



CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES
Maestría en Estudios Urbanos, 2009-2011

EL SISTEMA TELEMÁTICO EN MÉXICO

Tesis presentada por:
LUIS ENRIQUE SANTIAGO GARCÍA

Para optar por el grado de:
MAESTRO EN ESTUDIOS URBANOS
Promoción: 2009-2011

Director de tesis:
Dr. Jaime Sobrino

Lector:
Dr. Boris Graizbord

México, D.F., Julio de 2011

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICAS, MAPAS E ILUSTRACIONES	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
RESUMEN.....	6
PRÓLOGO.....	7
OBJETIVOS: EL DESARROLLO DEL SISTEMA TELEMÁTICO NACIONAL	9
METODOLOGÍA: EL CONCEPTO DE CONDICIONES GENERALES DE LA PRODUCCIÓN	11

CAPÍTULO I

EL SISTEMA TELEMÁTICO COMO CONDICIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN.....	14
LA INFRAESTRUCTURA Y SU IMPORTANCIA.....	16
<i>Multiplicador de la inversión en infraestructura.....</i>	16
<i>El financiamiento de la infraestructura.....</i>	18
LAS CONDICIONES GENERALES DE LA PRODUCCIÓN.....	19
<i>El concepto.....</i>	20
<i>La tipología.....</i>	22
<i>Características y particularidades.....</i>	24
ANTECEDENTES E IMPORTANCIA DE LA TELEMÁTICA	27
<i>Flujo y proceso de información en la época actual.....</i>	27
<i>El sistema telemático.....</i>	30
<i>El paso de las telecomunicaciones al sistema telemático.....</i>	33

CAPÍTULO II

DESARROLLO DEL SISTEMA TELEMÁTICO EN MÉXICO.....	36
LA INVERSIÓN EN TELECOMUNICACIONES Y EL SISTEMA TELEMÁTICO	38
<i>La etapa de crecimiento elevado (1970-1988).....</i>	38
<i>Los años de desarrollo moderado (1989-1995).....</i>	43
<i>El lapso expansivo (1996-2001).....</i>	46
<i>El periodo de estancamiento (2002-2010).....</i>	48
AGENTES ENCARGADOS DE DESARROLLAR EL SISTEMA TELEMÁTICO DE MÉXICO.....	51
INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA TELEMÁTICO	55
<i>La construcción de la red de fibra óptica en México.....</i>	56
<i>Distribución espacial de la fibra óptica en el territorio nacional.....</i>	64

CAPÍTULO III

USO DEL SISTEMA TELEMÁTICO NACIONAL Y SU CONCENTRACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO	71
EL USO DEL SISTEMA TELEMÁTICO COMO CONDICIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN	73
<i>El periodo previo a la apertura comercial (1972-1995)</i>	75
<i>El lapso embrionario (1996-2000)</i>	77
<i>La fase expansiva (2001-2010)</i>	82
EL SISTEMA TELEMÁTICO NACIONAL COMO CONDICIÓN GENERAL DE LA CIRCULACIÓN Y MEDIO DE CONSUMO COLECTIVO	87
CONCENTRACIÓN DEL SISTEMA TELEMÁTICO NACIONAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO	91
<i>Albores de las comunicaciones de la capital del país (1851-1970)</i>	92
<i>Raíces del sistema contemporáneo (1970-1988)</i>	94
<i>Construcción masiva de infraestructura telemática (1989-1996)</i>	97
<i>Utilización exponencial del sistema (1996-2010)</i>	99

CONCLUSIONES

PARTICULARIDADES DEL SISTEMA TELEMÁTICO EN EL ÁMBITO NACIONAL	105
<i>El sistema telemático: una condición general de la producción neoliberal</i>	106
<i>El desarrollo del sistema a veintiún años de su privatización</i>	107
<i>El uso del sistema: masificación y estancamiento</i>	112
<i>La concentración territorial de las comunicaciones nacionales: un hecho histórico y socialmente determinado</i>	115
<i>Consideraciones finales</i>	116
APÉNDICE METODOLÓGICO	118
APÉNDICE TEÓRICO	123
APÉNDICE ESTADÍSTICO.....	126
BIBLIOGRAFÍA.....	136

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICAS, MAPAS E ILUSTRACIONES

CUADROS	Pág.
Cuadro II.1 México: inversión pública y privada en telecomunicaciones y el sistema telemático, 1939-2009 (millones de pesos a precios de 2003)	42
Cuadro II.2 México: red de fibra óptica nacional 1992-2009 (kilómetros)	61
Cuadro III.1 México: usuarios de Internet por segmento, 1994 a 2009 (miles de usuarios).....	77
Cuadro III.2 México: usuarios de Internet, 1994-2010 (miles de usuarios).....	79
Cuadro III.3 México: principales tecnologías telemáticas, 1992-2009 (miles).....	81
Cuadro III.4 México: medio de conexión a Internet, 2001-2009 (miles de hogares).....	86
Cuadro III.5 México: principales usos de Internet 2005-2009 (miles de usuarios)	90
Cuadro III.6 Ciudad de México: principales tecnologías telemáticas, 2010	102

GRÁFICAS

Gráfica II.1 México: inversión anual pública y privada en el sistema telemático, 1970-2010 (millones de pesos de 2003)	48
Gráfica II.2 México: inversión total neta en el sistema telemático, 1970-2010 (millones de pesos de 2003)	50
Gráfica II.3 México: porcentaje de suscriptores por compañía del mercado telemático en México, 2010.....	53
Gráfica II.4 México: red de fibra óptica nacional 1992-2009 (kilómetros)	60
Gráfica III.1 México: usuarios de Internet, 1994-2010 (miles de usuarios).....	83

MAPAS

Mapa II.1 México: red troncal de fibra óptica, 2009.....	63
Mapa II.2 México: red troncal de fibra óptica según compañías en 2009	66
Mapa II.3 México: red troncal de fibra óptica según compañías en 2009 (zona central del país)	67
Mapa II.4 México: red troncal de fibra óptica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en 2009	69

ILUSTRACIONES

Ilustración I.1 Clasificación de las condiciones generales de la producción	26
Ilustración I.2 La expansión de los servicios de telecomunicaciones: prospectiva para el año 2000	32

AGRADECIMIENTOS

Llegar a este punto en mi camino no hubiera sido posible sin la intervención directa e indirecta de muchas personas e instituciones, a las cuales hago extensivo mi más sincero agradecimiento. En primer lugar, a El Colegio de México por el agradable ambiente que pude encontrar en él y por haberme dado la oportunidad de continuar con mi formación académica. Asimismo, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) de México por su apoyo financiero para llevar a cabo esta ardua tarea de dos años.

