



# Cambio tecnológico y forma urbana: bases conceptuales

## Between technological change and urban form: conceptual basis

**Lorena Gutiérrez**

Arquitecta, Profesora adscrita a la Unidad Académica de Estudios del Desarrollo. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. Maracaibo - Venezuela  
lgutierrez@hotmail.com

### RESUMEN

En este trabajo se analiza e interpreta la relación entre cambio tecnológico y forma urbana con el objetivo de sistematizar un enfoque conceptual que permita realizar investigaciones posteriores referidas a la naturaleza cambiante y flexible de los territorios contemporáneos. Ante la ausencia de una base conceptual explícita que facilite el estudio de la antes mencionada relación en nuestro contexto, este enfoque presenta los siguientes recursos: forma urbana innovadora, transformaciones productivas y territoriales, evolución tecnológica de los territorios y dinámica espacial territorial. Finalmente, se sugiere que los estudios de cambio tecnológico en la categoría forma urbana, pueden iniciarse con la descripción y caracterización de la capacidad de los actores de un espacio urbano para promover procesos de innovación.

### Palabras Clave:

Forma urbana, cambio tecnológico, territorios competitivos

### ABSTRACT

*This work analyses and interprets the relationship between technological change and urban form, searching for the systematization of a conceptual opinion for later researches referred to the changing and flexible nature of contemporary territories. This approach considers the following resources: innovated urban form, productive and territorial transformations, technological evolution of the territories and dynamic territorial space. It suggests that studies technological change in the urban form category, could be initiated with the description and characterization of the capacity of the actors of an urban space in order to promote the process of innovation.*

### Key words:

*Urban form, technological change, competitiveness territories*

## Introducción

Con apoyo en la concepción sistémica de la ciencia, en este trabajo se ofrece la articulación de una base conceptual que intenta revelar la relación entre el cambio tecnológico y la forma urbana, como sistemas que interactúan de manera coherente dentro de un sistema mayor de conocimientos que aborda la dimensión urbana del cambio tecnológico<sup>1</sup>.

Como categoría de análisis, la forma urbana fue examinada como constructo del urbanismo, que al evolucionar en la historia contemporánea generó nuevas racionalidades para adaptarse a las contradicciones propias de dos trayectorias tecnológicas: la primera, marcada por el sistema tecnológico electro-mecánico-químico y el paradigma correspondiente a la organización científica del trabajo, y la segunda, provocada por la emergencia del sistema tecnológico de la información, telecomunicaciones, multimateriales, biotecnologías, multienergías y el paradigma tecno-económico correspondiente a los nuevos principios de gestión de la innovación para las transformaciones socio-institucionales. Dicho paradigma fomenta el desarrollo de fenómenos capaces de modificar significativamente la estructura social que lo alberga, con el objeto de que ésta se reestructure hacia la búsqueda de altos niveles de competitividad (Freeman y Pérez, 1998).

El supuesto sobre el cual se apoya el paradigma tecnoeconómico considera que, aún cuando el conocimiento tecnológico sea correctamente implementado, el dinamismo tecnológico sólo se manifestará en la economía si existe la infraestructura y las redes necesarias para apoyar las actividades de innovación y difusión de nuevas tecnologías. Tales redes de instituciones sólo pueden ser fomentadas y formalizadas por el Estado, y entre ellas se incluyen desde el aparato institucional y político hasta el individuo en particular, que será el consumidor final de los nuevos productos o servicios ofrecidos en el mercado (Freeman y Pérez, 1998). Lo anterior permite inferir que los avances tecnológicos que ocurren en un país estructurado, en función de este paradigma, no sólo se manifiestan dentro del ámbito empresarial o industrial sino que, por el contrario, traspasan esos reducidos límites para así calar en cada uno de los diferentes sistemas que integran a la red social, entre los cuales se encuentra el sistema urbano, definido por Castells en 1978 como la articulación específica de las instancias políticas, económicas e ideológicas de una estructura social asentada en una unidad espacial, en la que es posible la reproducción de la fuerza de trabajo.

Aquellos nuevos elementos vinculados con la forma urbana, que emergen en regiones que intentan amoldarse a los nuevos patrones establecidos por paradigma tecno-económico, son sistematizados a continuación con el objetivo de establecer una plataforma conceptual que permita el abordaje de los estudios de cambio tecnológico en los distintos niveles y perspectivas ofrecidos por la

categoría de análisis forma urbana.

## 1. Sistematización de la categoría forma urbana

La forma urbana es examinada como escenario de una dinámica que aglomera antiguas y nuevas racionalidades, que posibilitan y demandan a la vez una nueva práctica social y urbanística (Hiernaux, 1996).

En relación con dicha dinámica aglomerativa, fue posible identificar en la literatura consultada la presencia de diversas explicaciones que intentan aproximarse a la esencia de la nueva forma urbana. Entre las concepciones que más contribuyeron a la ordenación de la plataforma conceptual para el abordaje de estudios de cambio tecnológico en la categoría forma urbana, se destacan:

### 1.1. Megaciudad

Según Borja y Castells (1997), en este caso, se hace referencia a la ciudad que nace para satisfacer las necesidades de la sociedad propia de la era de la información, que no es más que el estadio histórico comprendido entre el surgimiento del paradigma tecno-económico correspondiente al tercer sistema tecnológico y el momento actual.

