup>, en la que las sinergias actúan de tal forma que las conexiones se extienden cada vez a más territorios y mercados. La siguiente figura ilustra de forma general los aspectos asociados al medio innovador.

Figura 1. Conceptos relacionados con el medio innovador.



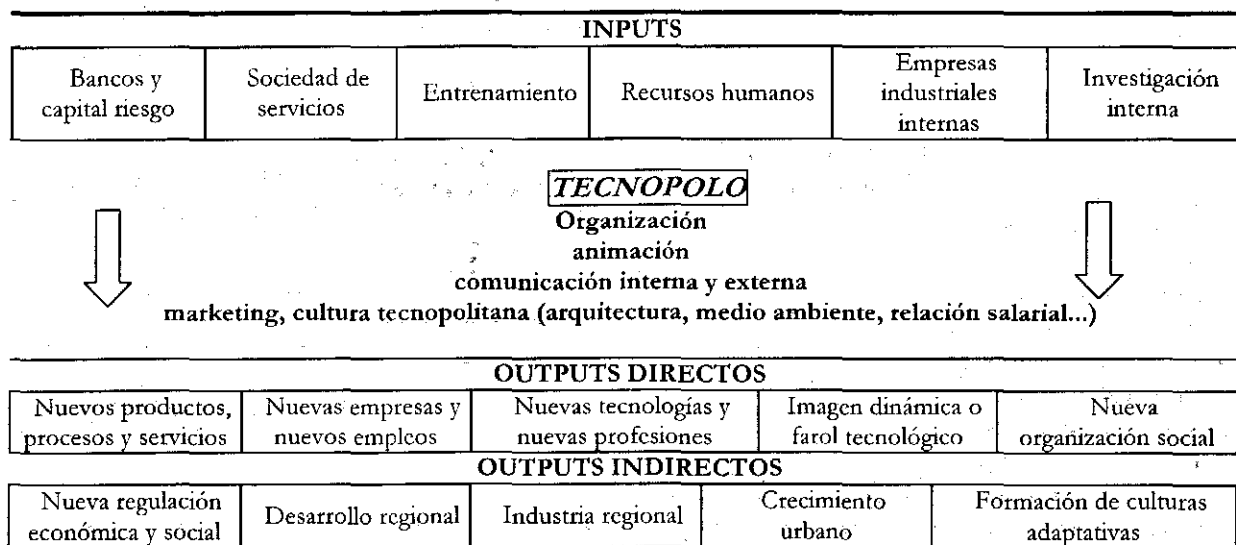
Fuente: Méndez 2000, p. 165.

La noción de medio innovador es asumida de forma genérica por algunos autores, mientras otros establecen diferencias y tipologías que resaltan ciertos aspectos. Así, a los nuevos medios o espacios de la innovación Benko los denomina tecnópolis<sup>36</sup>, donde lo fundamental para caracterizarlos son las actividades industriales de alta tecnología. Son lugares con una organización económica nueva, con una lógica de producción diferente que integra la investigación pública y privada y la formación superior o universitaria. También es la oferta particular de un sitio o lugar que ofrezca calidad arquitectónica y una forma

territorial de polarización<sup>37</sup>. Para Cuadrado los elementos económicos que definen el medio o entorno innovador se pueden sintetizar en: las economías externas y las economías de distrito<sup>38</sup>, que conforman en parte el “clima industrial”; las economías de proximidad, que reducen costes y favorecen la circulación de la información; y los elementos sinérgicos, que involucran, entre otros, la rapidez con la que las empresas deciden adoptar las innovaciones. Sin desconocer la diversidad de alusiones, que trataremos en el próximo apartado, la figura 2 presenta los aspectos fundamentales sobre el medio innovador.

primera se ubica en el contexto de los procesos de innovación y la distribución espacial de las actividades de I+D, aludiendo, por una parte, que la innovación tiende a concentrarse espacialmente a favor de las sinergias y, por otra, que los procesos de innovación se distinguen por su carácter acumulativo. Además de la tendencia a la concentración, los medios innovadores en general se asocian a las regiones centrales, donde las posibilidades de desarrollo son mejores. La capacidad generadora de innovación, para las regiones involucradas, permite establecer tres tipos principales: las que innovan en todo el sentido de la

Figura 2. Esquema teórico funcional de un tecnopolo.



Fuente: Benko 1999, p. 162.

Uno de los aspectos fundamentales de los medios innovadores es su íntima relación con los centros de investigación y las universidades, que a la vez desempeñan un papel importante en el desarrollo regional. En este plano, Cuadrado identifica dos tendencias o grupos de teorías sobre la innovación como promotora de desarrollo regional<sup>39</sup>. La

palabra, la que adaptan innovaciones pretendiendo partir de esa base para luego conseguir un desarrollo local sostenido y las que son dependientes de las tecnologías externas para su desarrollo local.

La segunda tendencia se orienta hacia la evaluación de los procesos de difusión de la innovación, considerando factores como las conexiones que favorecen el intercambio, el papel de las jerarquías urbanas, la rentabilidad y los costes que acarrea cualquier adopción. Citando a Cadelaar y Nijkamp (1990), Cuadrado asume que esta tendencia también incorpora la noción de incubación, caracterizada por tres fases: la de incubación o despegue del sistema tecnológico; la de explotación o expansión creativa que presta más atención a los procesos y productos; y la de creciente competencia, en la que esta se incrementa y las posibilidades de innovación disminuyen. Pero en esta tendencia ya se han detectado ciertos problemas de confrontación, ya que los ciclos de vida de los productos de base tecnológica alta se han acortado sustancialmente, impidiendo consecuentemente dar el tiempo necesario para su difusión. Además, muchas empresas tradicionales se han renovado con los avances tecnológicos más recientes, mientras que las sinergias innovadoras participan en todas las etapas del proceso productivo.

Ya hemos establecido que varios actores y factores intervienen en la generación y desarrollo de un medio innovador, los cuales, en la medida que se relacionan y entrecruzan en cada caso específico, generan y se constituyen en medios innovadores de naturaleza diversa. Por tanto, proseguiremos ahora con los tipos de medios innovadores.

## TIPOLOGÍAS DE MEDIOS INNOVADORES

Como primera medida, veamos algunos de los aspectos que están involucrados en los medios innovadores, teniendo presente que en general son denominados de forma diferente, aunque presentan aspectos a la vez comunes y distintos. Las tecnópolis se podrían definir como "intentos deliberados de planificar y promover, dentro de un área concentrada, una producción relacionada con la industria y tecnológicamente innovadora: parques

tecnológicos, ciudades de la ciencia (...) y similares<sup>40</sup>. Son proyectos planificados que cuentan en muchos casos con la cooperación entre el sector público y el privado. Son promovidos por los gobiernos locales, regionales o centrales en asociación con universidades y entidades privadas. Allí, con el fin principal de generar nueva información y de innovar, funcionan institutos o centros de investigación<sup>41</sup>. Por su parte, La Asociación Europea de Parques Tecnológicos los define como iniciativas localizadas en polígonos industriales poco densos que sostienen relaciones con universidades y centros de investigación<sup>42</sup>, diseñados para asistir el nacimiento y desarrollo de empresas u organizaciones de énfasis tecnológico, y que cuentan con los mecanismos de gestión para transferir y promocionar la tecnología.

Un parque tecnológico implica fundamentalmente la noción de un espacio donde se genera innovación dirigida esencialmente a la industria, jalonado, impulsado o asumido como una estrategia de política regional<sup>43</sup> —y por supuesto local—. La identificación de los tecnópolis se puede hacer a partir de indicadores como el porcentaje de científicos o técnicos contratados, el volumen de gastos en la investigación y el desarrollo y el nivel de perfeccionamiento del producto<sup>44</sup>. En términos de su infraestructura física, los parques tecnológicos deben cumplir con poseer edificios incubadores de empresas, edificios de alquiler para las incubadoras y las empresas que deseen ubicarse allí, además de predios que cumplan ciertas normas para la venta<sup>45</sup>. Las características que debe cumplir un parque tecnológico para generar sinergias creativas se asocian fundamentalmente a su cercanía a universidades importantes, la presencia de infraestructuras adecuadas de comunicaciones y telecomunicaciones, su localización en un entorno que disponga de servicios de toda índole, oferta de terrenos, zonas verdes y diseño de calidad.