Se extiende mi gratitud a los profesores del Centro de Estudios Demográficos Urbanos y Ambientales (CEDUA) quienes, con su rigor durante clases y su amabilidad fuera del aula, han formado en mí la disciplina por la educación y el trabajo. Pero muy especialmente a mi director, Dr. Jaime Sobrino, quien en todo momento tuvo la disponibilidad para atender y aclarar mis interminables dudas. El resultado de este esfuerzo no hubiera sido posible sin su paciencia, consejos, crítica y apoyo. De igual forma, agradezco a mi lector Prof. Boris Graizbord, por sus acertados comentarios que permitieron aclarar ideas y así mejorar este trabajo. Asimismo, hago patente mi gratitud a los profesores del seminario de economía espacial, al Dr. Gustavo Garza y Dr. Valentín Ibarra, por sus constantes observaciones a mi trabajo y por cultivar en mí la pasión y disciplina por la investigación. A todos ellos les manifiesto mi más sincero respeto y admiración.

También agradezco a mis compañeros de grupo quienes, con su paciencia y dedicación, mostraron que ante las diferencias ideológicas, culturales e incluso sociales es posible convivir en armonía. Pero sobre todo a la banda "Quike's Bar": Anabel, Caro, Diana, Itzaé, Amós, Víctor y Lalo por las aventuras, risas, desvelos y compañía que me hizo sentir como en casa desde el primer día de clases. Gracias amigos, estoy seguro que la vida nos llevara por sus mejores caminos.

Finalmente y con mucho cariño a mi familia, porque aún en la distancia y en la adversidad han sido mi fortaleza durante toda mi vida. Muy especialmente a mis padres Eva y David por su cariño, consejos y constantes oraciones. A mis hermanos Brenda, David y Margarita por hacer más ligera la distancia con sus pláticas nocturnas y su apoyo en los momentos de mucho trabajo. A Tere por su amor y compañía, pero sobre todo por su paciencia y ayuda. Gracias a Dios por esta oportunidad y por la vida de Todos.

RESUMEN

En esta investigación se analiza el desarrollo del sistema telemático en México entre 1970-2010. Este sistema es definido como los medios de comunicación necesarios para transmitir o recibir signos, señales, escritos, sonidos, imágenes fijas o en movimiento. El objetivo central es examinar la evolución en su construcción, distribución territorial, principales usos y su concentración en la Ciudad de México. Para realizar esta tarea se adopta el concepto de "condiciones generales de la producción", definidas como el monumental e histórico conjunto de infraestructuras fundamentales para que el proceso productivo se lleve a cabo y consideradas como la explicación de la elevada concentración espacial de las actividades económicas en el territorio.

El trabajo se divide en tres capítulos. Inicialmente se presenta el marco conceptual, donde se resalta la importancia de la infraestructura en el desarrollo económico, sus formas de financiamiento y la relevancia de su análisis a partir de la economía política de la urbanización. Asimismo, se realiza una reseña histórica sobre los avances tecnológicos en materia de comunicaciones y se discute sobre la pertinencia de usar el concepto de condiciones generales de la producción. En el segundo acápite se muestra el desarrollo histórico que ha tenido el sistema telemático en el país. En esta parte se analizan las inversiones anuales que se han acumulado en el territorio y materializado en la infraestructura telemática. El análisis se complementa incorporando a los agentes encargados de su desarrollo y mostrando el conjunto de infraestructuras que lo conforman.

En el tercer capítulo se aborda el uso del sistema y su concentración espacial. Por un lado, se muestra el desarrollo que ha tenido el uso de la telefonía fija, la telefonía celular, la televisión restringida e Internet. Se enfatiza el análisis en la trayectoria de éste último al considerarlo el elemento condensador del sistema. Por otro lado, se aborda la concentración del sistema telemático en la Ciudad de México, mostrando la construcción histórica de su andamiaje infraestructural de comunicaciones y se estima el capital acumulado que actualmente éste representa. Finalmente se presentan las conclusiones generales para cada capítulo y algunas consideraciones prospectivas sobre el tema. El estudio incluye un anexo estadístico y metodológico, en donde se muestra la información, los supuestos y los ajustes realizados para elaborar el trabajo, además de la bibliografía consultada para ello.

PRÓLOGO

El sistema telemático es el sustrato de las comunicaciones en la actual economía global. La invención del telégrafo, en el siglo XIX, dio inicio a una serie de innovaciones tecnológicas, cuya constante ha sido acortar las distancias de espacio y tiempo para la comunicación y transmisión de información. Ese proceso encuentra una de sus expresiones más desarrolladas en los avances técnico-científicos de la telemática en el siglo XXI,¹ que se erige como la base para transmitir información, sonidos, imágenes y videos por medio del uso del teléfono tradicional, el teléfono celular, la televisión restringida e Internet.

Es tal la importancia que ha adquirido la telemática, que se ha constituido en una pieza fundamental para la emergencia de una economía capitalista basada en el conocimiento y la información. Sin embargo, un aspecto a destacar es que lo anterior sólo ha sido posible por la existencia de una red subyacente de individuos, instituciones y una importante cantidad de recursos económicos invertidos en su desarrollo. Estos últimos materializados en el monumental conjunto de infraestructuras de cables, antenas, telepuertos, redes de microondas y sistemas satelitales que permiten la comunicación a cualquier distancia. Éstas se amalgaman con la infraestructura eléctrica, hidráulica, energética, transporte y de vialidad para conformar el andamiaje físico que hace de las ciudades una verdadera fuerza productiva indispensable para el desarrollo de cualquier nación.

Una muestra de todo lo anterior es el corredor urbano del sur-este asiático, el llamado *Western Pacific Rim* (Borde Oeste del Pacífico).² Las ciudades que lo conforman han adquirido ventajas competitivas en la economía global, resultado de las inversiones realizadas en la construcción de "súper-infraestructura" que las han dotado de la conectividad económica, social y política requerida para su competitividad en el ámbito global. De esta forma, la edificación de telepuertos, aeropuertos, puertos marítimos, trenes

¹ El término *telemática* hace referencia es resultado de la fusión de *TELE*comunications e *inforMATIC*UE. La telemática es definida como la convergencia de la computación y las telecomunicaciones. La cual comprende el conjunto de actividades relacionadas con la generación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información a través de una red de telecomunicaciones y procesos automatizados, teniendo como ejemplo más actual el Internet (Servello, 1985).

