

Un aporte a la discusión sobre los criterios de considerar a algunas ciudades latinoamericanas como “Ciudades Inteligentes”; Unos ejemplos de condiciones mexicanas de implementación del concepto

Ryszard Rózga Luter¹

Introducción

El desarrollo de la economía del conocimiento paso posterior al análisis de la economía de información también tiene su reflejo en los estudios territoriales. De esta manera apareció la idea o el conceptote la “ciudad inteligente”. La idea de la “ciudad inteligente” funciona por lo menos desde hace diez años, y ya hay alguna literatura sobre el tema. También en el ambiente hablo hispana aparecieron algunos trabajos que tratan este tema.

El concepto de la “ciudad inteligente” es una herramienta del análisis contemporáneo de las condiciones territoriales del desarrollo de la economía del conocimiento y su base material la economía en red digital. En la actual discusión en estudios territoriales aparecen diferentes términos como regiones que aprenden, territorios y espacios digitales y, espacios y ciudades inteligentes. Hay que observar y analizar esta discusión para aprovechar sus resultados en el avance en el análisis de la realidad de las ciudades latinoamericanas y mexicanas en específico.

Aunque las ciudades latinoamericanas no cumplen los criterios que permitieran considerarlas cabalmente como ciudades inteligentes puede ser interesante aplicar este concepto como una herramienta analítica que permite diagnosticar el estado de desarrollo de la economía del conocimiento y su base material la economía en red digital en estas ciudades.

Por otro lado ya existen algunos ejemplos de implementación de la idea de la ciudad inteligente en México que era el caso de la delegación Tlalpan en la Ciudad de México. Todavía no se han analizado éstas experiencias que sin duda podrían servir para los análisis y pruebas de implementación posteriores.

¹ Profesor-Investigador del Departamento de Teoría y Análisis, División de Ciencias y Artes para el Diseño, UAM Unidad Xochimilco y de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM. E-mails: rrozga@correo.xoc.uam.mx y rrozga@uaemex.mx

Por último se analizó algunas de las condiciones de implementación de la idea de ciudad inteligente en la zona metropolitana de la ciudad de México, llegando a la conclusión de alta heterogeneidad de estas condiciones lo que sin duda dificultará la tarea.

1. Relación: Tecnología-Territorio-Ciudad

La realidad de las ciudades contemporánea se vuelve cada vez más compleja. Hay diferentes enfoques para analizar esta realidad sin embargo a nosotros nos interesa el análisis de la ciudad contemporánea desde el punto de vista de sus relaciones con las tecnologías de información y comunicaciones (TICs). Este análisis tenemos que empezar con el análisis de las relaciones más generales entre la tecnología y territorio.

1.1 Tecnología y territorio

El desarrollo de las investigaciones sobre problemas territoriales de innovación ya tiene alguna trayectoria la cual de manera sencilla podemos resumir en el siguiente cuadro (Cuadro 1):

Cuadro 1: Conceptos dominantes y los autores que han participado en la discusión sobre los problemas territoriales de innovación

Periodo	Conceptos dominantes	Autores
Hasta finales de los años sesenta	Distrito industrial Polo de crecimiento	Marshall (1932) Perroux (1965)
Años setenta y ochenta	Áreas de alta tecnología Parques tecnológicos Ambientes de innovación Ciudades informacionales Tecnópolis	Aydalot (1986) Castelles (1989)
Años noventa	Clusters industriales Sistemas regionales de innovación Regiones de aprendizaje	Porter (1990) Cook (1992) Morgan (1997)
Albores del siglo XXI	Comunidades, ciudades y regiones virtuales Comunidades, ciudades y regiones inteligentes	Komninos (2002)

Fuente: Elaboración propia

Cómo podemos observar en este cuadro en los últimos años la discusión se centra en el surgimiento de las comunidades, ciudades y regiones virtuales y comunidades ciudades y regiones inteligentes. Nuestro interés a continuación se centrará en el concepto de las ciudades inteligentes.

1.2. *Tecnología y ciudad*

El análisis de las relaciones de tecnología o mejor decir del desarrollo tecnológico y ciudades no es nada nuevo y tiene sus ejemplos tanto en el análisis de los procesos reales de estas interrelaciones, como en la bibliografía que los describe. Empezando desde dos ya clásicos ejemplos de las interrelaciones tecnología-ciudad que conforma el desarrollo de la motorización y la telefonía que influyeron decisivamente en el desarrollo de las ciudades, podemos pasar por otros ejemplos como son los medios del transporte mas avanzados (trenes suburbanos, trenes rápidos interurbanos), sistema del correo/mensajería y telefonía celular, para terminar con las redes de fibra óptica (Internet), sistemas de transporte modulares hasta las discutidas posibilidades de trabajo en casa; todos estos fenómenos fueron posibles gracias al desarrollo de las modernas TICs.