Las necesidades de la era de la información que satisface la megaciudad se refieren, de manera general, a la demanda del establecimiento de centros que fomenten el dinamismo económico, tecnológico y empresarial en los países y en el sistema global. En concreto, se refieren a:

- La necesidad de desarrollar centros que alberguen los procesos de innovación cultural, de creación de símbolos y de investigación científica como procesos estratégicamente decisivos de la era de la información.

- La necesidad de fortalecer los centros del poder política, incluso en los casos en los que el gobierno reside en otras ciudades, por la fuerza ideológica y económica que representan.

- La necesidad de crear un lugar para el asentamiento de los puntos de conexión del sistema mundial de comunicación; debido a que para asegurar el funcionamiento de la red mundial de información es necesaria la existencia de zonas especialmente equipadas con sistemas de telecomunicaciones y equipos profesionales con altos niveles de formación.

Por otra parte, con respecto a las concentraciones de carácter industrial en el territorio, Borja y Castells (1997) señalan que éstas son sólo uno de los múltiples nodos que articulan la red urbana extendida en gran parte del mundo y que funciona como centro nervioso de la

nueva economía. Estos nodos se ubican en un nivel y ejercen funciones distintas a aquellos constituidos por las megaciudades, los cuales representan los centros direccionales más importantes de la red global de nodos urbanos (Sassen 2003).

Con respecto a la lógica de los nuevos patrones de localización industrial, se señala que ésta radica en la capacidad tecnológica y organizativa de las empresas para separar el proceso de producción en diferentes localizaciones, al tiempo que reintegran la unidad del proceso a través de las telecomunicaciones y de las tecnologías microelectrónicas de fabricación, lo que permite la precisión en la producción de los componentes y la flexibilidad en el diseño y en el volumen del producto.

La especificidad geográfica de las fases del proceso de producción aparece condicionada por la singularidad de la fuerza de trabajo requerida en cada una de ellas y por las características sociales y medioambientales correspondientes a las condiciones de vida de cada segmento de la fuerza de trabajo. Por ello, la industria de alta tecnología presenta un perfil ocupacional del territorio muy diferente al de la manufactura tradicional.

Centrando nuestro interés en la industria de alta tecnología, es posible indicar que, en general, tanto para la microelectrónica como para la informática el patrón de localización industrial mundial se organiza alrededor de cuatro elementos que corresponden a cada una de las operaciones del proceso de producción:

1. Las actividades de investigación, desarrollo, innovación y fabricación de prototipos se concentran en medios de innovación tecnológica de alto nivel o centros metropolitanos de significación industrial global, como ocurre en el caso de Tokio. Sin embargo, existe una jerarquía interna de dichos centros en los que se observa el desarrollo de medios secundarios de innovación, impulsores de un sistema tecnológico-industrial desconcentrado, como puede ser el caso de Niza-Sophia, Stuttgart, Singapur, etc.
2. Las actividades de fabricación de alta calificación se concentran, frecuentemente, en nuevas áreas de desarrollo tecnológico industrial de países desarrollados. Por ello, la gran producción electrónica, que durante mucho tiempo requirió abundante mano de obra semi-calificada, se descentralizó rápidamente y se trasladó fundamentalmente hacia el sudeste asiático.
3. Las unidades de adaptación al cliente y las operaciones de reparación y servicio postventa requieren una proximidad entre las empresas y los principales mercados metropolitanos lo que genera una dispersión de dichas unidades en el conjunto de la geografía del mundo industrializado o en vías de rápida industrialización.

Tal como se destaca, fueron principalmente las empresas europeas y japonesas las que, ante la necesidad de acelerar el ritmo de innovación tecnológica, adoptaron el patrón de localización desconcentrado. Así, ubicaron algunas instalaciones en el sudeste asiático y subcontrataron actividades con empresas indias, estableciendo su presencia en los principales centros de innovación tecnológica y localizando sus unidades de adaptación al cliente en los mercados de más rápido crecimiento ubicados en el Pacífico asiático.

## 1.2. Ciudades Nodales

Según Finquelievich (1996), las ciudades nodales son aquéllas donde se produce la concentración de actividades de administración empresarial de alta jerarquía junto con todas las actividades que le sirven de soporte. En ellas, se experimenta una dualización del espacio, por efecto de la implantación de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Por ello, en una misma ciudad existen espacios selectos y aislados; unos ocupados por elites dueñas de los avances tecnológicos más novedosos relacionados con las altas actividades de información, y los otros organizados en redes segmentadas, ocupadas por la población que no tiene acceso a las TIC. Sin embargo, a pesar de este efecto de segmentación espacial que ocurre a escala local, dichas tecnologías han permitido el surgimiento de un nuevo espacio de flujos de información y comunicación que supera los límites y las fronteras de los espacios territoriales, por lo cual en estas ciudades nodales es posible la supraterritorialidad.