Como hemos podido reconocer, la evaluación de los lugares donde se genera la innovación suscita varios inconvenientes<sup>46</sup>, empezando por la forma

diversa como han sido denominados —parques de la ciencia, parques tecnológicos, tecnópolis, parques de investigación, tecnopolos, incubadoras, parques científico-tecnológicos— (lo cual puede inducir cierta indigestión de términos), al igual que por características como su naturaleza —pública, privada, mixta—, dimensión física, morfología, funciones y entorno —industrializado, urbanizado—, entre otros aspectos. La revisión hecha por Bunell y Coe<sup>47</sup> sobre las aglomeraciones dinámicas de innovación denota también la variedad de términos utilizados para denominarlas: distritos industriales, *clusters*, medios innovadores, nodos neo-Marshalianos, distritos tecnológicos y tecnópolis. En definitiva, existen diversos tipos de medios innovadores en función del conjunto de elementos que los explican y caracterizan y, consecuentemente, en general los autores se refieren a ellos o los definen de forma diferente.

Pero algunos autores han realizado tipologías de los medios innovadores, como Castells y Hall<sup>48</sup>. Ellos han distinguido cinco tipos principales de tecnópolis —así denominan a los medios innovadores—. El primero “consiste en complejos industriales de empresas de alta tecnología que han sido construidos sobre la base de un medio innovador”, que tiene como mejor exponente a *Silicon Valley*. El segundo corresponde a las “ciudades de la ciencia”, que son complejos de investigación científica aislados y concentrados sin relación territorial directa con la fabricación. El tercero corresponde a los denominados “parques tecnológicos”, que intentan atraer empresas de alta tecnología hacia lugares privilegiados para inducir un nuevo crecimiento industrial, donde se presenta una fuerte iniciativa gubernamental o asociada a las universidades. El cuarto corresponde a intentos “completos de tecnópolis como instrumentos del desarrollo regional y de descentralización industrial”, como es el caso del programa de tecnópolis de Japón. El quinto serían las asociadas a “las zonas metropolitanas del mundo industrializado”, y se subdivide en las viejas

metrópolis que mantienen liderazgo tecnológico, las que lo han perdido y las que han surgido o reemplazado a otras.

Otro de los intentos por tipificar los medios innovadores es la clasificación propuesta por Higgins<sup>49</sup>, donde los parques tecnológicos (medios) pueden ser clasificados en cuatro tipos: centros de innovación o incubadoras de empresas, orientados a la renovación económica del territorio mediante la potenciación de empresas, por lo general de PYMES —pequeñas y medianas empresas— en medios deprimidos; los parques científicos y de investigación, caracterizados por su ubicación privilegiada asociada a centros académicos de investigación, tienen como objetivo central las etapas de I+D previas a la producción; los parques tecnológicos o complejos orientados tecnológicamente, que fundamentalmente son zonas con empresas de alta tecnología —*high-tech*—, las cuales poseen un acumulado de experiencia y recorrido en ciertas tecnologías; y las ciudades científicas o tecnópolis, producto de una política voluntarista, en general pública pero con intervención privada, de generación o reconversión industrial principalmente destinada o centrada en una tecnología concreta.

Las anteriores aproximaciones a la interpretación de los medios innovadores en el fondo sustentan sus tipificaciones en función de la configuración o disposición de los elementos o factores que lo estructuran y a la vez lo definen. Lo importante no es la forma o el rótulo que se le asigne, sino la manera en que esos agentes se conjugan para permitir la existencia de un medio innovador. En algunos tipos se le da más peso al papel de las universidades y centros de investigación, al papel de las iniciativas gubernamentales o a la forma de organización. En este sentido, a nuestro modo de ver, lo importante es considerar los factores fundamentales que subyacen al medio innovador y establecer, para los casos que se pretenda abordar, su configuración y dinámica que lo hace diferente o similar a otro u otros. En este sentido, la figura 3

presenta la estructura general de un parque tecnológico —o medio innovador—, que incluye los actores o agentes que participan en la innovación, los procesos derivados y unos indicadores que permiten establecer complementariamente su actividad específica al igual que la relación intra y extra sistema, que en conjunto pueden permitir un acercamiento a los tipos y naturaleza de los medios innovadores.

El nombre que recibe un medio innovador no garantiza su éxito. Llámese parque científico o tecnópolis lo central es que ese medio innovador realmente participe generando innovación en el sistema productivo en conjunto y en sus etapas en particular. Por esta razón, proseguiremos abordando la innovación en términos de los procesos, productos y mercados.

### **INNOVACIÓN: PROCESOS, PRODUCTOS Y MERCADOS**

La idea de que la concentración de actividades en un territorio favorece articular las etapas del proceso productivo y la posibilidad de aprendizaje continuo —noción básica para la innovación— no es del todo reciente, ya que Marshall hacia 1919 la incluyó en su concepto de distrito industrial<sup>50</sup>, en el que involucra la importancia de las interrelaciones, intercambios y complementariedades, al igual que el factor proximidad, en la estructuración del sistema productivo.

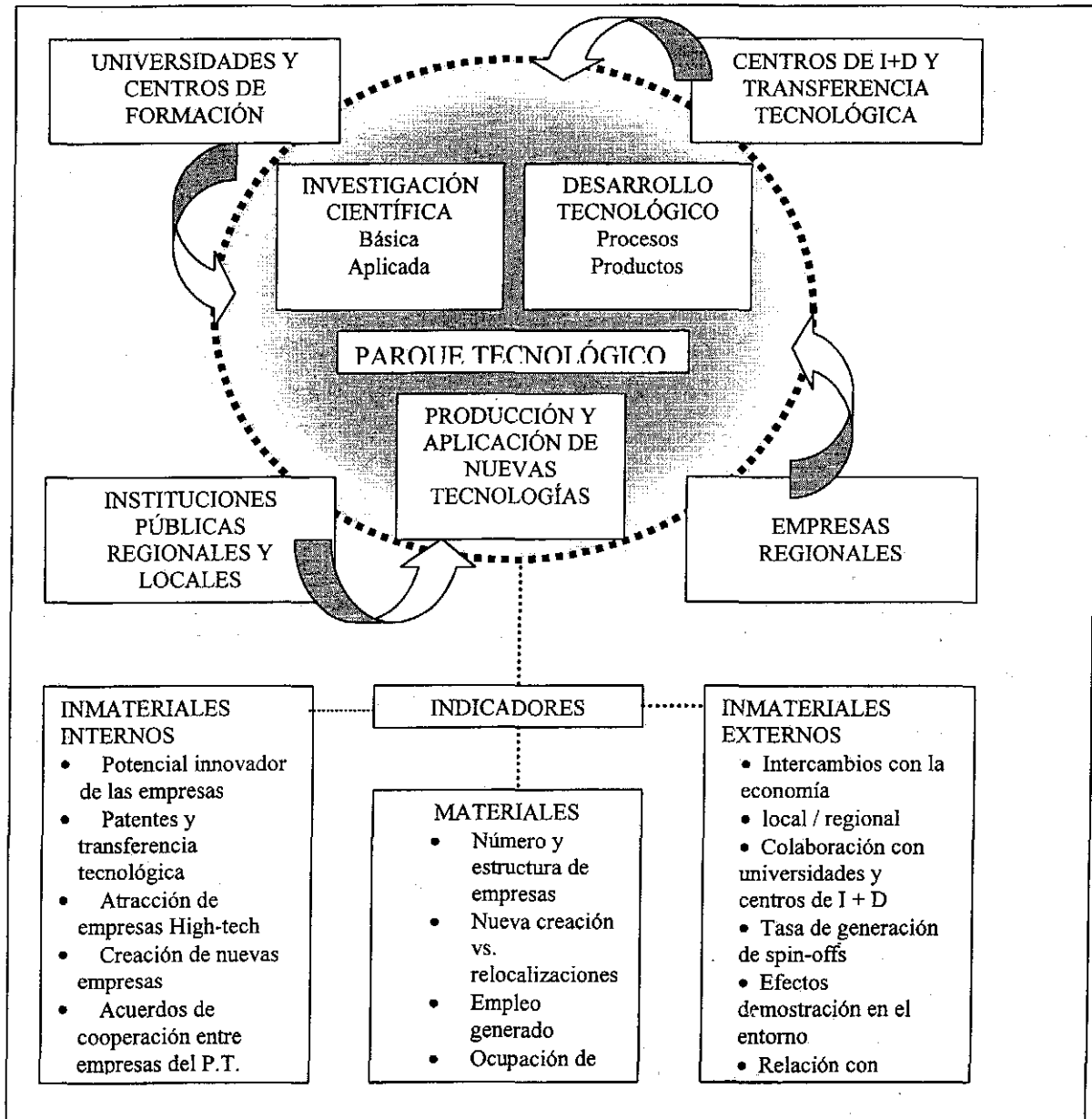
La innovación puede asociarse a los cambios en los productos, los procesos o los mercados, etapas inmersas en las posibilidades de organización de la producción en forma de sistemas. El concepto de innovación también se relaciona a los procesos de investigación y desarrollo (I+D) en el proceso productivo. De esta manera, la innovación se produce mediante redes de relaciones sociales, lejos de eventos o esfuerzos meramente aislados de científicos o empresarios “heroicos”<sup>51</sup>.