Parece que en estos temas ya existe una amplia bibliografía ⁽²⁾ que acentúa la importancia de ciudades para el desarrollo de la economía en su etapa actual de la economía digital, economía de la red o normalmente la economía en la cual cada vez mayor importancia tienen las TICs. Por otro lado también existe amplia discusión sobre diferentes enfoques con que debemos enfrentar este tema de las relaciones: tecnología-ciudad. En esta discusión no pudo faltar la opinión, bastante fuertemente pronunciada, de Henri Lefebvre:

“Henri Lefebvre, filósofo de la ciudad y de la vida cotidiana, fustiga el fetichismo informacional tras el que se oculta el <<panestructuralismo>>. La fantasmagoría del lenguaje analógico de la información disimula el hecho de que la intensificación de la información sólo consigue reforzar el papel de cohesión de un sistema, históricamente desempeñado por la circulación del dinero y de los bienes materiales. Es, según denuncia, la señal precursora del

² Para mencionar sólo algunos podemos hacer referencia a los trabajos de Castells (1989), Castells y Hall (1994), Storper (1997), Graham and Marvin (2001), Acs (2002), Komninos (2002), Sassen (2002), Graham (2004) y Taylor (2004).

advenimiento de una sociedad gestionada por una “nueva especie” que se considera, se llama, se hace, planetaria y reduce lo que toca, y en primer lugar, las contradicciones: el “ciberántropo”, sin duda el “último de los hombres” anunciado por Nietzsche.” (Lefebvre, 1967 en Mattelart, 2002:68)

Esta es sin duda la opinión bastante extrema y expresa la fuerte influencia del desarrollo tecnológico sobre la vida y el ser urbano. Sin embargo se necesita también nuevos enfoques y puntos de vista. “Con estas nuevas formas de desarrollo social, económico y lo que está en gran parte en fondo de éstos, el desarrollo tecnológico, la categoría de la ciudad se ha ampliado, actualmente incluye a la ciudad central o interior, la metropolitana, la ciudad región (sistema de ciudades) y la ciudad global.” (Méndez Rodríguez, 2006: 52).

Por otro lado la ciudad contemporánea demuestra su comportamiento como una gran infraestructura organizada por las redes que garantizan el intercambio de personas, bienes, servicios e información. Manuel Castells ha sido una de las voces pioneras en descubrir en las nuevas tecnologías un importante agente de cambio social y territorial. (Vegara y de las Rivas, 2004: 247)

2. Territorios y Ciudades Inteligentes - conceptos en discusión.

Según opinión de Nicos Komninos la que expresa en su libro *Intelligent Cities. Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces* (2002), hay tres teorías del ambiente de innovación que hacen mayor referencia al estudio de los problemas territoriales de desarrollo. Estas son, en primer término, el concepto de *distritos industriales*; por segundo, el enfoque de los *sistemas regionales de innovación* y de las *regiones de aprendizaje*, y también, según el autor, hay la tercera corriente del pensamiento teórico sobre los ambientes y políticas de innovación, referente a los conceptos de *ciudades digitales*, *islas virtuales de innovación* y *ciudades inteligentes*. (Komninos, 2002) A este último concepto él de las ciudades inteligentes, ampliándolo también al ambiente regional, dedica el autor la última parte de la Introducción de su libro donde explica que si la primera dimensión de este son los ambientes de innovación, la segunda son precisamente las ciudades y regiones inteligentes.

Aquí se presenta doble interpretación del término de regiones y ciudades inteligentes; la primera – entendiéndolas como regiones con alta capacidad institucional para la innovación

tecnológica y desarrollo; y la segunda – basada en muchas publicaciones sobre las ciudades digitales, que caracterizan a la ciudad inteligente como aquella que ha aplicado las tecnologías de información y espacios virtuales para mejorar su funcionamiento y sus funciones urbanas (Komninos, 2002). Por consecuencia podemos llegar a la conclusión que la ciudad inteligente es algo más que la ciudad digital, son aquellas que además de tener la infraestructura de las TICs, la han aplicado o mejor decir aprovechado para mejorar su funcionamiento y sus funciones urbanas.

Es en el capítulo ocho del libro mencionado titulado: Ciudades Inteligentes. Las islas de innovación se convierten en digitales donde N. Komninos (2002) desarrolla la discusión sobre que son las ciudades inteligentes. A finales del siglo veinte las administraciones metropolitanas y regionales con sensibilidad al desarrollo tecnológico notaron las oportunidades futuras del desarrollo y prosperidad de las ciudades en “la sociedad de información”. Surgieron diferentes proyectos de aprovechar esta nueva realidad que tuvieron sus bases filosóficas en las ideas de cada vez más creciente globalización y desarrollo basado en conocimiento. Especialmente esta última corriente de pensamiento, la transición hacia la economía y sociedad basados en conocimiento promovió los grandes proyectos sociales a través de: (1) reconocimiento de la importancia de los procesos de flexibilización y e innovación en la esfera de producción, (2) existencia de las regulaciones institucionales supranacionales en la esfera de política, (3) nuevo estado del conocimiento y los valores culturales postmodernos (Ibíd.: 184). Como reconoce el autor el crecimiento, planeación y diseño contemporáneo de las ciudades conforman parte substancial de estos proyectos. De esto sólo hay un paso para buscar las nuevas formas del desarrollo de la ciudad influenciada por la economía flexible y las tecnologías basadas en información.