## 1.3. Metápolis

Según Hiernaux (1996), la metápolis se caracteriza por la carencia de continuidad entre los espacios que la integran y por la aparición de nuevas articulaciones entre estos espacios distantes, constituidos bajo la forma de regiones virtuales, como resultado de nuevas aglomeraciones que aún cuando no son contiguas en el espacio geográfico, se conectan en el espacio virtual creado por las telecomunicaciones, lo que garantiza así la continuidad de los flujos de información y conocimiento entre estas regiones económicamente complementarias.

La relevancia de ese espacio virtual sugiere la especial consideración de las innovaciones en el ámbito de las tecnologías de comunicación, cuyos efectos debilitan el significado de las barreras territoriales. En tal sentido, los estudios urbanos podrían ofrecer soluciones a las alteraciones en las distancias relativas y los tiempos en los cuales se accede a diferentes lugares, como aspectos relacionados directamente con la estructuración del territorio.

Considerar aquellos elementos en los estudios de cambio tecnológico, permitiría fortalecer teóricamente

las interpretaciones sobre la organización territorial, e incluso facilitaría el conocimiento de las condicionantes tecnológicas a las cuales se enfrentan diferentes zonas, con el objetivo de insertarse en el sistema de telecomunicaciones territorial.

#### 1.4. Post-metrópolis

Con este término, Soja (1997) plantea la transición entre la moderna metrópolis de mitad del siglo XX y algo significativamente diferente, producto de la superposición de nuevas formas post-modernas sobre las anteriores configuraciones urbanas, explicadas a través de modelos de análisis acreditados. Dicha superposición da origen a estructuras urbanas sumamente complejas que, para ser comprendidas, requieren la destrucción y reconstrucción de las formas heredadas del análisis urbano, con el fin de satisfacer los desafíos teóricos y prácticos presentados por estas nuevas estructuras híbridas, denominadas post-metrópolis.

Analizando el párrafo anterior, es posible destacar que Soja (1997) define la post-metrópolis fundamentándose en el surgimiento de nuevas formas post-modernas que se superponen a otras ya existentes y dan origen a nuevas estructuras complejas, difíciles de explicar con métodos analíticos convencionales.

En tal sentido, Soja (1997) vincula la época post-moderna con el sistema productivo industrial post-fordista, caracterizado por una especialización más flexible de los procesos productivos. Dicho sistema, también denominado post-industrial, surge a raíz de la decadencia de la industria de fabricación y el cambio hacia la economía de servicios, lo cual implica un proceso de desindustrialización acompañado con un importante proceso de reindustrialización, basado no solamente en la producción electrónica de alta tecnología sino en una intensiva producción menos especializada, sustentada por una mano de obra barata y por la expansión de servicios y tecnologías orientadas al productor. Este paso hacia un sistema de producción flexible, apoyado en redes que permiten la transacción de grandes volúmenes de información, está generando la aparición de nuevos espacios industriales que han remodelado la geografía industrial de la última metrópolis moderna o fordista.

El estudio de la aparición de aquellos nuevos espacios industriales se ha realizado por lo general considerando la formación de las post-metrópolis como producto de una separación sectorial y geográfica entre la industria de fabricación y la base productiva de la economía regional, lo cual se ajusta a los modelos post-industriales y de desindustrialización de cambio urbano, propios de los países tradicionalmente poderosos. Sin embargo, dicho análisis no considera los procesos de formación de las post-metrópolis en aquellas regiones manufactureras donde ocurre el proceso de reindustrialización, lo cual, conforme a Soja (1997), revela una simplificación de las relaciones entre los sectores financieros e industriales, la post-metrópolis y la

región metropolitana en la que aquélla se ubica.

Otro rasgo significativo en la definición de la nueva forma post-moderna que se superpone a configuraciones espaciales tradicionales es la aparición simultánea de dos procesos distintos, uno referido al surgimiento y crecimiento de ciudades limítrofes y otro vinculado a la reconstrucción del centro urbano, ambos provocados por fenómenos de movilización de trabajadores de zonas menos productivas a zonas de mayor producción. Por tanto, según Soja (1997), la organización espacial de la post-metrópolis incluye espacios extra-urbanos e intra-urbanos. De esta manera, la estructura urbana de la post-metrópolis está constituida por espacios ubicados dentro sus límites, pero igualmente por todos aquellos que crecen en su periferia. Lo anterior genera una confusión en los modelos tradicionales para definir lo urbano, suburbano o exurbano, por lo que entonces se hace necesaria la revisión del pensamiento tradicional, a fin de lograr analizar este nuevo y complejo proceso de reestructuración de los espacios post-metropolitanos.

Para los estudios sobre cambio tecnológico resulta de particular relevancia esta nueva definición del fenómeno de reestructuración urbana, organizado dentro de la dinámica espacial post-metropolitana, por cuanto representa un punto de encuentro con el concepto de reestructuración competitiva que pregona el cambio de paradigma tecnoeconómico. Por ello, conviene destacar cómo afectan a los territorios las nuevas condiciones de eficiencia productiva y uso intensivo de la información pues, al parecer, el cambio de patrón tecnológico propicia el reencuentro con el territorio para reconfigurarlo dentro de los límites de la competitividad.

Desde luego, las implicaciones de este proceso de reconfiguración del espacio urbano para el acercamiento, aun a largas distancias, trastocan las condiciones preexistentes de elevados grados de concentración urbana, los cuales impiden que el esfuerzo de innovación y desarrollo tecnológico se distribuya de manera homogénea en el conjunto de la actividad productiva.