No es adecuado entender el territorio únicamente como soporte de las actividades porque en realidad

él es un integrante del proceso<sup>52</sup>. La dinámica económica mundial que involucra la globalización de los mercados y la internacionalización de los procesos productivos ha incidido en las estrategias de las empresas, llamándolas a competir y por consiguiente a innovar, aspecto que consecuentemente se asume como fundamental en el ámbito local. Las políticas de desarrollo territorial contemplan la creación de empresas que elaboren nuevos productos y maneras de producir, participando activamente en la generación de empleo y de contextos organizativos favorables para su sostenimiento<sup>53</sup>. Y precisamente una de las estrategias que las empresas utilizan para sostenerse en el mercado es la innovación, que implica ser competitivas y proceder continuamente sobre la calidad, el precio y el tipo de producto que ofrece<sup>54</sup>.

La innovación tecnológica es uno de los factores que más está generando modificaciones en el sistema productivo y su aplicación se convierte en soporte de la capacidad para competir<sup>55</sup>. En este marco la producción involucra, entre otros aspectos, la capacidad para implantar nuevas tecnologías y la terciarización de los procesos productivos. Esto se explica en cierta medida porque “la aplicación de innovación tecnológica al proceso productivo se muestra como un factor fundamental para explicar los incrementos de productividad”<sup>56</sup>; al igual que en el surgimiento de un parque tecnológico —o medio innovador— la relación entre los centros de investigación y la empresa es fundamental porque los procesos sinérgicos derivados se revierten tanto en los procesos como en los productos<sup>57</sup>.

FIGURA 3. ESTRUCTURA DE UN PARQUE TECNOLÓGICO E INDICADORES PARA SU EVALUACIÓN.



Fuente: modificado a partir Méndez 2000, p. 175.



En este contexto, existen tres grandes posibilidades para aumentar la productividad en función de sus etapas. Primero: que aumente la capacidad de cada individuo asociada al mayor esfuerzo, a la calificación o al aumento de la experiencia individual o colectiva, lo cual no implica innovación técnica; segundo: implementando innovaciones de proceso, fundamentalmente en los medios de producción —máquinas o instalaciones— o en la organización de la producción; tercero: incrementando la penetración en el mercado mediante la innovación de productos —nuevos productos—, como el software o hardware<sup>58</sup>.

¿Pero qué características tiene el proceso innovador y qué consecuencias deriva en el mercado de trabajo? El cuadro 4 presenta una síntesis de esta situación discriminando entre la innovación en las empresas y en el sistema productivo en conjunto, que permite hacernos una idea de los aspectos más representativos que esto involucra.

Todos estos aspectos involucrados en los procesos de innovación se constituyen en un reto para las empresas que se adaptan a las nuevas tecnologías. Un aspecto a resaltar es su impacto en el mercado de trabajo, ya que la innovación implica un menor volumen de empleados, con lo que varias de las condiciones laborales de cierta región o zona más que beneficiarse, pueden descender de nivel, al menos para la fuerza de trabajo poco o nada especializada. Además de pretender incrementar la calidad de la producción mediante el mejoramiento en los procesos, las instalaciones o la maquinaria, la innovación genera la disminución del empleo o lo que puede denominarse como “destrucción de empleo por innovación técnica”<sup>59</sup>. En alguna medida esta situación se asocia al factor externalidad, ya que influye en los costes por tres vías principales: las materias básicas, los bienes o servicios que no pueden ser producidos por la empresa y los bienes o servicios que puede producir la empresa pero que contrata<sup>60</sup>. Este último aspecto

presenta una doble característica, porque en la medida que disminuye la necesidad de personal para algunas labores, para otras tareas que se prestan afuera puede ser favorable, aunque acá la cuestión es si los servicios contratados involucran fuerza laboral local o foránea y si los beneficios se revierten de alguna forma al territorio.

Por otra parte, el papel de la tecnología en la empresa se ve ahora desde una perspectiva que asume que ella misma está involucrada en el proceso continuo de innovación tecnológica, de productos y organizativa, que conlleva la transformación de su entorno, la diversificación<sup>61</sup> y la capacidad de gestionar la I+D. Consecuentemente con la I+D “aparecen nuevas ramas de la producción, vinculadas a la innovación técnica que generan la formación de centros industriales, donde resulta difícil discernir si lo que se está haciendo allí es una actividad de servicios o industrial (terciarización de los procesos)”<sup>62</sup>. Estas nuevas ramas de la producción cada vez son más diversas y activas en términos de su incidencia social. La alta tecnología no está definida únicamente por la microelectrónica, aunque sea su núcleo original, ya que envuelve todos los campos de producción avanzada y de punta<sup>63</sup> —nuevas tecnologías de la información y la comunicación y biotecnología, por ejemplo—. Podemos entonces hacernos la siguiente pregunta: ¿qué se produce en un medio innovador o en una industria de alta tecnología? El cuadro 5, que muestra el caso francés, nos puede ofrecer un panorama general en este sentido.

**CUADRO 4. IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS  
Y EN EL SISTEMA PRODUCTIVO.**

	<b>Características</b>	<b>Efectos en los mercados de trabajo</b>
<b>INNOVACIÓN</b>	<p><b>EMPRESAS</b></p> <p><b>1. Cambios en la importancia de los factores productivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativa menor necesidad de recursos materiales</li> <li>• Mayor necesidad de trabajo cualificado, inversión, conocimiento e información</li> </ul> <p><b>2. Mayores posibilidades de flexibilización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor coste de coordinación intra e interempresas (redes)</li> <li>• Aumento de empresas multiplanta (disociación de tareas y aprovechamiento de ventajas comparativas)</li> <li>• Densificación de relaciones interempresariales (descentralización de actividades, necesidad de servicios especializados y de tareas de bajo valor)</li> <li>• Cambio de escala productiva óptima y mayor gama de productos</li> </ul> <p><b>3. Terciarización de empresas industriales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de cadenas pre y post-producción</li> <li>• Proliferación de oficinas industriales</li> <li>• Crecimiento de servicios a la producción (externos)</li> <li>• Continuo de bienes-servicios</li> </ul>	<p>1. Reducción del tiempo de trabajo por unidad de producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución del volumen de empleo y aumento del paro</li> <li>• Reducción del tiempo de trabajo</li> </ul>
	<p><b>SISTEMA PRODUCTIVO</b></p> <p><b>1. Creciente Globalización económica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a mercados internacionales de factores y productos</li> <li>• Aumento de la competencia interempresarial</li> <li>• Nueva división internacional del trabajo</li> </ul> <p><b>2. Desarrollo de ventajas competitivas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la productividad y de los procesos</li> <li>• Mejora de la calidad de los productos</li> <li>• Mejora de la eficiencia del entorno (actividades conexas)</li> </ul> <p><b>3. Procesos de centralización-descentralización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmentación productiva: aumento de la subcontratación y de las PYMEs</li> <li>• Creciente importancia de las redes empresariales</li> <li>• Centralización de las decisiones estratégicas</li> </ul> <p><b>4. Nuevas formas de jerarquización y dependencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sectores industriales nuevos vs. maduros</li> <li>• Empresas innovadoras vs. tradicionales</li> <li>• Dependencia exterior (importaciones, balanza de pago)</li> </ul>	<p>2. Cambios cualitativos en los puestos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansión del empleo indirecto y dualización ocupacional</li> <li>• Flexibilización - precarización del empleo</li> </ul>

Fuente: modificado a partir Méndez 2000, p. 161.

**CUADRO 5. LISTA DE ACTIVIDADES DE ALTA TECNOLOGÍA EN LA NOMENCLATURA NAP 600 DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA DE FRANCIA.**

<b>Química</b>	
1722	Materias "corantes" (colorantes) de síntesis
1724	Productos de base para farmacia
1727	Materiales plásticos
1728	"Borracha" sintética y otros elastómeros
1729	Aceites esenciales, aromáticos, naturales y sintéticos
<b>Paraquímica</b>	
1808	Productos fitosanitarios
1810	Carbones artificiales, tierras activas y productos químicos para uso metalúrgico y mecánico
<b>Farmacia</b>	
1901	Especialidades farmacéuticas
<b>Mecánica</b>	
2404	Motor de combustión interna para automóvil y aeronáutica
2407	Turbinas térmicas e hidráulicas, equipamientos de "barragens"
<b>Informática</b>	
2701	Material de tratamiento de información
2702	Máquinas de escritorio
<b>Material eléctrico</b>	
2810	Equipamiento de distribución, de conducción de baja tensión de aplicación en la electrónica de potencia
2811	Material eléctrico de grande potencia y de alta tensión
2812	Aparatos industriales de baja tensión, materiales de señalización
2815	Fabricación de equipamientos de automatización de procesos
<b>Electrónica</b>	
2911	Material telegráfico y telefónico
2912	Aparatos de radiología y electrónica médica
2913	Aparatos de control y regulación específicamente continuas para automatismo industrial, instrumentos y aparatos eléctricos y electrónicos de medición
2914	Material profesional electrónico y radioeléctrico
2915	Componentes pasivos y condensadores fijos
2916	Tubos electrónicos y semiconductores
2922	Aparatos de grabación y reproducción de sonido e imagen, soporte de grabación
<b>Aeronáutica</b>	
3301	Células de aeronaves
3302	Propulsores de aeronaves y equipamientos propulsores
3303	Equipamientos específicos para aeronaves
3304	Lanzadores espaciales
<b>Mecánica de precisión</b>	
3401	Productos de relojería
3402	Aparatos de peso, medidores e instrumentos de metrología
3404	Instrumentos de óptica de precisión
3405	Material fotográfico y cinematográfico

Fuente: Benko 1991, p. 43; 1999, p. 168-169.