Uno de los movimientos más importantes de transformación de las ciudades en relación con las nuevas tecnologías y conocimiento fueron él de las Comunidades Inteligentes (SCs de su abreviación en inglés), un movimiento que nació en California y el cual se enfocó en promover la filosofía y aplicaciones de la sociedad de información en el ámbito de ciudades y regiones. Una comunidad inteligente es simplemente una comunidad en la cual las autoridades, negocios y sus residentes entienden las potencialidades de la tecnología de información y toman las decisiones conscientes de usar a esta tecnología para transformar la vida y trabajo en su región de una manera significativa y positiva. La base tecnológica de una comunidad inteligente típica es una red informacional que vincula diferentes usuarios con un

objetivo significativo común. Sus tres elementos conforman: (1) infraestructura, (2) puntos de acceso y, (3) aplicaciones.

El autor presenta algunos ejemplos de las comunidades inteligentes de los Estados Unidos, básicamente de California, sin embargo termina con la conclusión que la creación de una comunidad inteligente es el resultado de su planeación entres niveles: (1) en el nivel de infraestructura técnica, (2) en términos de instrumentos y aplicaciones y, (3) en términos de las regulaciones institucionales que permiten/facilitan estas aplicaciones. En lo que se refiere a las ciudades digitales europeas, estas son una versión de las ciudades inteligentes donde el énfasis se pone más en el desarrollo de los servicios telemáticos que en la diseminación de las aplicaciones de redes vía Internet.

El autor termina este capítulo, en primer término, al contrastar la ciudad inteligente con la ciudad digital y, en segundo, presentando y discutiendo los componentes de la ciudad inteligente. Especialmente interesante es primer problema ya que se introduce distinción entre la ciudad digital que cuenta con infraestructura únicamente para los espacios digitales y/o virtuales, sin embargo para que este se convierta en la ciudad inteligente estos espacios tienen que combinarse con una comunidad real de gente y productores que se caracterizan por el alto nivel de uso del conocimiento e innovación. En otras palabras los espacios inteligentes incluyen dos componentes íntimamente relacionados: (1) una comunidad humana dentro de un área geográfica definida, la cual desarrolla las instituciones y redes sociales que favorecen el conocimiento e innovación y, (2) una infraestructura basada en tecnologías de información y las herramientas de administración que optimizan el manejo de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación.

Otra interesante discusión sobre las ciudades inteligentes se desarrolló en la literatura española, especialmente relacionada con desarrollos propuestos para Barcelona como Ciudad del Conocimiento (Ciudad, 2004) o Ciudad Inteligente (Mitchell, 2007). A este tema no dedicaremos más espacio en este momento sin embargo hay que regresar en algún momento a esta discusión.

3. Un ejemplo mexicano de implementación del concepto de la ciudad inteligente.

También en algunas ciudades latinoamericanas se trató de introducir la idea de la ciudad inteligente. Aunque en general los gobiernos nacionales están más avanzados en materia de e-Gobierno por contar con más recursos, son los gobiernos locales los que tienen mayor probabilidad de hacer un uso efectivo de las TICs, por su mayor cercanía con la ciudadanía. Aquí presentamos un ejemplo referente a la Delegación Tlalpan en la Ciudad de México que tomo forma más madura y sobre la cual se podrá encontrar algunos documentos.

El proyecto Ciudad Digital era una iniciativa de INFOTEC³ con el principal objetivo de incrementar la competitividad de las organizaciones públicas y privadas a través del uso estratégico de la Tecnología de la Información, principalmente en Internet.

La visión que se tiene de este proyecto en INFOTEC es convertir un territorio económico-geográfico en una ciudad digital inteligente, socialmente incluyente, que fortalezca los capitales comunitarios existentes, como las redes sociales y el capital del conocimiento, para mejorar su capacidad de innovación social y tecnológica y, en consecuencia, la calidad de vida de los ciudadanos, generando beneficios para todos los sectores.

El proyecto Ciudad Digital consiste en desarrollar la complementariedad en el uso de las TICs entre el gobierno local, otras instituciones de gobierno y los diferentes sectores de la sociedad, identificando las tecnologías necesarias para que el gobierno local, junto con los actores sociales de su comunidad impulsen la Sociedad del Conocimiento mediante una estrategia de alianzas tecnológicas.

El proyecto se ha organizado mediante una dirección⁴ y responsables de siete equipos de trabajo (Modelo Conceptual, Plan de Negocios, Innovación Tecnológica, Estructura Organizacional, Alianzas y Cabildeo, Infraestructura Tecnológica y Portal) para desarrollarlo en las siguientes etapas: Pre-diseño, Diseño (Metodología), Implementación del Prototipo, Evaluación del impacto económico y social del Proyecto y Análisis de replicación del Modelo de Ciudades Digitales Inteligentes en otros lugares.

³ Centro Público de Innovación y Desarrollo Tecnológico del Sistema de Centros Públicos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

⁴ Ing. Raúl Flores Arreola, Director del proyecto e Irak López Dávila, líder de proyecto.

El proyecto avanza sobre la etapa III, la cual consiste en desarrollar una serie de actividades dirigidas a fortalecer las redes sociales que en torno al proyecto deberán coordinarse. El proyecto habrá de involucrar la participación del gobierno delegacional, el sector productivo, el sector educativo, el sector salud y la sociedad civil y sus organizaciones por medio de la identificación de las necesidades específicas y diferenciadas de los diversos sectores para apoyar su solución mediante el uso innovador de las TICs en el ámbito local, buscando su apropiación sincrética de parte de los diferentes sectores de la localidad.