#### 1.5. Tecnópolis

De todos los lugares antes descritos, el de mayor importancia para la definición del patrón de localización de la industria de alta tecnología es el centro de innovación tecnológica, el cual según Castells y Hall (1949, citadas por Borja y Castells, 1997) recibe el nombre de tecnópolis y, además, se caracteriza por la presencia de la dinámica espacial tecnopolitana (Ramousse, 1996). Ésta se inscribe en una trayectoria de desarrollo espacial basada en la ciencia y la creación tecnológica, sustentada en el desarrollo de redes innovativas locales potenciadoras del desarrollo endógeno. En dichas redes se fomentan cooperaciones externalizadas entre laboratorios de investigación y las empresas de producción de alta tecnología (Vásquez

RELACIÓN CAMBIO TECNOLÓGICO Y FORMA URBANA	INNOVACIÓN E INVENCIÓN	EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA: DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA	RITMO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO	DIRECCIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO
MEGACIUDAD	Forma urbana de la era de la información que actúa como centro direccional de la red global de nodos urbanos.	Establecimiento de centros que sustenten el dinamismo tecnológico de la era de la información.	Nuevos patrones de localización industrial en función de capacidad tecnológica.	Formación de nuevos espacios industriales a partir del tipo de tecnología utilizada en los procesos productivos.
CIUDADES NODALES	Forma urbana donde se concentran actividades empresariales de alta jerarquía.	Dualización del espacio por efecto de la implantación de las TIC.	Valorización de la calidad y cualidad de espacios urbanos.	Tendencia a construir nodos urbanos dentro de redes territoriales amplias, con vínculos que rebasan las fronteras nacionales.
METÁPOLIS	Forma urbana donde se conectan regiones mediante espacios virtuales.	Regiones y espacios virtuales creados por las tecnologías de comunicación.	Potencial de desarrollo existente en el territorio.	Nuevas articulaciones entre espacios distantes.
POST-METRÓPOLIS	Forma urbana de Transición.	Nueva lógica de localización industrial caracterizada por el solapamiento de estructuras urbanas antiguas y actuales.	Reestructuración productiva, ajuste del sistema urbano y organización del territorio.	Principios orientadores de las inversiones en infraestructuras: - competitividad - jerarquía - aglomeración.
TECNÓPOLIS	Forma urbana plural donde se alojan centros de innovación tecnológica.	Nueva lógica de localización industrial caracterizada por la discontinuidad geográfica.	Empresas de servicios y empresas de alta tecnología ejerciendo el liderazgo en el fomento de dinámicas de desarrollo en la estructura urbana.	Las innovaciones se expanden espacialmente a través del sistema de ciudades.

Fig. 1 Evolución conceptual de la relación cambio tecnológico y forma urbana

El enfoque que aborda la dinámica espacial tecnopolitana se apoya en la premisa que afirma los ámbitos espaciales mediante la determinación que les imprime la interacción entre los actores socioeconómicos, en particular, las empresas y los centros generadores de conocimiento científico y tecnológico. En este sentido, dicha dinámica puede considerarse como la relación entre la conducta tecnológica de las empresas y su territorialidad (Ramousse, 1996).

En esa relación, la conducta tecnológica constituye el conjunto de rutinas o valores que adopta una empresa para responder a un esquema económico específico (Laplace, 1996), mientras que la territorialidad se refiere al modo en el cual las empresas se insertan en las redes de relaciones financieras, técnicas, comerciales, políticas y socio-culturales que tejen entre ellas o con otros actores y que las enlazan con el entorno local, regional y mundial (Ramousse, 1996).

En este caso, el territorio deja de considerarse como sujeto pasivo contenedor de elementos, para comprenderse como construcción social que refleja acciones y comportamientos múltiples y acumulados en el tiempo, con capacidad de influir significativamente en la estructura y funcionamiento de las empresas que en él se establecen para fomentar procesos de innovación y cambio tecnológico (Méndez,

2002).

La manifestación de la dinámica espacial tecnopolitana puede observarse en las redes de contacto que se establecen entre las empresas y los actores entre sí. Estos contactos desencadenan procesos de aprendizaje que fortalecen las capacidades tecnológicas de las empresas y los actores involucrados (Vásquez Barquero, 1999).

## 2. Síntesis interpretativa

En esta sección se presentan las variables y modalidades consideradas para convertir la información examinada en instrumentos que permitan abordar los distintos aspectos de la relación entre cambio tecnológico y forma urbana. Para ello, se ofrece un diagrama descriptivo que ilustra y facilita la comprensión de los distintos aspectos de esta relación.

### 2.1. Recursos conceptuales: cambio tecnológico y forma urbana

Esta síntesis interpretativa se efectuó a partir de los aspectos conceptuales expresados en la sistematización de: megaciudad, Ciudades nodales, metápolis, post-metrópolis y tecnópolis. En el diagrama descriptivo se

registró la evolución conceptual de los nexos entre cambio tecnológico y forma urbana.