Debemos considerar que esta lista no contempla otras innovaciones, como las asociadas al manejo biotecnológico, a la tecnología de punta aplicada a las armas para la guerra y al desarrollo de nuevas arquitecturas informáticas más avanzadas y sofisticadas. Estos productos desarrollados con alta tecnología se distinguen de otros en varios aspectos. En este sentido, uno de los puntos centrales en el proceso productivo de las industrias de alta tecnología es su radical diferencia frente al ciclo de vida de los productos de la industria tradicional. Como ya lo comentamos en el apartado sobre la localización de la industria de alta tecnología, mientras para un producto tradicional el ciclo de vida puede llegar hasta alrededor de los treinta años y la localización industrial en la fase de estandarización es de tendencia móvil y puede ubicarse o transferirse a la periferia —por ejemplo a países no desarrollados—, en el caso del producto de alta tecnología su ciclo es menor, de alrededor de 7 años, pero con la característica de que su localización en la fase de madurez se mantiene asociada a una aglomeración industrial<sup>64</sup>, que por lo general, no se encuentra o llega a la periferia.

Pero hay otras líneas en las que la innovación ha propiciado cambios. La multiplicación y diferenciación de los modos de vida, en función a los ingresos y al cambio de la estructura familiar caracterizada por la disminución del tamaño pero al mismo tiempo por el aumento del número de hogares, alteraron las prácticas de consumo con la consecuente influencia en la diferenciación, en el ciclo de vida y en la innovación de los productos<sup>65</sup>. Por su parte, las redes de comunicación, que son soporte y a la vez exponentes de la innovación, alteran además de los productos y los procesos, la racionalidad de quienes establecen la relación. La integración de Internet a una creciente variedad de aparatos que apoyan muchas de las actividades sociales, desde las cotidianas hasta las que están estrechamente relacionadas a la producción de conocimiento, favorecen nuevas relaciones individuo-individuo, individuo-lugar y lugar-lugar.

Una de las innovaciones que se asocian al sector servicios y que está completamente articulado a Internet es la posibilidad de trabajo a distancia —tal como vimos en el capítulo anterior—, lo cual no implica la disminución de la movilidad metropolitana pero sí sugiere nuevas formas “multimodales”<sup>66</sup> de desplazamiento y de comunicación. Estos últimos puntos nos introducen a los siguientes apartados que trataremos: los impactos del medio innovador, asociados principalmente al territorio, y los efectos de la innovación tecnológica, referidos fundamentalmente a las implicaciones sociales.

## IMPACTOS DEL MEDIO INNOVADOR

Ya referimos que el medio innovador lo conforma un conjunto de factores y situaciones que permiten generar sinergias y también aludimos que se sustenta territorialmente. Asumimos, por tanto, que el medio innovador genera diversos impactos y efectos territoriales que rebasan los ámbitos relacionados exclusivamente a la producción. Veamos entonces algunos de esos aspectos.

La innovación tecnológica es un factor productivo y estratégico fundamental porque posibilita aumentar las ventajas competitivas de las empresas, al mismo tiempo que incide en la organización del trabajo y del territorio<sup>67</sup>. También “puede considerarse uno de los ejes fundamentales del proceso de reestructuración que el sistema productivo experimenta durante las últimas décadas, convirtiéndose en una cuestión clave para entender las transformaciones que afectan la economía, la sociedad y el territorio. En este último sentido, la innovación, entendida hoy como un recurso básico de competitividad empresarial, se está erigiendo como un nuevo factor de desigualdad territorial, al contribuir a que se produzca una redistribución de actividades entre áreas centrales innovadoras, competitivas y dinámicas y áreas periféricas con escasa o nula capacidad de innovación”<sup>68</sup>. De la misma forma, “el proceso de metropolización característico de las grandes

ciudades mundiales y propio de este siglo se ha visto fuertemente influido por los procesos de innovación técnica que, de forma acelerada, se han desarrollado en la sociedad mundial<sup>69</sup>.

Dada la variedad de factores y actores que intervienen en la producción de innovación, parece conveniente contemplar aproximaciones al estudio de los medios innovadores que permitan luego establecer los impactos derivados. Méndez<sup>70</sup> hace una propuesta metodológica para estudiar los medios innovadores en la que contempla las fuentes de financiación —inversión, capital, destino— y las razones y métodos —impulso, información, recursos humanos, cooperación e infraestructuras— como pasos previos a la identificación del tipo de función de innovación —de procesos, de productos o gerencial— que se asocia a la etapa del proceso en que se implementa —previa, durante o posterior a la fabricación—. Estos aspectos en conjunto pueden tomarse como insumo base para luego identificar los impactos territoriales de la innovación, que incluyen la competitividad empresarial, la formación de redes, el sistema regional y la evolución del empleo, entre otros.

En gran medida, el éxito de los medios innovadores se ha tomado como referencia para algunas intervenciones territoriales. Las experiencias exitosas de *Silicon Valley* y la carretera 128 de Boston, fechadas de origen en los primeros años de la década de 1950<sup>71</sup>, se constituyeron en modelo a seguir por países como Japón, Reino Unido, Alemania y Francia, hasta el punto que actualmente muchos de los Estados que supuestamente se encuentran en vías de desarrollo han apostado por los parques tecnológicos<sup>72</sup> como lugares estratégicos para potenciar el desarrollo y la innovación. Esta situación se ha presentado principalmente porque desde sus inicios, las reflexiones en torno a los parques tecnológicos —científicos o tecnópolis— sostuvieron vicios relacionados con el fuerte afán publicitario y de promoción, que en definitiva crearon un relativo falso ambiente sobre lo que realmente podría requerir u ofrecer un proyecto de

este tipo, con las consecuentes frustraciones y fracasos experimentados<sup>73</sup>. Esta es la idea general que ha inundado muchos procesos de planificación territorial que han pretendido, y en varios casos pretenden, imitar o copiar las experiencias exitosas de otros lugares del mundo<sup>74</sup>.

Sánchez comenta que “abordar la relación entre innovación técnica y organización de un espacio concreto en el momento actual presenta diversos e importantes problemas, tanto prácticos, como analíticos y metodológicos, los cuales deben asumirse antes de adentrarse en análisis concretos”<sup>75</sup>. Partiendo de esta reflexión, y adelantando un análisis de los efectos socio-territoriales de la innovación técnica en España, él propone y aplica una “matriz de análisis innovación-efectos socio-territoriales”, que podemos observar en el cuadro 6. Contempla aspectos fundamentales como el tipo de técnica, los campos de aplicación, mientras que examina la afectación sobre los elementos socio-espaciales, las relaciones espaciales de poder, los tipos de espacios y la escala. Luego, en función de las técnicas de mayor importancia, establece sus efectos interrelacionados sobre la movilidad, la relación espacio-tiempo, la evolución de las funciones del espacio-territorio y la localización-relocalización<sup>76</sup>.

Sobre los elementos socio-espaciales afectados por las innovaciones tecnológicas, el autor toma varios puntos centrales<sup>77</sup>. Para la movilidad espacial comenta especialmente la importancia de las innovaciones en los medios de comunicación, la escala a la que se manifiesta y el papel de las redes. Sobre los cambios en la relación espacio-tiempo destaca el papel del automóvil y de algunos electrodomésticos como el televisor, la lavadora y el frigorífico-congelador en términos de la relación consumo-cambio de las prácticas cotidianas. Acerca de la modificación de las funciones del espacio-territorio, anota los variados efectos en las áreas urbanas y metropolitanas, y sobre los usos del suelo

CUADRO 6. MATRIZ DE ANÁLISIS TECNOLOGÍA-TERRITORIO.