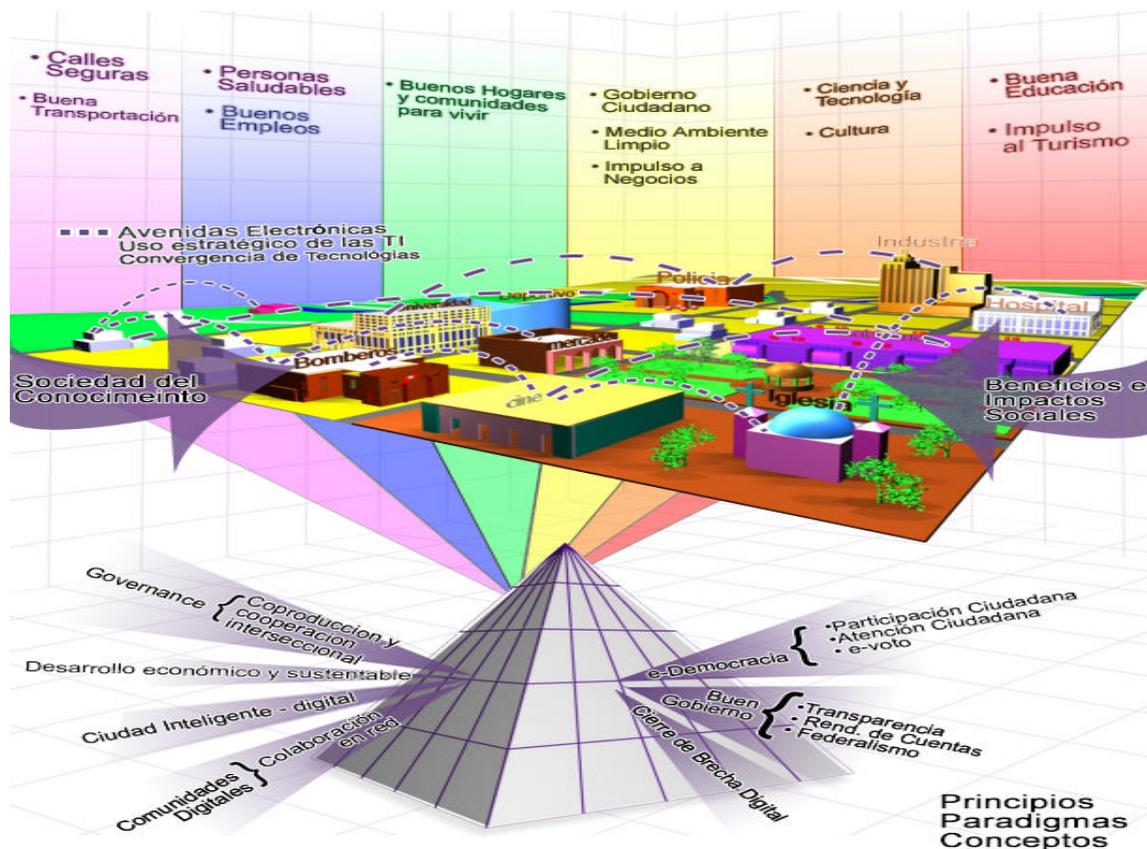
Asimismo, los responsables del proyecto consideran que estos desarrollos serán útiles para promover una cultura democrática, de transparencia, rendición de cuentas, atención y participación ciudadana, así como servir de referente para los proyectos piloto existentes en materia de desarrollo del e-Municipio y Ciudades Digitales Inteligentes.

El equipo que impulsa este proyecto innovador considera que, en general, los gobiernos nacionales han avanzado en materia de e-Gobierno por contar con recursos destinados a ese propósito, aunque son los gobiernos locales los que tienen mayor probabilidad de hacer un uso efectivo de las TICs, por su mayor cercanía con la ciudadanía.

Asimismo, los impulsores de este proyecto consideran que las tendencias mundiales retan a las comunidades locales, como en la que se encuentra INFOTEC, a transitar del paradigma del “e-Gobierno” al de “Ciudades Digitales Inteligentes”, lo cual requiere, como condición primera y más importante, de la activa participación, colaboración e involucramiento de los principales actores de la comunidad (sociedad local).

Para INFOTEC, (Cuadro 2) una ciudad digital inteligente es una comunidad cuyos miembros comprenden el uso potencial de las TICs y forman alianzas para trabajar conjuntamente con base en ellas, transformando su vida en forma significativa (beneficios sociales y económicos). La transformación ocurre cuando la comunidad aumenta su posibilidad de elegir y controlar cómo vive, trabaja, viaja, gobierna, compra, se educa y divierte.

Cuadro 2: Modelo conceptual del proyecto Ciudad Digital Inteligente de INFOTEC



Sin embargo hay que también reconocer que falta la documentación que evaluaría esta iniciativa después de por lo menos cinco años que se la propuso.