**Megaciudad:** forma urbana de la era de la información que actúa como centro direccional de la red global de nodos urbanos. Establecimiento de centros que sustenten el dinamismo tecnológico de la era de la información. Nuevos patrones de localización industrial en función de capacidad tecnológica. Formación de nuevos espacios industriales a partir del tipo de tecnología utilizada en los procesos productivos.

**Ciudades nodales:** forma urbana donde se concentran actividades empresariales de alta jerarquía. Dualización del espacio por efecto de la implantación de las TIC. Valorización de la calidad y cualidad de espacios urbanos. Tendencia a constituir nodos urbanos dentro de redes territoriales amplias, con vínculos que rebasan las fronteras nacionales.

**Metápolis:** forma urbana donde se conectan regiones mediante espacios virtuales. Regiones y espacios virtuales creados por las tecnologías de comunicación. Potencial de desarrollo existente en el territorio. Nuevas articulaciones entre espacios distantes.

**Post-Metrópolis:** forma urbana de transición. Nueva lógica de localización industrial caracterizada por el solapamiento de estructuras urbanas antiguas y actuales. Reestructuración productiva, ajuste del sistema urbano y organización del territorio. Principios orientadores de las inversiones en infraestructuras: -competitividad-jerarquía-aglomeración.

**Tecnópolis:** forma urbana plural donde se alojan centros de innovación tecnológica. Nueva lógica de localización industrial caracterizada por la discontinuidad geográfica. Empresas de servicios y empresas de alta tecnología ejerciendo el liderazgo en el fomento de dinámicas de desarrollo en la estructura urbana.

Las innovaciones se expanden espacialmente a través del sistema de ciudades.

Los recursos conceptuales desarrollados en la categoría forma urbana surgieron de la focalización de las principales variables consideradas en los estudios de cambio tecnológico y de su descripción a partir del análisis documental. Lo anterior, permitió generar un balance que representa las ideas centrales de las fuentes consultadas. Dichas ideas, emergen bajo la forma de atributos, relaciones y propiedades de la categoría forma urbana. Con estos recursos, se pretende ofrecer una base conceptual que intenta facilitar el acceso a distintos niveles de investigación y además, destacar aquellos elementos de análisis necesarios para emprender estudios sobre la relación entre cambio tecnológico y forma urbana.

### 2.1.1. Formas urbanas innovadoras

Este primer recurso conceptual sintetiza el nivel de desempeño innovador expresado por cada una de las formas urbanas analizadas. Las variables que contribuyeron a la conformación de este recurso, son las siguientes:

a) La variable Región Virtual (Hiernaux, 1996), vinculada a espacios virtuales que conectan regiones innovadoras y facilitan el proceso de difusión de tecnologías entre las regiones innovadoras y el resto de los sistemas que integran la red que configuran las estructuras sociales actuales.

b) La variable Región Innovadora (Borja y Castells, 1997; Formica, 1995), que destaca aquella área establecida sobre el territorio con toda la dotación para albergar procesos de innovación científica, tecnológica y cultural, como procesos estratégicamente decisivos de la era de la información; esta variable está referida expresamente a asentamientos dotados de capacidad instalada para obtener y procesar información estratégica para la generación de nuevos conocimientos aplicables a actividades económicas. Ello implica disponer de recursos humanos aptos, formados en un sistema educativo de alta calidad; sin embargo, también implica ofrecer una calidad de vida atractiva para los grupos profesionales más preparados, y poseer instituciones diseñadas específicamente para el desarrollo de la investigación aplicada, ligada a la vida económica global mediante un orden empresarial flexible, que permita incorporar las innovaciones tecnológicas globales en el sistema productivo de la región.

c) La variable Región de Conexión (Borja y Castells, 1997), se refiere a aquella zona establecida sobre el territorio, en la cual se asientan los puntos de conexión del sistema tecnológico mundial de comunicación; en dichos puntos se establecen lugares específicamente acondicionados y dotados para alojar el hardware que apoya a los sistemas de telecomunicaciones, como telepuertos, anillos difusores de fibra óptica, sistemas de información geográfica, sistemas de análisis y visualización integrados denominados: Desktop Mapping (DM), (CESGA 2002); además, también se establecen aquellos grupos sociales especializados en mantener en funcionamiento la red virtual, que asegura la rápida difusión del conocimiento entre regiones.

d) La variable Red Global de Nodos Urbanos (Borja y Castells, 1997), se caracteriza por ser un sistema horizontal articulado por nodos urbanos de distinto nivel y con distintas funciones, que al extenderse por todo el planeta, funciona como centro nervioso de la economía, en un contexto socioeconómico variable, al cual deben constantemente adaptarse las empresas y las ciudades.

e) La variable Espacio Dual (Finquieliévich, 1996), relacionada con una condición que consiste en la existencia de dos tipos de espacios; el primero, ocupado por el estrato social dotado de las condiciones necesarias

que le permitan integrarse a la red global de intercambio de información y así lograr conocer, adquirir, adaptar y difundir tecnología foránea e innovadora, entre aquellos grupos locales o extranjeros con intereses similares, y por otra parte, el segundo espacio, se caracteriza por albergar aquel estrato social que no tiene acceso a los avances de la tecnología y que, por lo tanto, está al margen de todo proceso innovador, social y económicamente relevante tanto a nivel nacional como internacional.

f) La variable supraterritorialidad (Finquieliévich, 1996) considera una condición propia de la región innovadora dotada de la infraestructura tecnológica requerida por las TIC que le permite traspasar sus límites geográficos y vincularse con otras regiones innovadoras, a pesar de pertenecer a estructuras políticas distintas y lejanas físicamente. Esta condición permite que se vinculen y funcionen de manera integrada varias unidades productivas con diversas ventajas comparativas y competitivas, lo que permite a dichas regiones integrarse con mayor fuerza a la dinámica del actual paradigma tecnoeconómico.