² Este corredor está conformado por las ciudades de Tokio, Yokohama, Nagoya, Osaka, Kobe en Japón, Pusan, en Corea del Sur, Chi-iun, Kaohsiung, Hong Kong en China, Bangkok, Manila y Singapore (Choe, 1998:168).

de alta velocidad, carreteras y centros de convenciones ha configurado a dichas ciudades en protagonistas del comercio y la tecnología mundial (Choe, 1998:169).

En este contexto se plantea como una clara necesidad avanzar en el conocimiento del rol de la infraestructura como elemento clave en el desarrollo económico, en especial la del sistema telemático y su concentración en las ciudades por la relevancia económica, política y demográfica que representan. En este sentido, se propone la presente investigación cuyo propósito central es contribuir en el conocimiento de la relación del sistema telemático y el entorno urbano para el caso mexicano. Para llevar a cabo esta tarea se analiza la evolución y distribución territorial de su aparato infraestructural, su uso a partir de las diversas tecnologías telemáticas y su concentración en la Ciudad de México en el periodo de 1970-2010.³

Se entenderá por *sistema telemático* los medios para transmitir, emitir o recibir, signos, señales, escritos, imágenes fijas o en movimiento, sonidos o datos de cualquier naturaleza, entre dos o más puntos geográficos a cualquier distancia a través de cables, radioelectricidad u otros sistemas electromagnéticos. Este sistema se caracteriza por abastecer transmisiones bidireccionales "punto a punto", de sonido y datos pagadas por el abonado de acuerdo con el uso que hace de ellas y transportadas preponderantemente a través de grandes redes vía cable (Richeri, 2007:1-14).⁴

En esta investigación, asimismo, se entenderá como *tecnologías telemáticas* la telefonía fija, la telefonía celular, Internet y la televisión restringida en sus modalidades de acceso por cable, vía satélite y microondas.⁵ Por *evolución* se comprende el desarrollo de las inversiones anuales que se han realizado para acrecentar la infraestructura del sistema,

³ Por Ciudad de México se entiende la definición de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), que incluye 75 unidades político-administrativas: las 16 delegaciones del Distrito Federal, 58 municipios del Estado de México, y el municipio de Tizayuca en el estado de Hidalgo (CONAPO, 2005).

⁴ La diferencia entre los servicios de telecomunicaciones y los radiotelevisivos es clara. Los servicios radiotelevisivos se han desarrollado para abastecer transmisiones mono direccionales "punto a masa", de programas sonoros o audiovisuales, financiados por sistemas de pago al igual para todos y/o por la publicidad y difundidos a través de las ondas. En el caso de las telecomunicaciones la empresa que administra el servicio no se ocupa del contenido de las transmisiones pero sí de los continentes o contenedores, es decir, de la infraestructura de emisión. La radiotelevisión, por el contrario, se ocupa precisamente de los contenidos, es decir, de los programas. Asimismo, sus marcos regulatorios son disímbolos entre sí, pues en el primero son reguladas por normas predominantemente económicas que tienen que ver con las infraestructuras, mientras que la televisión es regulada por normas políticas y culturales (Richeri, 2007:1-14).

⁵ Internet es definido como una "red de computadoras interconectadas mundialmente que utiliza la tecnología de conmutación de paquetes para maximizar el uso de las conexiones, toda vez que dicha tecnología permite a cada circuito de la red ser compartido por varios usuarios al mismo tiempo" (Ángeles, 2001:24).

la inclusión de proveedores que se han encargado de ofertar las tecnologías telemáticas y la distribución geográfica de dicha infraestructura en el país. Por *uso* se hace referencia al desarrollo histórico en cuanto al número de usuarios de tecnologías telemáticas y las particularidades que guardan en relación a las actividades productivas. En síntesis, los aportes de esta investigación consistirán en conocer las características de la infraestructura que permite el funcionamiento y desarrollo del sistema telemático, el uso que se le proporciona con las tecnologías que entraña y quiénes han sido los proveedores de dicho servicio, abarcando de esta forma los tres componentes principales del sistema (véase apéndice teórico).⁶

La relevancia del tema es innegable, al considerar que actualmente en México dicho sistema se desarrolla en forma acelerada. Entre 1990 y 2007 creció casi cinco veces más rápido que la economía nacional. En 2007 contribuyó con 6% del PIB nacional en comparación con 1.1% que aportó en 1990 (Mariscal y Ramírez, 2008:03). Adicionalmente, el sector se encuentra enmarcado en una serie de modificaciones económicas, legislativas y de los agentes encargados de su desarrollo. Además de que teóricamente su estudio se ha realizado de forma fragmentada, dado que hasta finalizar el presente análisis no se encontró un trabajo que abordara de manera conjunta el sistema telemático y su relación con el entorno urbano nacional.⁷

OBJETIVOS: EL DESARROLLO DEL SISTEMA TELEMÁTICO NACIONAL

Para dar cuenta del objetivo general que consiste en analizar la evolución y distribución territorial del referido sistema, su uso en el ámbito nacional y su concentración en la Ciudad de México en el periodo 1970–2010, el trabajo se estructura a partir de tres objetivos específicos.

⁶ En el trabajo se acentúa el análisis de la red de fibra óptica dado que esta infraestructura ha tenido una relevancia creciente con respecto a otros tipos de infraestructura utilizada para la transmisión de datos como por ejemplo, el cable coaxial o los satélites que han venido a ser desplazados por la fibra óptica debido a su alta capacidad de transmisión (Graham y Simon, 1996:17).

⁷ Las investigaciones que hacen referencia a este sistema se pueden desagregar, *grosso modo*, en: *i*) aquellas centradas en la accesibilidad del servicio de Internet (Toudert, 2000 y 2007; Toudert y Buzai 2002); *ii*) las que incluyen rasgos del sistema telemático como una ventaja en la competitividad de las ciudades (Parnreiter, 2002); *iii*) las que describen el proceso histórico de la penetración del Internet en el país (Thomasson *et al*, 2002); *iv*) aquellas que analizan cuestiones legislativas y de mercado (Cantú, 2007; Mariscal y Rivera, 2006); y *v*) las que abordan de manera particular ciertas tecnologías telemáticas como el teléfono y la televisión restringida (Díaz, 2001; Gómez y Sosa, 2010).