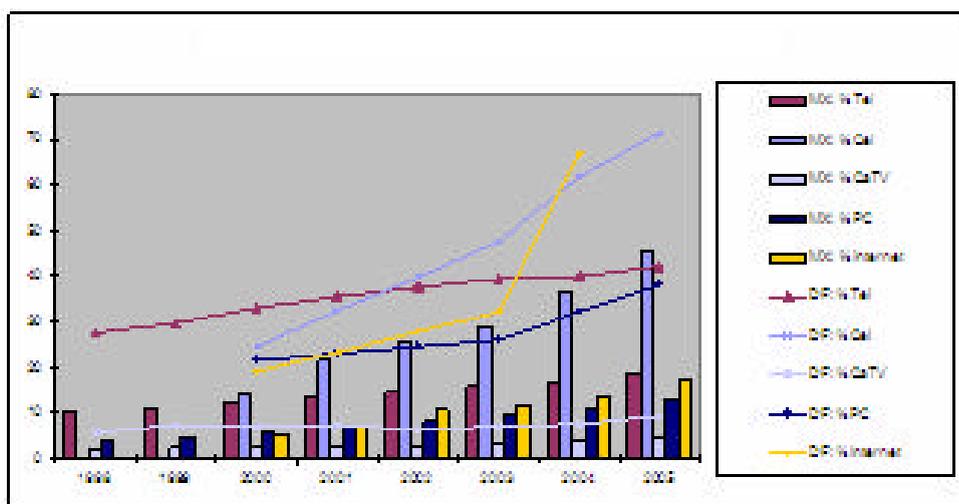
4. Condiciones de la Ciudad de México para implementar la idea de la ciudad inteligente

El caso del Distrito Federal o más ampliamente de la Zona metropolitana del Valle de México representa la forma más fuerte de expresión de las condiciones para implementar la ciudad inteligente entre las entidades mexicanas. Al analizar los niveles de penetración de la infraestructura digital en comparación con el promedio nacional, se observa que el DF se encuentra no sólo por encima de la media, sino que para los años 2004 y 2005 mostró los valores máximos en cuatro de las cinco variables de la infraestructura digital (telefonía fija, celular, televisión por cable y en número de computadoras personales).

4.1. Penetración de la infraestructura digital en el DF y Estado de México

Según puede observarse en el Cuadro 9, a pesar de que el Distrito Federal mantiene un enorme liderazgo en cuanto a la penetración de la infraestructura digital entre su población, en lo general la tasa de crecimiento en telefonía fija, celular, televisión por cable y en número de PCs ha sido menor al promedio nacional (Cuadro 10). Este hecho es un indicador de que el mercado para estas tecnologías en el DF estaría alcanzado su nivel de madurez más rápido que el resto del país. En el caso de la penetración de Internet, resalta la muy alta tasa de crecimiento de acuerdo a los datos mostrados. Debido a que los datos de la penetración de Internet recabados en este análisis provienen de fuentes diversas (INEGI, IMCO, Select), es posible que existan algunas discrepancias con los valores reales. No obstante, dada la fuerte dinámica del DF como nodo global, habría que esperar altas tasas de crecimiento de la infraestructura de Internet como el gran habilitador tecnológico para este papel.

Cuadro 9: Penetración de la infraestructura digital en el DF y en México, 1999-2005



Fuente: INEGI, Censos Económicos 2004

Cuadro 10: Tasa de crecimiento de la Penetración de la infraestructura digital en México, DF y Estado de México, 1999-2005 (%)

	Tasas de Crecimiento				
	%Tel	%Cel	%CaTV	%PC	%Internet
MX	10.26	36.57	13.37	32.29	40.29
DF	6.53	31.87	7.95	12.81	50.00
EDOMEX	12.87	87.54	53.92	20.46	-7.57

Fuente: INEGI, Censos Económicos 2004

En contraste lo que podemos analizar en el Cuadro 11, el Estado de México alcanza al promedio nacional en telefonía fija en el 2005, viniendo de una posición inferior desde 1998. Esto se logra al crecer a una tasa del 12.8%. No obstante, la penetración celular, de televisión por cable e Internet se encuentra por debajo del promedio en todo momento. Esto a pesar de que la telefonía celular y el cable crecen a tasas mayores al promedio nacional con 87.5% y 53.9%, respectivamente. La baja penetración en telefonía celular pudiera tener parte de su explicación en la dificultad para saber si un número de prepago corresponde al DF o a su zona conurbada del Estado de México. El extraño comportamiento de Internet al bajar drásticamente en el 2004 podría deberse a que se han utilizado diversas fuentes para su cálculo. La correspondiente al 2004 (Select) hace una estimación muy baja de penetración de Internet en el Estado de México. Únicamente la penetración de computadoras en la entidad ofrece una penetración importante al sobrepasar el promedio nacional.

A nivel de gobierno local, existen iniciativas para dotar a la ciudad de México de una red ciudadana de Wi-Fi/ Wi-MAX, lo cual inferiría una población con la capacidad técnica y económica para adquirir y usar computadoras personales con esta tecnología⁵. Otro proyecto es lanzado por la Delegación Tlalpan, el cual es llamado Tlalpan Digital⁶ (y que ya mencionamos anteriormente) y desarrollado por INFOTEC⁷. Esta iniciativa incluía originalmente un proyecto de conectividad en comunidades de bajos ingresos, sin embargo hoy en día parecer estar limitado por falta de recursos a ser un portal informativo para los habitantes de la delegación.