Tipo de técnica	Campos de aplicación	Elementos socio-espaciales afectados	Relaciones espaciales de poder afectadas	Tipos de espacio afectados	Escala afectada
1. Microelectrónica Microprocesadores Optoelectrónica		Sociales Territoriales			
2. Informática Prodúctica Burótica u ofimática Inteligencia artificial Sistemas expertos	De producto  De proceso	A. Movilidad espacial De las personas De los objetos De la información B. Relaciones espacio-tiempo		Productivo De distribución y de intercambio	Vivencial
3. Automática, robótica		C. Funciones del espacio territorio	Dominio económico	De consumo y de reproducción	Local
4. Comunicaciones y tecnología de los transportes	Producción	Espacio como soporte Espacio como medio	Dominio político	De excedente Mercado de trabajo	Regional
5. Telecomunicaciones	Distribución	Espacio como recurso Espacio como medio de producción	Dominio espacial	De residencia De trabajo Convivenciales	Nacional
6. Telemática, telepresencia	Comercialización	Producción de espacio División espacial		De servicios Educativos De ocio	Planetaria
7. Láser		Articulación del espacio			Interplanetaria
8. Biotecnología, Agrotecnología	Gestión Uso-consumo	Jerarquización del espacio D. Localización-relocalización			
9. Tecnología de materiales		Localización productiva			
10. Tecnologías energéticas		Localización de los servicios			
11. De gestión		Asentamiento de la población			
12. De organización					

Fuente: Sánchez 2000, p. 220.

industrial y de servicios. Y, respecto a la localización-relocalización de usos y actividades, aborda aspectos como la saturación territorial, la expansión territorial del mercado de trabajo, los efectos en las empresas y la producción, y la idea de la innovación en el propio territorio, especialmente considerando que la ciudad debe ser el lugar creador y dinamizador de la innovación.

En el plano regional, los tecnópolis se constituyen en una posibilidad para el desarrollo, además de ser —supuestamente— una alternativa para salir de la crisis, aunque al parecer no es del todo eficaz en términos de la capacidad de polarización y de generación de empleo, a la par que favorece una mayor diferenciación espacial y social<sup>78</sup>. Los esfuerzos de innovación tecnológica y de modernización industrial en todos los países occidentales industrializados —y en los del resto del mundo que están incorporando políticas territoriales de este corte— generan fuertes y diversos cambios en los patrones económicos regionales<sup>79</sup>. “La creación de áreas de alta tecnología está en el centro de preocupación de las estrategias de política urbana y regional. Por todo ello, el factor tecnológico posee también una dimensión espacial, de tal modo que determinadas áreas concentran las nuevas tecnologías”<sup>80</sup>, incidiendo en la jerarquía urbana y en la organización territorial. La concentración de industria tecnológica en un pequeño número de regiones incrementa e induce la demanda de trabajo cualificado, en ocasiones —por lo general— bastante especializado<sup>81</sup>, y puede favorecer el crecimiento físico de la zona, ya que se genera desde cierta demanda de vivienda para el capital humano hasta la agregación paulatina de otras empresas e industrias. Se puede pensar que todo esto intensifica y fortalece un estadio económico que se podría denominar “industrialización de innovación”<sup>82</sup>.

Pero la innovación ha generado también otros tipos de efectos territoriales. La estructura económica presentó serios cambios en las décadas de 1970 y 1980, de los que la ciudad y la región no

podía estar exenta, ya que “una fase de urbanización daba lugar a una fase de *contra-urbanización*, las antiguas regiones y ciudades estaban en declinación y nuevos espacios industriales habían aparecido”. “Esas constataciones permitieron identificar tendencias importantes” como el surgimiento de nuevas áreas de crecimiento —tecnologías de transporte y comunicación— y la mayor competitividad de ciertas zonas industriales, donde se pueden distinguir tres formas principales. Una asociada a regiones que vieron revitalizadas sus actividades “artesanales” —con relativo poco nivel tecnológico—; otra de complejos industriales de punta, como *Silicon Valley*, tanto en Estados Unidos como en Europa; y una última relacionada con las metrópolis que ofrecen agrupaciones de servicios a las empresas e industrias<sup>83</sup>. Autores como Helpert<sup>84</sup> consideran que la innovación puede tender a aumentar las disparidades regionales a partir de la generación de islas de crecimiento, mientras a la par promueve en otros sectores el surgimiento de regiones con declinación industrial.

En la actualidad, entre los factores clave para entender y explicar las dinámicas territoriales de la innovación tecnológica encontramos las nuevas tecnologías para producir y difundir la información<sup>85</sup>. Para Terceiro y Matías<sup>86</sup>, en general hoy las políticas de desarrollo regional, al igual que las locales, se articulan a unas redes de mayor alcance en términos de su inserción en los procesos económicos mundiales. El importante papel de las redes de las NTIC se puede observar en los planes económicos y sociales de los países desarrollados que se basan y sustentan en las infraestructuras avanzadas de telecomunicaciones<sup>87</sup>, las cuales, como ya hemos referido, forman parte primordial de los medios innovadores. Es más, se considera que las NTIC han promovido el mayor crecimiento de la productividad registrado en la historia<sup>88</sup>. Las NTIC, que son innovaciones derivadas principalmente de los avances en la informática, se constituyen en un factor de primera línea para generar innovación, actuando como retroalimentador del proceso y

como producto del mismo. Internet, como punto de encuentro de las NTIC, se constituye entonces en una herramienta potencial para los procesos de innovación y para el funcionamiento del medio innovador.

## EFFECTOS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Además de los impactos territoriales, los medios innovadores y las innovaciones generan efectos que podemos genéricamente denominarlos como sociales. Cada innovación tiene una proyección social en términos de su concepción y aplicación práctica y se coordina con otras innovaciones, pero todas no generan los mismos resultados.

Los medios innovadores se concentran en pocos países y regiones del mundo. En 1999 Norteamérica contaba con el mayor número de medios innovadores (por no hablar de parques tecnológicos, científicos, etc.), seguido de cerca por el total de los países europeos, mientras Asia no alcanza a la mitad de los anteriores y el resto del mundo en conjunto ni siquiera alcanza a los asiáticos<sup>89</sup>. Esta situación ya refleja una desigual actividad innovadora que se revierte sobre las relaciones que se establecen entre los socioterritorios, y que se puede detectar, entre otros, en la correlación existente entre la densidad de medios innovadores y la conectividad a Internet.

Cada innovación tiende a aumentar la productividad pero implica una tendencia a la disminución de los requerimientos humanos<sup>90</sup>. En efecto, Los cambios tecnológicos en los procesos productivos también ejercen su influencia en la fuerza laboral y en las desigualdades territoriales, especialmente en aspectos como: el aumento o la disminución de los empleos industriales o de servicios, la distribución de las plazas de trabajo por ocupaciones y cualificación, la diferenciación entre empleo directo e indirecto tanto en la producción como en los servicios, el tamaño de las empresas, los tipos de contratación, la precariedad de las

plazas de trabajo y las diferencias de género, entre otros aspectos<sup>91</sup>. Por su parte, para las pequeñas empresas —en general— incorporar las nuevas tecnologías en sus procesos productivos no es una tarea fácil, especialmente por los costos que implica su implantación, requiriendo entonces de apoyo<sup>92</sup>, que no se da de la misma forma en todos los contextos y marcos donde la producción lo requiere. Esta situación se puede apreciar en los países en vías de desarrollo, donde la brecha tecnológica aumenta, además de otros factores porque allí se presenta más traslado de tecnología, en general no de punta, que producción de innovación. La producción y la difusión tecnológica son procesos interconectados e interdependientes. La base tecnológica de los países y las regiones es un factor fundamental porque define los desequilibrios entre los productores de alta tecnología con alto valor añadido y los de baja tecnología con bajo valor añadido<sup>93</sup>.

Galor y Tsiddon señalan que el progreso tecnológico, el capital humano y el crecimiento económico se relacionan, ya que en los períodos de mayor invención o desarrollo tecnológico se refuerza la movilidad de personal y se genera posteriormente una concentración mayor de individuos de alta capacidad en los sectores tecnológicamente avanzados<sup>94</sup>. Pero cuando las tecnologías se vuelven más accesibles —o se ha llegado a un punto de estancamiento relativo— la movilidad decrece, lo cual conduce a una disminución de la concentración de habilidad profesional en los sectores tecnológicamente avanzados, lo que a su vez disminuye la probabilidad de descubrimiento o innovación tecnológica y puede retardar o afectar el futuro crecimiento económico. Por tal razón, en los procesos innovadores la renovación y movilidad del personal es importante en alguna medida.

Si los impactos espaciales de la innovación están relacionados con el desigual acceso y conexión a las redes de comunicación y de tecnología que posibilitan la generación de sinergias, podemos



asumir precisamente que las redes de comunicación asociadas a Internet juegan un importante rol en términos de las relaciones sociales que hoy se establecen. En efecto, como ya ha sido comentado, “el cambio técnico tendrá en la microelectrónica y la telemática dos de los campos con más incidencia territorial”<sup>95</sup>. Además, la estructura metropolitana y regional —que sustenta los medios innovadores— requiere de formas de transporte y comunicación que cada vez más se organizan y articulan mediante Internet<sup>96</sup>.