## 2.1.2. Evolución tecnológica de los territorios

Este segundo recurso conceptual se relaciona principalmente con las variables tecnoproductivas de los territorios, en particular aquellas asociadas con las capacidades tecnológicas acumuladas y su relación con la nueva configuración tecnológica y organización de la producción en el territorio. Así, las nuevas formas urbanas pretenden incidir en la transformación de la relación del tiempo y el espacio, pues en la medida en que las configuraciones urbanas innovadoras intensifican los traslados y buscan disminuir las trayectorias en esa misma medida se produce la desconcentración y fragmentación de las grandes empresas, compartiendo las actividades productivas con subsidiarias, subcontratistas y proveedores.

Las variables de mayor relevancia en la conformación de este recurso son las siguientes:

a) La variable aprendizaje tecnológico, a través de las modalidades espaciales relacionadas con las tecnologías de comunicaciones, a saber: nuevas formulaciones en las comunicaciones, modificaciones en la organización territorial, copia y desarrollo de espacios para la integración de tipo horizontal en redes de empresas.

b) La variable infraestructura tecnológica, la cual considera los requerimientos técnicos para la interconexión entre las empresas y la integración de redes para el intercambio. Esta variable incluye: la dotación de medios que posibiliten físicamente la circulación de objetos e información a través del territorio en un tiempo determinado, la creación de redes entre plantas industriales y la adopción de las innovaciones tecnológicas en que éstas se apoyan, el desarrollo de empresas de traslado multimodal que ofrecen servicios de traslado de productos, la emergencia masiva del contenedor y su efecto estandarizador e

integrador de los diferentes modos de traslado y en general, los aportes de las telecomunicaciones a la actividad productiva.

c) La variable capacidad tecnoproductiva, hace referencia a los tipos de procesos industriales y de negocios asentados en el territorio, a saber: segmentos productivos, elaboración de productos finales e intermedios, régimen de operaciones e inversiones en la ampliación de capacidades productivas.

## 2.1.3. Transformaciones productivas y territoriales

Este tercer recurso conceptual permite advertir el perfil territorial que se conforma en las distintas regiones impactadas por el actual paradigma tecnoeconómico, teniendo en cuenta el ritmo del cambio tecnológico, medido en función de las condiciones territoriales que faciliten su adopción. En realidad, desde mediados de los años ochenta se evidencia la aceleración de las transformaciones urbanas, cuya expresión más genuina es la concepción de la ciudad misma como una organización emprendedora que produce bienes y servicios, y que además se establece como estructura productiva impulsora del proceso de industrialización. Para explicar estos aspectos relacionados con la herramienta conceptual de las transformaciones productivas y territoriales, las variables de mayor relevancia son:

a) La variable acoplamiento tendencial, que evidencia el comportamiento territorial respecto a las tendencias de estructuración de la actividad económica que se está manifestando en los países desarrollados, frente al nacimiento del paradigma productivo tecnoeconómico.

b) La variable desacoplamiento tendencial, que evidencia el comportamiento territorial con respecto a las tendencias globales asociadas a la explotación de recursos naturales, la actividad industrial y las actividades agropecuarias.

c) La variable perfil productivo territorial, que apunta a descifrar los objetivos de la reestructuración productiva del ajuste del sistema urbano y de la organización del territorio, con miras a revelar los logros de estos procesos en un contexto internacional, caracterizado por una creciente complejidad de la actividad tecno-productiva y ligada a la implantación y difusión del nuevo paradigma tecnoeconómico, basado en la micro-electrónica, y caracterizado por un uso intensivo de la información.

## 2.1.4. Dinámica espacial territorial

Este cuarto recurso conceptual sintetiza una perspectiva que admite la preeminencia de la tecnología en la explicación de los cambios en la forma urbana, pero tomando en cuenta, al mismo tiempo, las evoluciones históricas y culturales que diferencian el desarrollo de



cada territorio.

Las variables de mayor significado en la configuración de este recurso conceptual son:

a) La variable territorios-redes (Ramousse, 1996) que facilita la definición de los espacios donde actúan las empresas, sin establecer una discontinuidad entre lo local y lo global (Lipietz, 1992) abarca tanto las redes internas de las firmas como su integración dentro de las redes físicas de servicios externos, y considera también su articulación con los sistemas de formación/mercado de trabajo, su inserción en las redes de innovación/transferencia de tecnología, y en los circuitos del comercio mundial.

b) La variable trayectorias de desarrollo territorial (Ramousse, 1996) traduce un tipo de dialéctica específica entre el ordenamiento del territorio, las relaciones entre ciencia/tecnología/producción y la globalización de la economía, lo que permite así formular una relación explícita entre las diferentes configuraciones espaciales y sus correspondientes dinámicas de desarrollo endógeno.

c) La variable conglomerados territoriales se considera importante para descifrar la complejidad de las relaciones que ocurren o no entre los actores ubicados dentro de territorios con fronteras cada día menos estables. Esta variable es el sustento de un enfoque, sumamente útil para la comprensión de la nueva naturaleza cambiante y flexible de los territorios contemporáneos que permite ser reapropiados por los actores que establecen la dinámica productiva de una región.