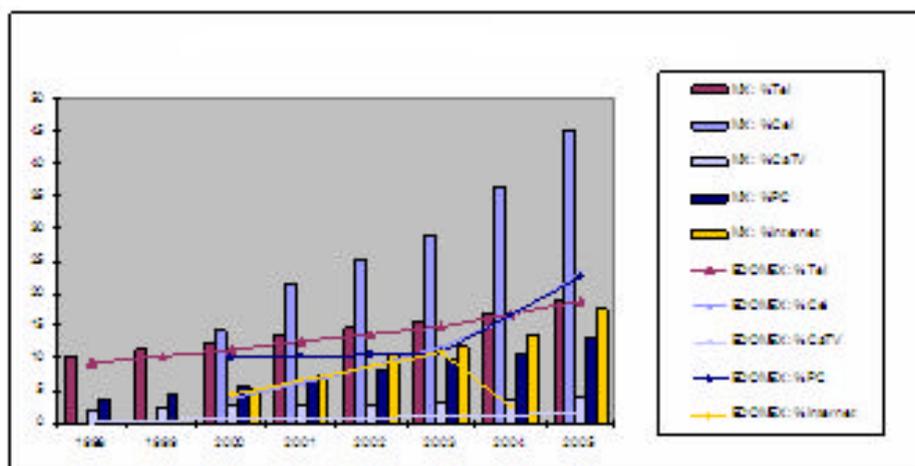
⁵ Plan de Gobierno de DF, *El Financiero*, Sección Negocios, p. 17, 17 de julio del 2007.

⁶ www.tlalpandigital.com.mx

⁷ www.infotec.com.mx

En lo que concierne al esfuerzo realizado por el Programa Únete, en contraste con el caso de e-México respecto al apoyo a la conectividad a Internet para el sector educativo, el Estado de México destaca como la entidad más apoyada con 321 escuelas beneficiadas a junio del 2006. El Distrito Federal es la segunda entidad con más escuelas primarias y secundarias apoyadas por esta organización al alcanzar 278. Al comparar esta cifra con el total de escuelas públicas primarias y secundarias de las dos entidades, el esfuerzo del Programa Únete tiene cobertura en apenas el 8.8% en el DF y el 3.4% en el Estado de México. Es de notar que el número de escuelas particulares en el DF representa la tercera parte del total, mientras que en las otras entidades éstas representan un porcentaje mucho menor.

Cuadro 11: Penetración de la infraestructura digital en el Estado de México y en México, 1999-2005



Fuente: INEGI, Censos Económicos 2004

En lo que respecta a los cibercafés o cafés Internet en las entidades federativas, aunque no existe una contabilidad precisa de su número, se estima que los cibercafés superan en número y alcance a los esfuerzos gubernamentales. Respecto a los servicios ofrecidos por dichos establecimientos, de acuerdo al trabajo realizado en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPyS) de la UNAM⁸ para el DF, los cibercafés pueden ser tipificados por el uso que le dan los usuarios según su localización. Por ejemplo, la cercanía de una escuela a los cibercafés parece restringir su aprovechamiento a centros de impresión. En otras áreas, su uso corresponde más al acceso a la información y comunicación mediante

⁸ Para más información sobre este trabajo ver la liga de Internet: http://www.universia.net.mx/index.php/news_user/content/view/full/43435/

paquetería y herramientas básicas. Estos centros funcionan como mecanismos de acceso y facilitación al uso de las TIC, sin que involucren mayor valor agregado como capacitación y aplicaciones avanzadas.

Así, como puede observarse el acceso público a Internet se ha sustentado en el crecimiento de los cibercafés sobre cualquier tipo de acción por parte del Estado, la cual se ha visto reducido al apoyo al equipamiento de algunos centros educativos, y altamente cuestionado en su efectividad.

4.2. Penetración de los activos de las TICs en algunas actividades del DF

Respecto a la apropiación de las TICs en activos en algunas actividades (Cuadro 12), es de destacar que en el DF, en cinco años, se ha modificado muy poco el nivel de relevancia del sector servicios como el que más contribuye a los activos TICs de la entidad con un 64% del total territorial. Le sigue en importancia el comercio con un 17% en 1998, habiendo reducido su contribución ligeramente en .5 puntos porcentuales (p.p.) En contraste, el sector manufactura muestra un mayor papel de adopción TI al incrementar en casi 3 p.p. sus activos TIC de 1998 al 2003.

Así, que el DF contrasta con las otras entidades federativas, las cuales se caracterizan por un sector secundario dominante en activos TI.

Cuadro 12: Penetración de los activos de las TCS en algunos de los sectores del DF, 1998-2003.

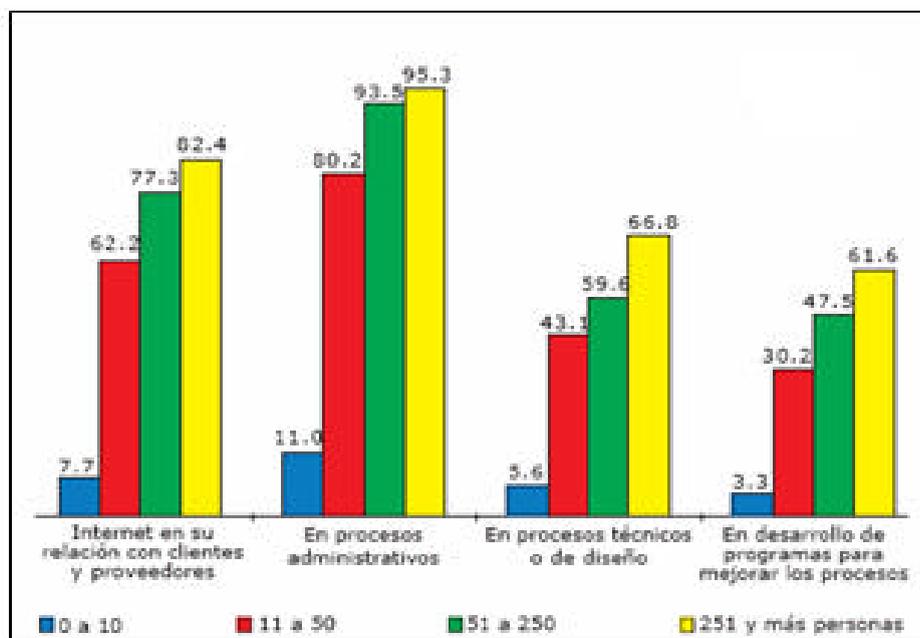
Sector/ Años	Servicios	Comercio	Manufactura	Total	
1998	64.34	17.11	9.55	ND	Contribución
2003	64.88	16.50	12.49	ND	sectorial al total territorial
1998	59.77	41.78	20.94	44.69	Contribución
2003	51.71	28.12	21.43	37.90	territorial sectorial al total nacional