- 1) *Analizar la evolución del sistema telemático en México.* Este propósito tiene la intención de mostrar cuál ha sido el proceso de edificación del aparato infraestructural que conforma en la actualidad dicho sistema. Para elaborarlo resultó necesario conocer los montos anuales de inversión realizados para su construcción, su relación con el desarrollo económico nacional, quiénes son los agentes económicos que han intervenido en su desarrollo, cuáles son sus componentes infraestructurales y cuál es la distribución espacial de estos últimos.
- 2) *Investigar las particularidades de las tecnologías telemáticas en el ámbito nacional para conocer el carácter específico del sistema telemático dentro de la categoría de condición general para la producción.* En este objetivo se busca identificar las características del uso de las tecnologías telemáticas en cuanto a su utilización entre la población y la relevancia que han adquirido para las actividades económicas del país. Esto con el propósito de conocer en qué medida el sistema está destinado a servir a la población como un "medio de consumo colectivo" y hasta qué punto éste apoya el desarrollo de la actividad económica como una "condición general de la circulación" o un "un medio de producción socializado".⁸ Lo anterior requirió conocer el número de usuarios de telefonía fija, telefonía celular, televisión restringida e Internet, así como el uso que tiene cada una de estas tecnologías en relación al desarrollo del proceso productivo.
- 3) *Estudiar la concentración del sistema telemático en la Ciudad de México.* Esto con la intención de conocer el número de usuarios de las tecnologías telemáticas que habitan en la urbe, determinar el uso que éstos hacen del sistema telemático nacional y estimar la inversión acumulada en la infraestructura telemática que utiliza la ciudad. Para elaborarlo fue necesario conocer el desarrollo histórico de sus comunicaciones, la conectividad que guarda con el sistema nacional, el número de usuarios que habitan en ella y el usufructo del sistema nacional en la ciudad a partir de homologar el uso de las tecnologías telemáticas en la unidad "tiempo".

⁸ Se entiende que los *medios de producción socializados* son las redes para el suministro de materias primas auxiliares para la producción como el agua, los derivados del petróleo y la electricidad; en el caso de la telemática se considera la información. Las *condiciones generales de la circulación* se refiere a los medios de comunicación y transporte. Los *medios de consumo colectivo* son las infraestructuras y equipamientos que intervienen indirectamente en el proceso productivo; su objetivo es proveer las condiciones necesarias para la reproducción de la fuerza de trabajo (Garza, 1985).

Estos tres objetivos tienen como eje de desarrollo la hipótesis de que el sistema telemático es una condición general de la producción que se caracteriza por ser provista fundamentalmente por la iniciativa privada, lo que le da una connotación especial, como condición material y propicia un acceso diferenciado en el territorio y entre la población en función de la búsqueda de ganancia por parte de sus proveedores.

METODOLOGÍA: EL CONCEPTO DE CONDICIONES GENERALES DE LA PRODUCCIÓN

El presente trabajo se suscribe en la perspectiva de la economía política de la urbanización, retomando en gran parte las aportaciones teórico-metodológicas realizadas por Gustavo Garza en su trabajo pionero *El proceso de industrialización de la Ciudad de México, 1930-1970*. En especial se adopta el concepto de "condiciones generales de la producción" (CGP), que alude al análisis histórico-estructural del conjunto de infraestructuras necesarias para que el proceso productivo se lleve a cabo y consideradas como la explicación de la elevada concentración espacial de las actividades económicas en el territorio (Garza, 2008).

Utilizar el concepto de CGP tiene el propósito de visualizar el sistema telemático como resultado de un proceso histórico de acumulación de obras de infraestructura en el territorio y cuya construcción está en función directa de la especialización económica de sus ciudades. El desarrollo de dicho concepto implica conocer los montos de inversión que se han realizado para la edificación de la infraestructura, identificar los agentes que han participado en su financiamiento, distinguir su uso particular en el proceso productivo y reconocer que sus beneficios no recaen necesariamente en el ámbito espacial donde físicamente se localiza, sino que éstos se distribuyen según la organización territorial de la población y las actividades económicas.

Cabe señalar que el contexto en el que se desarrolló el trabajo de Garza (1985) ha cambiado sustancialmente, pasando de una intervención directa del Estado en la provisión de infraestructura y servicios, a uno bajo la lógica neoliberal caracterizada por la privatización de ambos elementos. Este cambio ha traído consigo que se plantee teóricamente que la provisión y acceso de la infraestructura se encuentra territorialmente diferenciada en función de su demanda (Graham, 1994).

Frente a estos cambios se propone la hipótesis que el sistema telemático es una CGP pero con ciertos matices, que lo hacen diferente al conjunto de infraestructuras analizadas en el trabajo de Garza (1985). Entre dichas diferencias se encuentra que es provisto fundamentalmente por la iniciativa privada, lo que le daría una connotación especial, como condición material y propiciaría un acceso diferenciado en el territorio y entre la población en función de la búsqueda de ganancia por parte de sus proveedores.

Para llevar a cabo la presente investigación se plantean tres capítulos, que se desarrollan en función de los objetivos específicos previamente señalados. En el primero se presenta el marco conceptual en el que se inscribe el estudio, donde inicialmente se realiza una revisión teórica sobre la importancia de la infraestructura, sus formas de financiamiento y las dos principales corrientes conceptuales en la economía urbana para su estudio. En esta parte se destaca la relevancia de su análisis a partir de la perspectiva de la economía política de la urbanización y el uso del concepto de CGP. De forma particular, se analiza la tipología de este último concepto, sus características espaciales, la relación que guarda con la actividad económica y se discute sobre la pertinencia de su uso en el presente análisis. El capítulo se complementa con la revisión teórica sobre los avances tecnológicos en materia de comunicaciones, mismos que se buscan enmarcar dentro del mismo concepto de CGP.

En el segundo acápite se muestra la evolución que ha tenido el sistema telemático en México de 1970 a 2010. En la primera sección se analizan los montos de inversión realizados para su construcción, los cambios legislativos que han repercutido en su devenir histórico y su relación con el desarrollo económico nacional. Esta parte se complementa con la estimación del valor de los montos de inversión acumulada, que constituyen el capital ejercido para edificar y conservar la infraestructura telemática. En la segunda sección, se ofrece una reseña sobre los agentes que actualmente se encargan de su desarrollo. Por último, se muestra el conjunto de infraestructuras que permiten el funcionamiento de las tecnologías telemáticas, acentuando el análisis en la red de fibra óptica por la relevancia que ha adquirido frente a otras infraestructuras de comunicación.