## Conclusiones

Con la finalidad de ofrecer los resultados obtenidos en la búsqueda de la identificación y sistematización de las bases conceptuales sobre la relación entre el cambio tecnológico y la forma urbana, conviene destacar lo siguiente:

- En la categoría conceptual forma urbana se convirtieron en instrumentos aquellos conceptos identificados durante la exploración documental, para así ofrecer una base que permita acceder a distintos niveles de investigación y puntualizar ciertos elementos de análisis, necesarios para abordar la relación entre el cambio tecnológico y la forma urbana.

- En el caso del recurso conceptual forma urbana Innovadora, se discriminaron las variables que permiten sintetizar el nivel de desempeño innovador expresado por cada una de las formas urbanas analizadas. Este recurso se convierte así, en un nivel de investigación que orienta el abordaje de los estudios de cambio tecnológico hacia dos tipos de espacios: el primero, caracterizado por la necesidad del asentamiento sobre el territorio, y el

segundo, denominado virtual, que se soporta en los avances de las telecomunicaciones y funciona como articulador de una red global que sustenta, promueve y otorga nuevos rasgos a la actividad científica, tecnológica y económica dentro de una estructura social afectada por el nuevo paradigma tecnoeconómico. En consecuencia, los estudios de cambio tecnológico en la categoría forma urbana pueden iniciarse con la descripción y caracterización de la capacidad de los actores de un espacio urbano para promover procesos de innovación.

- Con respecto al recurso conceptual evolución tecnológica de los territorios, se identificaron sus variables tecnoproductivas, en particular aquellas asociadas con las capacidades tecnológicas acumuladas y su relación con la nueva configuración tecnológica de la producción en el territorio. En tal sentido, se definieron las siguientes variables: a) aprendizaje tecnológico, en relación con las modalidades espaciales relacionadas con las tecnologías de traslado y telecomunicaciones; b) La variable infraestructura tecnológica, referida a los requerimientos técnicos para la interconexión entre empresas y la integración de redes para el intercambio y c) La variable capacidad tecnoproductiva, que contiene los aspectos referidos a los tipos de procesos industriales y de negocios asentados en el territorio.

- En el caso del recurso conceptual transformaciones productivas y territoriales, se logró describir el perfil territorial que se está conformando en las distintas regiones según el ritmo del cambio tecnológico, medido por las condiciones territoriales que facilitan su adopción. En tal sentido, se definieron las siguientes variables: a) acoplamiento tendencial, para evidenciar el comportamiento territorial respecto a las tendencias de estructuración de la actividad económica manifestada en los países desarrollados; b) La variable desacoplamiento tendencial, que evidencia el comportamiento territorial respecto a las tendencias globales asociadas a la actividad industrial; c) y la variable perfil productivo territorial, que descifra los objetivos de la reestructuración producto del ajuste del sistema urbano y de la organización del territorio.

- Con respecto al recurso conceptual dinámica espacial territorial, se sintetizó una perspectiva que admite la preeminencia de la tecnología para explicar los cambios en la forma urbana, pero considerando las diferencias históricas y culturales en el desarrollo de cada territorio. En tal sentido, se definieron las siguientes variables: a) La variable territorio-redes, para facilitar la definición de los espacios donde actúan las empresas, que abarca tanto las redes internas de firmas como su integración y articulación a las redes de innovación y transferencia de tecnología; b) La variable trayectoria de desarrollo

correspondientes dinámicas de desarrollo endógeno y c) La variable conglomerados territoriales, para descifrar la complejidad de las relaciones que ocurren o no entre los actores que establecen la dinámica productiva de una región.

Finalmente, es importante señalar que, debido a la naturaleza interdisciplinaria del problema abordado, es necesario el desarrollo de trabajos futuros que contribuyan al avance de este tipo de investigaciones, aún novedosas en nuestro contexto.

## Referencias

Borja, J. y Castells, M. (1997). *Local y Global: La Gestión de las Ciudades en la Era de la Información*. Madrid: Taurus.

CESGA Centro de Supercomputación de Galicia. Tipos de Sistemas de Información Geográfica. [En red]. [Consultado 12 marzo 2002]. Disponible en: <http://www.cesga.es/ca/defaultC.html?Gis/Conf.html&2>

Castells, M. (1978). *El Sistema Urbano*. En *La Cuestión Urbana*. 5ª Edición. México: Siglo Veintiuno Editores.

Castells, M. y Hall P. (1949). *Las Tenópolis del Mundo*. Alianza Editorial. Madrid. Citado por Borja, J. y Castells, M. (1997). *Local y Global: La Gestión de las Ciudades en la Era de la Información*. Madrid: Taurus.