Fuente: INEGI, Censos Económicos 2004

4.3. Penetración de la infraestructura digital en las empresas del DF

Desafortunadamente no hay estadísticas que muestren los niveles de penetración del b2b en las empresas en México. No obstante, en estudio del INEGI sobre el uso de las TIC en el DF y Querétaro con base en el censo del 2004 revela que más del 82% de las grandes empresas, más del 77% de las medianas y alrededor del 60% de las pequeñas utilizan Internet para sus procesos de interrelación con sus clientes y proveedores según se muestra en la figura. Muy rezagas en esta etapa de adopción se encuentran las micro empresas lo que presenta el Cuadro 13. Las microempresas, sin embargo, representan el 94.9% de las empresas y el 38.3% del empleo en México (INEGI, 2004: Micro + TIC).

Cuadro 13: Penetración de la infraestructura digital en las empresas del DF, 2003



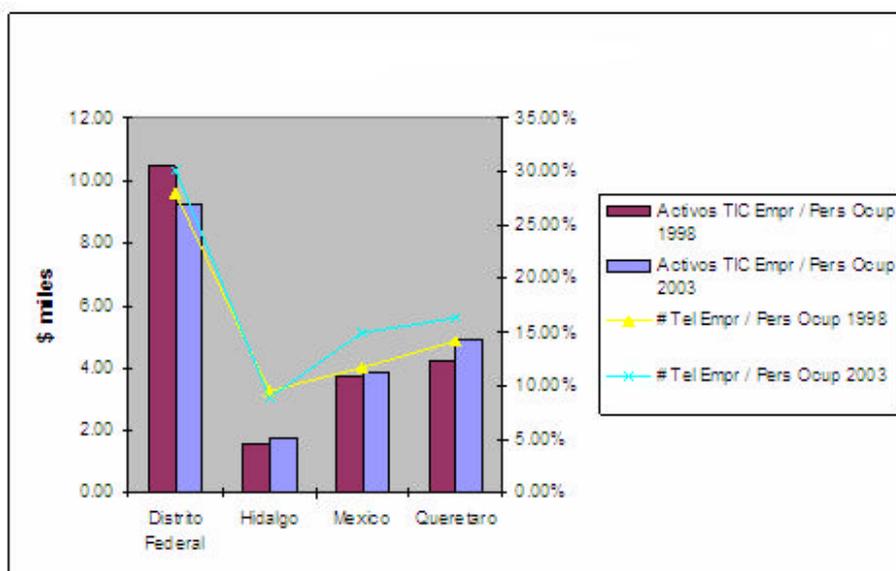
Fuente: INEGI, Censos Económicos 2004

El principal uso de las TIC por parte de las empresas del DF corresponde a procesos administrativos internos, alcanza su máxima penetración en las grandes empresas (95.3% en el DF y 98.6% en Querétaro). No obstante, en lo concerniente al rubro de la innovación y actividades de mayor valor como el diseño, resalta un nivel de uso entre los empresarios del DF inferior al caso de Querétaro. Aún en las grandes empresas, los niveles de uso de TIC para procesos técnicos, de diseño, y para desarrollo de programas en el DF están alrededor

del 60% contra más de 70% en Querétaro. El mejorar la competitividad del DF exige una mayor atención a estos niveles de uso de innovación.

En lo que concierne al nivel de penetración de las TIC en las empresas (Cuadro 14), el DF posee la mayor cantidad de activos empresariales TI por empleado llegando a \$9,242 pesos por empleado en 2003. Le sigue Querétaro con \$4,930 y el Estado de México con \$3,825. Es notorio el rezago de las empresas de Hidalgo al tener activos TI por tan sólo \$1,784 pesos por empleado. Con base en la estimación realizada para la penetración telefónica en las empresas se observa que para el año 2003 el DF poseía la mayor penetración por empleado con un 30.2%, habiéndose incrementado en tan sólo 2 puntos porcentuales desde 1998.