En el tercer capítulo se aborda el uso del sistema y su concentración espacial. En primer lugar, se muestra la evolución que ha tenido el uso de la infraestructura telemática para proveer la telefonía fija, la telefonía celular, la televisión restringida e Internet. En esta parte se enfatiza el análisis en la trayectoria que ha tenido recientemente Internet, ya que se

consideró el elemento condensador del sistema telemático. Posteriormente, se analiza la concentración de la infraestructura telemática en la Ciudad de México en diferentes etapas de su desarrollo económico. En esta última sección se muestra el desarrollo histórico de la construcción de su andamiaje infraestructural de comunicaciones, la concentración de usuarios de tecnologías telemáticas en la ciudad y se estima el capital acumulado en su infraestructura telemática.

Se culmina el trabajo con las conclusiones sobre la pertinencia de conceptualizar al sistema telemático como una CGP provista por el capital privado, su evolución en los cuarenta años analizados y el desempeño de los agentes encargados de sus desarrollo en los últimos veintiuno, el creciente uso que han adquirido las tecnologías telemáticas y su relación con el desarrollo de su infraestructura, su concentración territorial como factor histórico y algunas consideraciones prospectivas sobre el tema. El estudio incluye un anexo estadístico y metodológico donde se muestra la información, los supuestos y los ajustes realizados para elaborar el trabajo, además de la bibliografía consultada para ello.

Finalmente, cabe reconocer que el análisis sufre una serie de limitantes en sus alcances, por las restricciones para obtener información de todas las variables utilizadas para el periodo en examen, la amplitud del tema y sus múltiples aristas para abordarse. Por tanto, quedaron fuera gran parte de los aspectos cualitativos que representa el acceso a las tecnologías telemáticas, tales como su uso en actividades económicas como la competitividad urbana, en cuestiones políticas como su influencia en movimientos y redes sociales, y temas como el acceso a servicios bancarios, educativos y de salud por medio de tecnologías telemáticas. Sin embargo, se considera que se logró avanzar en el conocimiento de su evolución y características cuantitativas del aparato infraestructural, su vínculo con el desarrollo económico nacional, su relación con cambios legislativos en la materia y su concentración en la principal urbe del país. Se espera que los resultados obtenidos pueden ser un adecuado punto de partida para futuros acercamientos en la misma dirección y contribuya para aquellos que aborden de manera particular los aspectos cualitativos del tema.

CAPÍTULO I

EL SISTEMA TELEMÁTICO COMO CONDICIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN

La infraestructura se ha erigido históricamente como el andamiaje que sustenta el desarrollo económico, político y cultural de una sociedad. Su construcción entraña una compleja ingeniería financiera, por lo que es fuente de disputas entre diversos intereses públicos y privados por la acumulación de capital en el territorio que representa, misma que es causa y consecuencia de su continua expansión. Actualmente, la infraestructura se organiza en una trama superpuesta e interconectada que se distribuye en distintos órdenes y niveles espaciales, incluyendo su interconexión global.

La edificación de la compleja red de alcantarillado, agua potable, carreteras, poliductos, satélites y cables tienen como objetivo satisfacer múltiples necesidades sociales, entre las cuales se encuentra la de enlazar lugares, personas e instituciones, así como la de transmitir recursos, bienes e información. A lo anterior se suma que su construcción es uno de los factores explicativos de las diferencias en las tasas de crecimiento, los niveles de ingreso per cápita y la calidad de vida de la población entre países (Aschauer, 1989).⁹

Bajo estas premisas es válido señalar que la disponibilidad, distribución y adelanto tecnológico de la infraestructura hacen del territorio un factor de desarrollo, teniendo como ejemplo por excelencia a las ciudades. La importancia económica, política y demográfica que las reviste hace que la infraestructura tienda a concentrarse en ellas, propiciando que sean consideradas como una verdadera fuerza productiva, dado que la infraestructura se constituye como un capital social indispensable para llevar a cabo el proceso productivo que se desarrolla en ellas (Garza, 2008).

De este modo, la naturaleza de las ciudades como factores de crecimiento económico “se ve en gran medida determinada por la longitud y topología de los puntos de conexión a la red de infraestructuras con los que cuentan” (Graham, 2000:116).¹⁰ Por tanto, su

⁹ De acuerdo con Baffes y Shah (1998) los “recientes avances en la teoría del crecimiento endógeno, señalan que los factores que contribuyen a las diferencias en los niveles de ingreso per cápita y la tasa de crecimiento entre países son: la inversión en capital humano, en conocimiento [...] y *en capital físico e infraestructura*” (p.291).

¹⁰ Actualmente es posible considerar que las ciudades constituyen los principales nodos propulsores del desarrollo de un país, ya que son el espacio donde por excelencia se encuentra el principal mercado de

capacidad infraestructural es un factor determinante de la medida en la cual serán impulsadas o consolidadas como nodos de desarrollo de un país.

A pesar de lo anterior, la infraestructura no es entendida siempre en estos últimos términos. En ocasiones prevalece la creencia de que su existencia es estandarizada y que son universalmente construidas como por "arte de magia" (Graham, 2000). Sin embargo, lo anterior es irreal, pues al contrario, su dotación y acceso es desigual en el territorio y su construcción está estrechamente ligada a un amplio contexto socio técnico, político y cultural.

El sistema telemático, según se definirá más adelante, es actualmente un activo clave para el desarrollo de los mercados globales y un claro ejemplo de lo mencionado anteriormente. La revolución telemática en redes de información y telecomunicaciones computarizadas ha hecho posible que el control del proceso de producción, distribución y consumo se ejecute independientemente de la ubicación de las oficinas corporativas centrales (Garza, 2010). Pero lo anterior no surge de manera instantánea, antes bien, se requiere de un conjunto de obras de infraestructura que se van construyendo paulatinamente y que conforman la base material para el intercambio de información en una economía global.

Los avances científicos y tecnológicos que han intervenido para ampliar la capacidad de la infraestructura telemática para transmitir información, también han hecho posible su expansión a través y fuera del planeta. Un ejemplo claro de esto último son los cables de fibra óptica, antenas de microondas desplegadas transnacionalmente y los satélites artificiales en órbita. Este conjunto de obras distribuidas en diferentes niveles espaciales son la base material que permiten actualmente la comunicación y el intercambio de información. Así, el sistema telemático se constituye como una necesidad básica para el progreso de cualquier nación.