La economía informacional se caracteriza por formas organizativas de tendencia horizontal, donde la especialización flexible, a modo de sistemas de redes, tiende a reemplazar a la producción en masa<sup>97</sup>. Además, “las tecnologías de la información y las telecomunicaciones actúan como un auténtico catalizador para toda una serie de transformaciones económicas estructurales”<sup>98</sup>, ya que el flujo de la información se presenta como una posibilidad estratégica de la que el proceso productivo y las empresas dependen, en alguna medida, para lograr innovar. Por tanto “la innovación tecnológica debe ser utilizada por los centros productivos como una herramienta para alcanzar su competitividad”<sup>99</sup>.

Antes la información viajaba físicamente, ahora se transmite electromagnéticamente<sup>100</sup>. “Este desplazamiento de lo tangible a lo intangible nos lleva de una economía basada principalmente en la materia y la energía a otra economía centrada en la información”<sup>101</sup>, por tanto, Internet hoy se constituye en uno de los pilares que sustentan los procesos productivos y las relaciones sociales a diversos niveles, entre otros factores porque posibilita la integración de diversos medios de información. “La imagen del ordenador como una calculadora gigantesca resulta hoy pintoresca y desfasada. La enseñanza actual de la informática tiene menos que ver con el cálculo y mucho más con la simulación, la navegación y la interacción. Han cambiado los valores. Hemos pasado de creer

que los ordenadores proyectan y amplían nuestro intelecto a darnos cuenta de que también amplían nuestra presencia física, como en la videoconferencia o el cibersexo. Actividad, esta última, que confirma lo que todavía no nos acabamos de creer del todo: el 90% del sexo tiene lugar en la mente”<sup>102</sup>.

Internet favorece simultáneamente fenómenos de concentración metropolitana y de interconexión global, íntimamente articulados a los procesos económicos que cada vez más funcionan en forma de red. La generación y el procesamiento de la información y del conocimiento dependen de la innovación y de su posibilidad para ser difundida en redes que inducen sinergia. A su vez, los medios de innovación están fuertemente enlazados a dichas sinergias mediados por las NTIC. Surgen entonces ventajas competitivas que permiten que la innovación trascienda las industrias de tecnología y que llegue también a otras instancias económicas importantes como el sector servicios<sup>103</sup>. Este sector, que de por sí es muy dinámico y diferencial, funciona en torno a ciertas redes de centros que, si los analizáramos de forma individual, territorialmente se encontrarían concentrados en forma de nodos interconectados.

La difusión y el acceso a las tecnologías de la información está generando un aumento sustancial de las diferencias entre quienes tienen un buen acceso, los que pueden acceder de forma marginal y los que no tienen ninguna posibilidad. Diferencias que ya están empezando a manifestarse en las ciudades, resaltando especialmente las empresas, las instituciones y los grupos sociales que se encuentran “superconectados”, situación que se puede asumir como indicador de la “divisoria urbana digital”<sup>104</sup>. Las personas o agrupaciones que no tienen acceso a Internet están en desventaja respecto de las que si lo poseen, lo que refleja cierta forma de exclusión y marginalización en diferentes escalas geográficas —esto en parte porque el acceso a Internet rebasa el ámbito local, siendo más bien multiescalar—.

Hemos visto que las innovaciones tecnológicas cada día se involucran más en nuestras vidas, directa o indirectamente. También que generan significativos efectos territoriales y económicos que no se restringen al ámbito local, porque precisamente su naturaleza favorece su repercusión a varias escalas. En esta medida, las políticas y directrices orientadas a impulsar la actividad de los medios innovadores deberían considerar sus implicaciones para el desarrollo, reconociendo que en cierta medida promueven el aumento de las desigualdades territoriales y sociales. Por tanto, ¿será que la innovación tecnológica realmente trae consigo la posibilidad de desarrollo?, ¿en qué medida son compatibles?, ¿qué podemos esperar de la tecnología como mediadora o posibilitadora del desarrollo?

### ¿TERRITORIO, INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y DESARROLLO?

Hasta ahora hemos realizado un recorrido por algunas de las características e implicaciones asociadas a los procesos de innovación. El panorama muestra que las incidencias de los medios innovadores pueden ser fuertes e importantes en términos de regular en gran medida, a modo de catalizador, la posibilidad de insertar o de excluir territorios de sus beneficios. En ese sentido, hemos detectado cuatro aspectos que reúnen en buena forma las reflexiones actuales, y potencialmente futuras, que sería adecuado considerar en los procesos de innovación. Estos son: la idea de reunir elementos y factores para generar un medio innovador, la multiescalaridad de los procesos innovadores, el análisis de los sistemas de redes y el papel de las NTIC e Internet en la divisoria digital.

Como primera medida, a esta altura podemos aludir que cada territorio posee una capacidad diferente para propiciar, gestar, producir o incorporar innovaciones tecnológicas en función de múltiples factores estrechamente interrelacionados. También que sus efectos son más bien sectorizados y particularizados, y que no llegan a todas las

instancias que se esperaría. Benko<sup>105</sup> se pregunta: ¿realmente los tecnópolos —medios innovadores— son instrumentos de una política territorial de desarrollo que tienen un papel específico en la reestructuración de las actividades económicas? Luego comenta que operacionalmente presentan una continuidad con las ideas “tradicionales de urbanización, aplicados a un contexto nuevo que se aprovecha de las oportunidades ofrecidas por la evolución rápida e intensa de las tecnologías”; prosigue aludiendo al carácter mitológico de los discursos “sobre el futuro (económico y social) fabricados por los actores de diferentes niveles (político y económico, nacionales y locales)” en un momento delicado de crisis en el que la salida está lejos de encontrarse. Así, la tendencia general que cree que con ciertos elementos y un empujoncito la sinergia contribuirá a que la innovación empiece a ofrecer frutos, muchos de los cuales podrían revertirse en desarrollo ya sea local o regional, es un espejismo sobre el que hasta ahora algunos de los actores de la planificación están empezando a reflexionar. Si bien esto no quiere decir que no se pueda generar la innovación, lo que queremos sugerir es que su consecución es un proceso complejo que en ocasiones no admite ser forzado arbitrariamente, porque todos los territorios no poseen la capacidad para originarla. Dependiendo desde que punto de vista se mire, la innovación genera desarrollo y crecimiento económico, o discriminación y polarización.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que, en general, los trabajos sobre innovación tienen presente la escala local-regional, pero otras aproximaciones sugieren que los límites en la interpretación de los procesos de innovación no son fáciles de establecer, porque tienen en conjunto componentes de procesos a escala global, regional y local —y hasta individual—, o en otras palabras porque operan simultáneamente entre y a través de diferentes escalas. En este sentido, la escala es considerada como un concepto fluido y multidimensional que abarca las complejas

interrelaciones entre el espacio físico, los ámbitos institucionales y de regulación y el cambio de niveles en que los actores de la innovación se organizan en sistemas. Por tal motivo, los trabajos sobre innovación tecnológica deberían contemplar aproximaciones multiescalares<sup>106</sup>, lo que no implica el desconocimiento de procesos que son característicos a nivel ya sea local, global, o intermedio. Por ejemplo, en la escala nacional se reconoce el papel y la intervención del Estado en las estrategias y políticas que pretenden estimular la innovación mediante la investigación y el desarrollo. En la escala transnacional o internacional podemos referir el caso de la Unión Europea, caracterizado por el estímulo a la colaboración entre firmas y empresas, que no responde únicamente al papel estatal individual. A su vez, no sería adecuado hablar de procesos globales de innovación cuando la investigación y el desarrollo ocurre en y entre la triada de regiones Norteamérica-Europa Occidental-Asia Oriental. Para la escala local se puede reconocer la doble dimensión de la empresa o industria de alta tecnología, en el sentido de lugar o sitio de innovación y en el de lugar perteneciente a las redes de innovación<sup>107</sup>. En definitiva, dada la multiescalaridad que involucra a la innovación y sus implicaciones, se torna fundamental asumirla de esta forma al momento de pretender delinear políticas y estrategias que tengan como objetivo generarla o impulsarla. De la manera como hoy se establecen las relaciones mediadas por las posibilidades que ofrecen las nuevas formas de vinculación y de producción, la innovación favorece más el desigual acceso al conocimiento y la información, además de constituirse en mecanismo de segregación excesiva para quienes no tienen acceso a ella y para las regiones que no pueden sustentarla o sostenerla.