Cuadro 14: Penetración de los activos TICs en las empresas del DF, Hidalgo, Edo. de México y Querétaro, 2003 (Activos/personal ocupado)



Fuente: INEGI, Censos Económicos 1999 y 2004

Como un aspecto más de la adopción TIC por las empresas, con base en una encuesta realizada para el 2000 y 2004, Toudert encuentra que el Distrito Federal es la entidad que mayor densidad de dominios web presentan con 0.234% para el 2000, y 0.559% en el 2004, lo cual representa un crecimiento de 138.9% (Hualde et al, 2006). Querétaro le sigue al ubicarse en un rango de penetración web de entre 0.043-0.327%. El Estado de México e Hidalgo, en contraste, ofrecen niveles de penetración web sumamente bajos, llamando la atención el primero por su alto nivel de PIB pero baja presencia en la web.

A pesar de que el DF encabeza la escala de adopción Web, existe una alta polarización pues 5 de las 16 delegaciones concentran la infraestructura y la oferta Web: Alvaro Obregón, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Cuauhtemoc y Coyoacan. Estas delegaciones coinciden con las zonas del DF de mayor actividad del sector servicios con empresas que operan como nodos internacionales. La figura siguiente compara los distintos indicadores de penetraciones: telefónica y de dominios web, en las cuatro entidades en comparación con el promedio de las entidades federativas. Es de resaltar el moderado crecimiento en penetración telefónica tanto en el DF como en el promedio nacional a lo largo de un lustro (7.8%). En contraste, los Estados de México y Querétaro reflejan un crecimiento de 28% y 15%, respectivamente, reflejando la dinámica en cuanto al crecimiento de las comunicaciones empresariales en las entidades. Así mismo, es de notar el decrecimiento de la telefonía empresarial en Hidalgo, mostrando una problemática ya sea en el grado de tecnificación de sus empresas o de desaparición de las mismas.

En contraste, la penetración de dominios Web en las empresas presenta un crecimiento importante. A pesar de dicho crecimiento, la dominancia del DF es incuestionable pues para el 2004 tenía una penetración Web de 18 veces más que el promedio nacional estimado.

Conclusiones:

El problema de la ciudad inteligente se inscribe en más amplia problemática de las relaciones entre la tecnología y territorio y entre la tecnología y ciudad. Adicionalmente a este problema se traslapan los avances de de las tecnologías de información y comunicación y de la economía y sociedad de conocimiento. El trabajo, por supuesto, que no pretende agotar toda esta tan rica veta de investigaciones y análisis. Con el trabajo se pretende obtener un esquema conceptual de la “ciudad inteligente” de posible aplicación en las realidades de las ciudades latinoamericanas. Este esquema hay que operacionalizar tomando en cuenta la accesibilidad de los datos tanto estadísticos como la existencia o no instituciones y hechos correspondientes.

En lo que se refiere a respuesta a la pregunta general que tanto la Ciudad de México cumple con los criterios de introducir la idea de la ciudad inteligente tenemos que responder con mucha precaución y en términos generales. En la Ciudad de México aparecen muchos de los elementos de la moderna economía de información y la economía en red digital, sin embargo, lo que no existe son las condiciones generalizadas del desarrollo de la infraestructura de las TICs.

Ésta es sólo una respuesta general no tomando en cuenta las condiciones del contexto del desarrollo de la Ciudad de México. En este sentido, podemos decir que en general la zona metropolitana de la Ciudad de México se presentan condiciones mucho más favorables que en el resto del país o zona del centro. Resumiendo esta parte podemos decir que la predominancia del el Distrito Federal sobre el resto del país es, en la mayoría de los rubros, aplastante lo que debe considerarse preocupante, ya que significa que probablemente no se aprovechan las posibilidades de los otros sistemas regionales de innovación del país. Sin embargo en este contexto el Distrito Federal sigue bastante favorecido.

Bibliografía

- Acs, Zoltan J., (2002), *Innovation and the Growth of Cities*, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Castells, Manuel, (1989), *The Informational City. Information Technology, Economic Reestructuring, and the Urban-Regional Process*, Basil Blackwell, Oxford, UK, Massachusetts, USA. (ed. en español 1995)
- Castells, Manuel and Peter Hall, *Technopoles of the World. The Making of twenty-first-century industrial complex*, Routledge, London and New York 1994. (ed. en español 1994)
- *Ciudad del Conocimiento* (2004), Forum, Barcelona.
- Graham, Stephen (ed.), (2004), *The Cibercities Reader*, London and New York: Routledge.
- Graham, Stephen and Simon Marvin, (2001), *Splintering Urbanism. Network infrastructures, technological mobilities and the urban condition*. London and New York: Routledge.
- INEGI, (1999 y 2004), Censos Económicos 1999 y 2004.
- Komninos, Nicos, (2002), *Intelligent Cities. Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*, Spon Press, London and New York.
- **Mattelart, Armand, (2002), *Historia de la sociedad de la información*, Paidós, Barcelona, Buenos Aires, México.**
- Mitchell, William J. (2007), "Ciudades inteligentes", *UOC Papers. Revista sobre la sociedad del conocimiento*, No. 5 (2007), Universitat Oberta de Catalunya.
- Sassen, Saskia, (2002), *Global Networks. Linked Cities*. New York, London: Routledge.
- Storper, M., (1997), *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*, The Guilford Press, New York, London.
- Taylor, Peter J., (2004), *World City Network. A Global Urban Analysis*, London and New York: Routledge.
- Vegara, Alfonso y Julian Luis de las Rivas, (2004), *Territorios inteligentes*, Fundación Metrópoli, Madrid.