El desarrollo del sistema telemático se inscribe en un marco político, económico y social específico. El cambio de un modelo basado en el Estado de bienestar a uno regido por la lógica neoliberal ha tenido como resultado la privatización de los servicios telemáticos, un incremento en el número de agentes oferentes de un mismo servicio, el

factores: capital financiero, clase empresarial, fuerza de trabajo diversificada, instituciones de investigación y, generalmente, el aparato del Estado (Garza, 2008).

cambio en la participación del Estado de un agente "desarrollador" a uno "facilitador" y una marcada lógica mercantil que busca dar acceso sólo a aquellos clientes convenientes, agudizando con esto último las desigualdades sociales y espaciales.

En este marco general y con el objetivo de desarrollar la conceptualización que guiará este trabajo, el capítulo se estructura en tres secciones. En la primera se retoma la importancia económica y social de la infraestructura, y las distintas formas de financiamiento para su construcción. La segunda corresponde a la exposición conceptual de la categoría de "condiciones generales de la producción" (CGP) donde se aborda su definición, tipología y principales características económicas, políticas, sociales y espaciales. La tercera consiste en una revisión histórica y política del sistema telemático con la intención de enmarcarlo conceptualmente en la categoría de CGP. En esta parte se analiza la transformación de las telecomunicaciones en dicho sistema, así como algunas de las particularidades económicas, sociales, políticas, tecnológicas y espaciales que guarda su infraestructura.

LA INFRAESTRUCTURA Y SU IMPORTANCIA

La infraestructura representa un factor determinante en el bienestar económico y social de la población al permitir el acceso a bienes, servicios e innovaciones tecnológicas. En una ciudad la infraestructura mejora o retrae su nivel de competitividad y determina el papel que jugará en la economía regional, nacional o internacional. Sin embargo, para alcanzar estos beneficios es necesaria la inversión por parte de los diferentes órdenes de gobierno en dicho rubro (Kresl, 1995).¹¹

Multiplicador de la inversión en infraestructura

La importancia económica de la infraestructura radica, principalmente, en su efecto multiplicador, el cual consiste en generar recursos, oportunidades y beneficios de muchas formas durante y después de su construcción. Es decir, en la edificación de infraestructura

¹¹ Según Kresl (1995), la infraestructura de una ciudad que intente mejorar su competitividad depende de la función específica que trate de crear de sí misma. Por ejemplo, algunas pueden intentar convertirse en accesos o puentes aprovechando su proximidad a las economías contiguas; mientras que otras tratan convertirse en bases de exportación, en nichos de ciertas industrias, o como centro de investigación y desarrollo.

se crean empleos y se consumen insumos, una vez terminada la obra se atrae mayor inversión de los negocios, se facilita el comercio de productos, se promueve una mayor integración entre las regiones y se mejoran las condiciones y calidad de vida (Stein-Velasco y Stein-Velasco, 2010; Fernández-Vega, 2008). Adicionalmente, la producción contemporánea de comercios y servicios que se realiza básicamente en las ciudades, depende en buena medida de la eficiencia infraestructural, de servicios públicos, de capital humano, así como de seguridad de las urbes (Garza, 2010:517). Por ende, se puede afirmar que la inversión en infraestructura fomenta el crecimiento económico, contribuye a elevar el nivel de bienestar, disminuye los costos de producción, eleva la productividad de las ciudades y posibilita a un país para competir a nivel mundial.

La infraestructura, sin embargo, es un sector con retraso tanto en países desarrollados como aquellos considerados en desarrollo. Por ejemplo, en Estados Unidos según un estudio realizado en 2005 por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, su infraestructura se caracterizó por “presas inseguras, líneas de transmisión eléctrica sobrecargadas, parques y playas públicas en malas condiciones y un grave deterioro de escuelas públicas” (Brooks, 2007). En Canadá el déficit en infraestructura de sus principales áreas metropolitanas fluctúa entre 60 mil a 125 mil millones de dólares norteamericanos (Proulx, 2010:323). Por su parte, la inversión pública promedio en este rubro de los países latinoamericanos “no pasa de 2% del PIB, cuando el nivel deseable sería entre 5 y 6%, proporción no vista desde hace más de dos décadas” (Fernández-Vega, 2008). En el caso particular de México “sólo invierte 2% de su PIB, mientras que en países como China y Corea este indicador representa hasta 10%” (Ramírez, 2007:7).¹²

El déficit en inversión en infraestructura se suma a los múltiples problemas que enfrentan las ciudades para su desarrollo (Proulx, 2010). En este tema se ven involucrados directamente los gobiernos, por ejemplo en el caso de Estados Unidos los políticos optan casi siempre por sacrificar los fondos de mantenimiento y construcción de infraestructura frente a casi cualquier otra prioridad (Brooks, 2007). El resultado de esto es un freno al crecimiento de largo plazo, que incrementa la brecha de ingresos per cápita, afecta el

¹² En este sentido, de falta de inversión en infraestructura, un informe de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles emitido en 2005, donde se califica el estado de la infraestructura Estados Unidos, asignó una calificación de D (el esquema de calificaciones académicas empleadas en este país es de A, la mejor; las notas aprobatorias son hasta D, menos de eso es reprobar). Pero, peor aún, se otorgaron calificaciones inferiores a D a sistemas de agua potable, tratamiento de aguas negras y vías acuáticas navegables del país (Brooks, 2007).

bienestar de los segmentos más pobres y limita el acceso a los mercados de trabajo (Fernández-Vega, 2008).

El financiamiento de la infraestructura

Teóricamente algunos autores coinciden en que la infraestructura debe ser desarrollada primordialmente por el Estado. Esta postura se fundamenta en el hecho de que el gasto en su edificación es de larga maduración, recuperar la inversión realizada es a largo plazo, se requieren grandes montos de capital y los proyectos son generalmente de alto riesgo (Cuamatzin, 2006; Lojkine, 1979; Stein-Velasco y Stein-Velasco, 2010).