Finquielevich, S. (1996). «Era de los Bytes y Transformación de Espacios». *Ciudades: Análisis de la Coyuntura e Historia Urbana. Ciudad e Innovación Tecnológica*. Nº 32. México: Red nacional de investigación urbana Pp. 10-18.

Freeman, C. y Pérez, C. (1998). *Structural Crises of Adjustment, business cycles and investment behavior*. En Dossi, Freeman, Nelson, Silverberg y Soete (Compiladores). *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Frances Printer.

Formica, P. (1995). *Segunda Parte: El Hábitat tecnopolitano*. En *Tecnópolis: Lugares y Senderos de la Innovación*. 2ª Edición. Caracas: Galac.

Hiernaux, D. (1996). «Nuevas Tecnologías y Apropiación del Territorio». *Ciudades: Análisis de la Coyuntura e Historia Urbana. Ciudad e Innovación Tecnológica*. Nº 32. México: Red nacional de investigación urbana. Pp. 3-9.

Laplace, Y. (1996). *El origen del capital y la conducta tecnológica*. En Pirela, A. (Compilador) (1996). *Cultura Empresarial en Venezuela: La Industria Química y Petroquímica*. Caracas: Fundación Polar. Centro de Estudios del Desarrollo Universidad Central de Venezuela CENDES.

Lipietz, A. (1992). *Le local et le global: Personalité regional ou interregionalité?* [En línea] [Consultado 24 agosto 2003]. Disponible en la World Wide Web: [http://Lipietz.net/ALPC/REG/REG\\_1992m.pdf](http://Lipietz.net/ALPC/REG/REG_1992m.pdf)

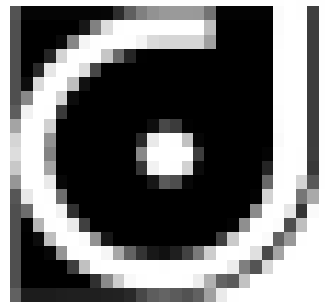
Méndez, R. (2002). «Innovación y desarrollo territorial: Algunos debates recientes». *EURE (Santiago)* Vol. 28, Nº 84, Pp. 63-83.

Ramousse, D. (1996). *Dinámica Espacial y Territorios en el marco de la Globalización*. En Pirela, A. (Compilador). *Cultura Empresarial en Venezuela: La Industria Química y Petroquímica*. Caracas: Fundación Polar. Centro de Estudios del Desarrollo Universidad Central de Venezuela CENDES.

Sassen, S. (2003). «Localizando ciudades en circuitos globales». *EURE (Santiago)*, Vol.29, No.88, Pp.5-27.

Soja, E. (1997). «Discourses on the Postmetrópolis». *Urban. Revista del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio*. Escuela Técnica.

Vázquez-Barquero, A. (1999). *Redes para el Desarrollo*. En *Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre Desarrollo Endógeno*. Madrid: Pirámide.



## Objetivo

El objetivo de este subproyecto es desarrollar un modelo de simulación de la dinámica de un sistema de control de un motor eléctrico, que permita analizar el comportamiento del sistema ante diferentes condiciones de operación y de carga.

## Objetivo

Se busca diseñar un controlador de velocidad para un motor eléctrico, que permita mantener la velocidad constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación. El controlador se implementará en un sistema de control digital, utilizando un microcontrolador de propósito general.

## Objetivo

Se busca diseñar un controlador de posición para un motor eléctrico, que permita mantener la posición constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

## Objetivo

Se busca diseñar un controlador de velocidad para un motor eléctrico, que permita mantener la velocidad constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

Se busca diseñar un controlador de posición para un motor eléctrico, que permita mantener la posición constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

Se busca diseñar un controlador de velocidad para un motor eléctrico, que permita mantener la velocidad constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

Se busca diseñar un controlador de posición para un motor eléctrico, que permita mantener la posición constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

Se busca diseñar un controlador de velocidad para un motor eléctrico, que permita mantener la velocidad constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

Se busca diseñar un controlador de velocidad para un motor eléctrico, que permita mantener la velocidad constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.



CONICET - Consejo Federal de Investigaciones Científicas



CONICET - Consejo Federal de Investigaciones Científicas  
Calle Corrientes 1247, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
Tel: +54 11 4783 4000 | Fax: +54 11 4783 4001  
www.conicet.gov.ar

CONICET - Consejo Federal de Investigaciones Científicas

CONICET - Consejo Federal de Investigaciones Científicas  
Calle Corrientes 1247, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
Tel: +54 11 4783 4000 | Fax: +54 11 4783 4001  
www.conicet.gov.ar

## Objetivo

Se busca diseñar un controlador de velocidad para un motor eléctrico, que permita mantener la velocidad constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

## Objetivo

Se busca diseñar un controlador de posición para un motor eléctrico, que permita mantener la posición constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

## Objetivo

Se busca diseñar un controlador de velocidad para un motor eléctrico, que permita mantener la velocidad constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

## Objetivo

Se busca diseñar un controlador de posición para un motor eléctrico, que permita mantener la posición constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.

## Objetivo

Se busca diseñar un controlador de velocidad para un motor eléctrico, que permita mantener la velocidad constante ante variaciones de carga y de tensión de alimentación.