En una línea distinta pero complementaria, podemos reconocer que las redes son fundamentales para la innovación, por tanto, sería adecuado abordar los medios innovadores desde una perspectiva que las examine como sistemas que

evolucionan y se modifican, incluyendo formas organizacionales como las estrategias, las estructuras y los comportamientos. Staber conceptualiza estos procesos evolutivos de las redes en términos de variación, selección, retención y competencia dentro de una población de organizaciones<sup>108</sup>. La variación se asocia a procesos de diversificación y modificación. La selección se refiere a la presión externa o influencia para optar por una estructura más efectiva dentro de varias formas alternativas. La retención es asumida como los mecanismos y procesos que facilitan la persistencia de las redes y estructuras seleccionadas. Y la competencia como las ventajas y la efectividad de cierta red para permitir el crecimiento. También es pertinente trabajar otros conceptos como el acoplamiento o grado de enlace a otras redes, la diversidad de componentes interdependientes (resaltando el problema de la homogeneidad organizacional y la capacidad innovativa), y la redundancia o el traslape de redes que favorece la duplicación de la información y del esfuerzo. Dada la importancia de las redes, como Internet, en términos del proceso innovador y de su incidencia social, el análisis de su rol, su dinámica y sus modificaciones se considera como punto fundamental de reflexión para las políticas que pretenden impulsar o generar medios innovadores.

El otro punto importante se refiere al papel de Internet y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación —NTIC—. Puede asumirse que la información potencialmente permite la innovación, y que las nuevas tecnologías de la información influyen decisivamente en los procesos económicos porque hacen parte de su base material y organizativa —infraestructura integrada de telecomunicaciones—, porque han permitido que los sectores industriales de producción de nuevas tecnologías hayan crecido sustancialmente y porque promueven la transformación y modernización de la economía<sup>109</sup>. Hasta la noción de centralidad ha sido modificada por las tecnologías de la información, y

la organización espacial de la economía responde a esta situación<sup>10</sup>.

En gran medida “la centralidad —o multacentralidad— de Internet en muchas áreas de la actividad social, económica y política se convierte en marginalidad para aquellos que no tienen o que tienen un acceso limitado a la red, así como para los que no son capaces de sacarle partido”<sup>11</sup>; es la desigualdad propiciada por Internet y que se constituye en parte de la divisoria digital. Las nuevas tecnologías en telecomunicación facilitan la dispersión geográfica de las actividades económicas sin desprenderse de la integración al sistema. La globalización de la economía y las telecomunicaciones han participado en la construcción de espacialidad para la ciudad a partir de puntos de pivote sustancialmente flexibles —e igualmente dinámicos— y de la fuerte concentración de recursos en ciertos lugares que se hallan conectados en red. Aunque estas interconexiones a diferentes escalas existen desde hace varios siglos, lo importante de la situación actual es su complejidad e intensidad, que favorecen el “viaje” de los recursos económicos desmaterializados y digitalizados a una velocidad impresionante a través de las redes<sup>12</sup>. Por tanto, es adecuado que las NTIC, incluyendo especialmente Internet, hagan parte fundamental de las propuestas y planes que intenten favorecer las sinergias y el proceso innovador conjunto. Pero además Internet, como una de las innovaciones de mayor impacto social, puede segregar o integrar, por lo que los lineamientos del desarrollo serán los que en buena medida permitan o restrinjan el acceso a la información y el conocimiento asociado a la red mundial.

Además de todo lo anterior, y para finalizar, consideramos pertinente los procesos de planificación territorial asuman que cada territorio es específico y en esa medida las políticas orientadas a generar, impulsar, desarrollar o potenciar los medios innovadores deben contemplar dicha diferencia y planificar en la dirección más acorde

con las posibilidades y potencialidades, al igual que con las limitaciones y restricciones inherentes. En esta medida, las recetas o la copia para generar medios innovadores que potencien el desarrollo deben verse con ojos críticos, porque, aunque ya se ha establecido el impacto de algunos elementos y factores clave detonantes, la innovación tecnológica no es la simple adición y cruce de condiciones que favorezcan la sinergia. Por su naturaleza, los medios innovadores y las innovaciones tecnológicas no pueden generarse en todos los lugares, ni llegar de la misma forma a todos los territorios y todos los grupos sociales, pero las políticas territoriales precisamente deben tratar o intentar hacer menos fuertes y contrastadas esas diferencias, al tiempo de favorecer la solidaridad territorial. En este último aspecto consideramos pertinente dejar de lado las asociaciones lineales entre la producción, la innovación y el desarrollo, para prestar atención a los procesos de difusión, absorción y asimilación social de la tecnología y las innovaciones, especialmente porque pueden integrar o segregar. Aunque la modernización tecnológica puede hacerse sin tener que producir y diseñar equipos avanzados, es decir adoptando tecnologías ya existentes, la realidad es que quienes potencialmente están en la capacidad de innovar en todo el sentido de la palabra son los que en algún momento pueden mejorar —y ensayar— tanto productos como procesos. Por tanto, el acceso a la información, la tecnología y el conocimiento debería ser un punto clave para los planes y políticas de innovación, ya que tienen una considerable incidencia territorial y social.

## BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, María. (2000). La innovación tecnológica en la región aragonesa. Factor de atracción industrial. Nuevas tecnologías, trabajo y localización industrial. (Actas de las VI jornadas de geografía industrial, junio de 1997). Granada (España): Asociación de geógrafos españoles. Grupo de geografía industrial, p. 299-313.

- BENKO, Georges. (1999). *Economía, espaço e globalização*. São Paulo: Hucitec, 266 p.
- BENKO, Georges. (1991). *Geographie des technopoles*. París: Masson, 223 p.
- BUNNELL, Timothy; COE, Neil. (2001). Spaces and scales of innovation. *Progress in human geography*, London: Arnold, vol. 25, n° 4, p. 569-589.
- CAETANO, Lucília; GAMA, Rui. (2000). Territorio e inovação. O caso de Coimbra (Portugal). *Nuevas tecnologías, trabajo y localización industrial*. (Actas de las VI jornadas de geografía industrial, junio de 1997). Granada (España): Asociación de geógrafos españoles. Grupo de geografía industrial, p. 245-258.
- CAPEL, Horacio. (1998). Ciencia, innovación tecnológica y desarrollo económico en la ciudad contemporánea. *Scripta Nova*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, n° 23. <<http://www.ub.es/geocrit/sn-23.htm>>. [15 de junio de 2003].
- CARAVACA, I.; COLORADO, D.; GONZÁLEZ, G.; PANEQUE, P.; PÉREZ, B.; PUENTE, R. (2000). Innovación en la pequeña y mediana empresa. El caso de Alcalá de Guadaíra (Sevilla). *Nuevas tecnologías, trabajo y localización industrial*. (Actas de las VI jornadas de geografía industrial, junio de 1997). Granada (España): Asociación de geógrafos españoles. Grupo de geografía industrial, p. 205-218.
- CARAVACA, Inmaculada; GONZÁLEZ, Gema; MÉNDEZ, Ricardo; SILVA, Rocío. (2002). *Innovación y Territorio. Análisis comparado de Sistemas Productivos Locales en Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía, 392 p.
- CASTELLS, Manuel. (2001). *La galaxia Internet*. Barcelona: Plaza & Janés, 316 p.
- CASTELLS, Manuel; HALL, Peter. (1994). *Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Madrid: Alinaza editorial, 371 p.
- CUADRADO, Juan. (1995). Planteamientos y teorías dominantes sobre el crecimiento regional en Europa en las cuatro últimas décadas. *Eure*, n° 63, p. 5-32.
- FELDMAN, Maryann; FLORIDA, Richard. (1994). The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, Washington: Association of American Geographers, vol. 84, n° 2, p. 210-229.
- FRENKEL, Amnon. (2001). Why high-technology firms choose to locate in or near metropolitan areas. *Urban studies*, Glasgow (USA): Carfax Publishing, vol. 38, n° 7, p. 1083-1101.
- GALOR, Oded; TSIDDON, Daniel. (1997). Technological progress, mobility, and economic growth. *The American Economic Review*, Nashville (USA): American Economic Association, vol. 87, n° 3, p. 363-382.
- GRAHAM, Stephen. (2002). Bridging urban digital divides? Urban polarisation and information and communications technologies. *Urban studies*, Glasgow (USA): Carfax Publishing, vol. 39, n° 1, p. 33-56.
- HILPERT, Ulrich. (1991). The optimization of political approaches to innovation. *Regional innovation and decentralization. High tech industry and government policy*. London: Routledge, p. 291-302.
- MÉNDEZ, Ricardo. (2000). Procesos de innovación tecnológica y reorganización del espacio industrial. *Nuevas tecnologías, trabajo y localización industrial*. (Actas de las VI jornadas de geografía industrial, junio de 1997). Granada (España): Asociación de geógrafos españoles. Grupo de geografía industrial, p. 157-190.
- ONDÁTEGUI, Julio. (2001). Parques científicos y tecnológicos: los nuevos espacios productivos del futuro. *Investigaciones, geográficas*, Alicante (España): Instituto universitario de geografía – Universidad de Alicante, vol. 25, p. 95-118.
- PRECEDO, Andrés; VILLARINO, Monserrat. (1992). *La localización industrial*. Madrid: Síntesis, 256 p.
- SÁNCHEZ, Joan-Eugeni. (2000). Aproximación a los efectos de la productividad y de la externalidad sobre el empleo directo en las grandes empresas en España. *Nuevas tecnologías, trabajo y localización industrial*. (Actas de las VI jornadas de geografía industrial, junio de 1997). Granada (España): Asociación de geógrafos españoles. Grupo de geografía industrial, p. 51-87.
- SÁNCHEZ, Joan-Eugeni. (2000). Avances técnicos y efectos territoriales en los procesos de metropolización en España. *Nuevas tecnologías, trabajo y localización industrial*. (Actas de las VI jornadas de geografía