A pesar de lo anterior, los gobiernos de varios países han abierto el sector de la infraestructura a la inversión privada, motivados por la supuesta reducción en el costo de los servicios y la introducción de mejoras tecnológicas a través de la competencia entre los proveedores particulares (Vives, 1996).¹³ En consecuencia, el capital privado interviene ahora “en sectores antes considerados como terrenos exclusivos del Estado -por ejemplo: energía eléctrica, gas, telecomunicaciones, agua, carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos- en más de un centenar de países” (Thobani, 1999:50). De forma paralela, estos cambios han dado lugar a la existencia de distintos modelos de financiamiento para la construcción de infraestructura, como por ejemplo la inversión pública, la pública-privada o mixta, y la privada.

La primera se refiere a la participación exclusiva del sector público, en la cual la autoridad tiene que financiar el costo total de la obra, su operación y su mantenimiento.¹⁴ En la segunda modalidad la relación entre el Estado y el capital privado es contractual y de largo plazo. La participación del sector privado es en el diseño, construcción, financiamiento y operación de la infraestructura pública; sin embargo, la propiedad de la obra realizada es del sector público en todo momento. Es decir, al concluir la vigencia del

¹³ Entre las razones que existieron, en los países latinoamericanos, para la apertura de la infraestructura a la inversión privada se encuentran: “la necesidad de reducir el impacto sobre las finanzas públicas; la presión política de la sociedad por la baja calidad y la deficiente cobertura de los servicios, y la necesidad de generar recursos a través de las privatizaciones para financiar los programas de estabilización económica o de satisfacer necesidades sociales” (Vives, 1996:04).

¹⁴ Otras características de esta forma de financiamiento es que el Estado establece las bases de esta participación y paga por la construcción del bien en cuestión o por la prestación del servicio de que se trate y el contratista no asume responsabilidad a largo plazo por el resultado de sus servicios (Stein-Velasco y Stein-Velasco, 2010).

contrato la propiedad, el uso y el usufructo de la infraestructura son entregados al sector público (Stein-Velasco y Stein-Velasco, 2010). Un propósito de esta modalidad es que la administración pública pueda contribuir a que los promotores o concesionarios alcancen una adecuada tasa de rentabilidad. Algunos mecanismos utilizados para dicho objetivo son las subvenciones a la inversión, los préstamos participativos, las garantías de tráfico y la cesión de terrenos (Izquierdo y Vassallo, 2010).

Por último, la tercera forma de financiamiento es aquella que no hace uso de ayudas o garantías estatales y su figura tradicional es la concesión de obra pública. Un aspecto a resaltar de esta modalidad es que “para que la concesión conserve su identidad [...] y pueda ser reconocida como tal, la construcción y explotación de las obras públicas debe efectuarse a riesgo del concesionario, quien deberá asumir los riesgos económicos derivados de su ejecución y explotación” (Izquierdo y Vassallo, 2010:88).

LAS CONDICIONES GENERALES DE LA PRODUCCIÓN

El análisis de la infraestructura es abordado por múltiples enfoques teóricos que buscan explicar su vínculo con otras variables como la dinámica social, el crecimiento económico, el desarrollo político y su distribución espacial en el territorio. Sin embargo, son dos los principales enfoques que la abordan con una perspectiva comprensiva dentro de los estudios urbanos. La primera corresponde a la *economía neoclásica* que utiliza los conceptos “economías externas” y “economías de urbanización” para referirse a la infraestructura como uno de los determinantes del crecimiento económico de las ciudades. La segunda es la *economía política de la urbanización* de connotación marxista y que conceptualiza la infraestructura dentro de la categoría de CGP. Esta última, es entendida como un capital socializado que se ha constituido históricamente como un factor de producción crucial para explicar la localización de las actividades económicas y de la población. En este trabajo se adopta como marco de referencia esta última postura conceptual.

El concepto

El concepto de CGP tiene su origen en el pensamiento marxista. Su conceptualización tiene el objetivo de constituirlo como el factor explicativo de la distribución de las actividades económicas en el espacio. Los esfuerzos para alcanzar esto ha tenido como resultado la apertura de una discusión teórica que se da específicamente en el campo de la economía espacial y en la que dicha categoría analítica se ve confrontada a las llamadas externalidades de la economía neoclásica.

El debate conceptual tiene como núcleo de discusión *explicar el por qué de la localización de los agentes económicos en las ciudades en el actual modelo capitalista*. Una postura teórica de la economía neoclásica que intenta explicar este fenómeno es la teoría de la localización industrial, la cual basa su explicación en las 'economías de aglomeración'. Este último concepto hace referencia a que dicha concentración es resultado de la relación de dos fuerzas opuestas, una que propicia la aglomeración de los factores de producción (fuerzas centrípetas) y otra que generan su dispersión (fuerzas centrifugas). A su vez, esas fuerzas están determinadas por las 'economías de escala', las 'economías de localización' y las 'economías de urbanización' (Dávila, 2004). Las economías de urbanización son aquellas ventajas difusas y diversas que permiten la reducción de costos conforme aumenta el tamaño de la ciudad, gracias al aprovechamiento del mercado de trabajo y al uso de la infraestructura y el equipamiento urbano.

Sin embargo, para autores como Topalov (1979) y Garza (1985), inscritos dentro del pensamiento de la economía política urbana, los planteamientos de la economía neoclásica no son suficientes para explicar el mencionado fenómeno. El último autor trata de demostrar lo anterior a través de un amplio análisis empírico y una rigurosa disertación teórica, cuya conclusión es que si bien la teoría neoclásica contribuye en enunciar los diferentes factores explicativos de la concentración espacial, no llega a manifestar *cómo, por qué y cuáles* son los nexos y jerarquías entre ellos. Para dicho autor, los determinantes explicativos formulados por la teoría neoclásica son en realidad productos de un prolongado proceso histórico de concentración en las ciudades de múltiples edificaciones infraestructurales, mismas que entrañan en sí un amplio proceso económico para llevarse a cabo. Es decir, en el pensamiento de la economía política de la urbanización todo el conjunto de obras de infraestructura acumuladas y concentradas con el paso del tiempo en

el espacio urbano son el principal factor explicativo de la concentración económico-social en el territorio. Por tanto, desde esta postura conceptual la compleja red de infraestructuras distribuidas en el espacio determina histórica y socialmente las decisiones de localización de los agentes económicos (Garza, 1985).