- industrial, junio de 1997). Granada (España): Asociación de geógrafos españoles. Grupo de geografía industrial, p. 219-244.
- SÁNCHEZ, Joan-Eugeni. (1998). Barcelona: transformaciones en los sistemas productivos y expansión metropolitana. La ciudad dispersa. Barcelona: Centre de cultura contemporània de Barcelona, p. 59-81.
- SANZ, Luis; CABELLO, Cecilia. (1999). La Prospectiva tecnológica como herramienta para la política científica y tecnológica. [En línea]. (Documento de trabajo). Madrid: Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC), 21 p. <[www.iesam.csic.es/doctrab/dt-9904.htm](http://www.iesam.csic.es/doctrab/dt-9904.htm)>. [15 de junio de 2003].
- SASSEN, Saskia. (2001). Impacts of information technologies on urban economies and politics. *International journal of urban and regional research*, Oxford: Blackwell, vol. 25, n° 2, 411-417.
- SOMOZA, José. (2000). El parque tecnológico de Galicia. Impacto territorial, realidad actual y futuro. Nuevas tecnologías, trabajo y localización industrial. (Actas de las VI jornadas de geografía industrial, junio de 1997). Granada (España): Asociación de geógrafos españoles. Grupo de geografía industrial, p. 315-325.
- STABER, Udo. (2001). The structure of networks in industrial districts. *International journal of urban and regional research*, Oxford: Blackwell, vol. 25, n° 3, p. 537-552.
- TERCEIRO, José; MATÍAS, Gustavo. (2001). Digitalismo. El nuevo horizonte sociocultural. Madrid: Taurusesdigital, 319 p.
- y territoriales asociadas a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. La investigación se enmarca dentro del Doctorado "Pensamiento Geográfico y Organización del Territorio" del Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona y es dirigida por el Dr. Horacio Capel. Agradezco los comentarios y sugerencias de los profesores Horacio Capel y Joan Eugeni Sánchez.
- 7 Méndez 2000, p. 165-166.
- 8 Benko 1999, p. 105-106.
- 9 Precedo y Villarino 1992, p. 10-11, citando a Aydalot 1985.
- 10 Benko 1999, p. 106.
- 11 *Ibidem*, p. 158.
- 12 *Ibid*, p. 105-106.
- 13 Precedo y Villarino 1992, p. 21.
- 14 Somoza 2000, p. 316.
- 15 Caravaca, González, Méndez y Silva 2002, p. 16-17.
- 16 Méndez 2000, p. 171.
- 17 Somoza 2000, p. 315.
- 18 Feldman y Florida 1994, p. 211.
- 19 Méndez 2000, p. 164.
- 20 Alonso 2000, p. 300.
- 21 Precedo y Villarino 1992, p. 21-23.
- 22 *Ibidem*, p.10-11.
- 23 Benko 1999, p. 132-150.
- 24 Feldman y Florida 1994, p. 211-217, 224.
- 25 Frenkel 2001, p. 1083-1084.
- 26 *Ibidem*, p. 1084-1087.
- 27 Castells y Hall 1994, p. 30.
- 28 Precedo y Villarino 1992, p. 239.
- 29 Benko 1991, p. 215.
- 30 Aunque esta denominación fundamentalmente se asocia al concepto desarrollado hacia la década de 1970,

## NOTAS

1 Capel 1998.

2 Méndez 2000, p. 157.

3 Benko 1999, p. 126.

4 Méndez 2000, p. 160,163.

5 Benko 1991, p. 214.

6 Nuestro aporte forma parte de una investigación más amplia que pretende establecer las implicaciones sociales

- correspondiente a la teoría del crecimiento endógeno. Cuadrado 1995.
- 31 Frenkel 2001, p. 1097-1098.
- 32 Méndez 2000, p. 163-164.
- 33 Castells y Hall 1994, p. 30.
- 34 Caetano y Gama 2000, p. 246-247.
- 35 Cuadrado 1995.
- 36 Benko 1999, p. 153.
- 37 *Ibidem*, p. 161.
- 38 Cuadrado 1995.
- 39 *Ibidem*.
- 40 Castells y Hall 1994, p. 30-31.
- 41 *Ibidem*, p. 20.
- 42 Somoza 2000, p. 317.
- 43 Precedo y Villarino 1992, p. 233.
- 44 Benko 1999, p. 155.
- 45 Somoza 2000, p. 317.
- 46 Méndez 2000, p. 173; Ondátegui 2001, p. 107.
- 47 Bunell y Coe 2001, p. 575.
- 48 Castells y Hall 1994, p. 31-33.
- 49 Higgins 1988. Citado por Precedo y Villarino, 1992, p. 233.
- 50 Precedo y Villarino 1992, p. 227-228.
- 51 Bunell y Coe 2001, p. 570.
- 52 Precedo y Villarino 1992, p. 227.
- 53 Caetano y Gama 2000, p. 245-246.
- 54 Sánchez 2000, p. 53.
- 55 Alonso 2000, p. 299.
- 56 Sánchez 2000, p. 53.
- 57 Precedo y Villarino 1992, p. 230.
- 58 Sánchez 2000, p. 54-55.
- 59 *Ibidem*, p. 53, 67.
- 60 *Ibid*, p. 55.
- 61 Precedo y Villarino 1992, p. 222-223.
- 62 Alonso 2000, p. 300.
- 63 Castells y Hall 1994, p. 26-27.
- 64 Benko 1991, p. 18-23.
- 65 Benko 1999, p. 122.
- 66 Castells 2001, p. 259.
- 67 Méndez 2000, p. 157.
- 68 Caravaca, et al 2000, p. 205.
- 69 Sánchez 1998, p. 59.
- 70 Méndez 2000, p. 167-168.
- 71 Castells y Hall 1994, p. 30.
- 72 Somoza 2000, p. 316.
- 73 Méndez 2000, p. 176.
- 74 Ondátegui 2001, p. 100.
- 75 Sánchez 2000, p. 219.
- 76 *Ibidem*, p. 220.
- 77 *Ibid*, p. 230-239.
- 78 Benko 1999, p. 159.
- 79 Hilpert 1991, p. 293.
- 80 Precedo y Villarino 1992, p. 230.
- 81 Hilpert 1991, p. 300.
- 82 Ondátegui 2001, p. 117.
- 83 Benko 1999, p. 126.
- 84 Hilpert 1991, p. 294.
- 85 Caravaca, González, Méndez y Silva 2002, p. 33.
- 86 Terceiro y Matías 2001, p. 136-137.
- 87 *Ibidem*, p. 157.
- 88 *Ibid*, p. 187.
- 89 Ondátegui 2001, p. 108.
- 90 Sánchez 2000, p. 67.

- 
- 91 Méndez 2000, p. 184.
  - 92 Alonso 2000, p. 299.
  - 93 Castells y Hall 1994, p. 25-26.
  - 94 Galor y Tsiddon 1997, p. 363-365, 379-380.
  - 95 Sánchez 1998, p. 60.
  - 96 Castells 2001, p. 258.
  - 97 Terceiro y Matías 2001, p. 23.
  - 98 Cuadrado 1995.
  - 99 Alonso 2000, p. 302.
  - 100 Terceiro y Matías 2001, p. 55-56.
  - 101 *Ibidem*, p. 52.
  - 102 *Ibid*, p. 106.
  - 103 Castells 2001, p. 253-255.
  - 104 Graham 2002, p. 33-37.
  - 105 Benko 1999, p. 155-156.
  - 106 Bunell y Coe 2001, p. 569-571.
  - 107 *Ibidem*, p. 571-573, 579.
  - 108 Staber 2001, p. 544-549.
  - 109 Castells y Hall 1994, p. 23-24.
  - 110 Sassen 2001, p. 413.
  - 111 Castells 2001, p. 275.
  - 112 Sassen 2001, p. 411-412.