Esta perspectiva teórica conceptualiza dicha red en la categoría de CGP, misma que alude a la infraestructura edificada, acumulada y sofisticada con el paso del tiempo en respuesta a las exigencias sociales, políticas y culturales de las distintas etapas de desarrollo de las ciudades. Asimismo, se expone a las CGP como un capital que no forma parte de los activos de las empresas, pero que resultan socialmente necesarias para llevar a cabo el proceso productivo. Con esto último, se hace referencia a que su construcción no está dirigida a una necesidad individual, antes bien tiene como propósito responder a las demandas de la producción en su conjunto al formar parte de los bienes comunes, necesarios y utilizables por todas las empresas y cuya adquisición individual no sería rentable para un sólo agente.

El carácter de necesarias de las CGP es porque, si bien son elementos que no se identifican directamente con el proceso productivo, son éstas fundamentales para que dicho proceso se lleve a cabo (Garza, 1985). Lo anterior encuentra sentido cuando las CGP son entendidas como el conjunto de obras que conforman el marco físico necesario para la cooperación compleja y socializada en las ciudades. Es decir, su existencia hace posible que los agentes económicos aprovechen los efectos útiles que ofrecen las ciudades tales como la concentración de capital, mercados y otros productores, obteniendo de ello rendimientos a escala y la disminución de precios al productor y consumidor. En concreto, las CGP ofrecen y permiten obtener ventajas que las empresas no obtendrían si se ubicaran de manera aislada o dispersa en el espacio (Garza, 1985).

En conclusión, el concepto de CGP contiene una visión más amplia con respecto a la definición de externalidades manejada en la economía neoclásica. De manera genérica, para este trabajo, las CGP serán entendidas como el monumental conjunto de obras seculares de infraestructura externas a las empresas, tales como redes de energía eléctrica, hidráulica, telemática, transporte, vialidades, etcétera, cuya concentración histórica se ha realizado en las ciudades y sin las cuales el proceso económico no podría ejecutarse o sólo se efectuaría

de modo imperfecto; y que además, constituyen el elemento fundamental para entender la elevada concentración económico-espacial en el territorio (Garza, 1985; Garza, 2008).

La tipología

Las CGP son utilizadas por el capital privado, la fuerza de trabajo y/o el Estado a través de su valor de uso. Su apropiación atañe a un conjunto de relaciones económicas, jurídicas, políticas e ideológicas, que también determinan sus diferentes funciones y desarrollo. Teóricamente las CGP son de dos tipos: las naturales y las edificadas por el hombre o artificiales.¹⁵ Con el tiempo las primeras han perdido relevancia frente a las segundas, básicamente por dos razones: *i*) porque la trama física de infraestructuras que representan “se puede producir casi ilimitadamente, de la misma manera que el capital fijo privado” (Garza, 2008:120) y *ii*) porque es posible su adecuación y sofisticación en respuesta a las necesidades económicas y sociales.¹⁶ En todo caso no están separadas pues las naturales condicionan las segundas, por ejemplo el clima. En este trabajo sólo se examinan las características de las CGP creadas por el hombre.

Las condiciones generales artificiales se dividen en dos categorías según su propósito dentro del proceso productivo. La primera hace referencia a la infraestructura que tiene por objetivo incidir directamente en dicho proceso, al reducir los gastos en los que pudiera incurrir un agente económico de no existir dichas infraestructuras y que además no le son posibles adquirir de manera individual. Esta categoría está compuesta por dos subgrupos: los *medios de producción socializados* y las *condiciones generales de la circulación*, ambos definidos como capital fijo socializado suscrito a las fuerzas productivas de la sociedad.

Los medios de producción socializados son “las redes energéticas de electricidad e hidrocarburos (oleoductos, gasoductos y poliductos); de las materias primas auxiliares para

¹⁵ Marx señaló entre las *condiciones generales naturales* a la tierra y también a “ciertos climas y ciertas condiciones naturales, como la proximidad al mar, la fertilidad del suelo, etcétera, que son más favorables para la producción que otros” (Marx, 1971:7).

¹⁶ La adecuación y sofisticación de la infraestructura está en función de la medida en que las ciudades crecen y envejecen, “éstas deben ampliar o reponer su capital social: las plantas de agua y las instalaciones de tratamiento de aguas residuales necesita ser ampliadas o rehabilitadas; el transporte y los servicios de comunicación actualizarse y extenderse; las instalaciones de residuos sólidos mejoradas o creadas. Las ciudades más grandes deben adaptarse a un sistema mundial urbano nuevo, y servir como puertas de acceso a las regiones de distintas provincias” (Proulx, 2010:325).

la producción, como el agua y los derivados del petróleo; el sistema infraestructural de zonas industriales, el drenaje, los almacenes, los servicios auxiliares, etc.” (Garza, 1985:229). Mientras que las condiciones generales de la circulación son los medios de comunicación y de transporte, es decir, “el sistema carretero, el ferroviario, el transporte aéreo y las telecomunicaciones” (Garza, 1985:229).

La segunda categoría está conformada por los *medios de consumo colectivo*. En este caso son las infraestructuras y equipamientos que intervienen de forma indirecta en el proceso productivo. Su objetivo es proveer las condiciones para la reproducción de la fuerza de trabajo e incluyen: “la vivienda, los centros de enseñanza, las instalaciones de salud (clínicas, hospitales, servicios de emergencia); las instalaciones culturales (museos, teatros, cines, salas de música) y, finalmente, la infraestructura y servicios urbanos (agua, drenaje, vialidad, transporte y electricidad)” (Garza, 1985:229). Los alcances y sofisticación de estas categorías están determinados entre otras por las necesidades específicas requeridas de una sociedad, por su nivel de desarrollo técnico alcanzado, y por supuesto por su régimen político, etc. Debe precisarse, además, que estas categorías no son excluyentes entre sí (ilustración I.1).¹⁷

La anterior división conceptual tiene un doble propósito, el primero es mostrar que las CGP engloban una amplia diversidad de estructuras físicas y el segundo evidenciar que los valores de uso que producen son distribuidos de manera diversificada dentro de una misma infraestructura; es decir, una misma condición general puede tener distintas funciones y objetivos. Es un requisito distinguir dichas diferencias si se pretende comprender el papel que cumplen en los distintos procesos económicos y sociales. Un método para lograr esto último es “mediante el análisis de los consumos diferenciales para cada actividad y/o clase social y la distribución de las redes en relación a los elementos de la estructura social” (Pradilla, 1984:222).

Finalmente, lo señalado aclara dos cuestiones, la primera, que las CGP son una necesidad imperante para la producción y circulación, pero indudablemente también lo son para satisfacer las necesidades sociales; la segunda, que son cambiantes y sustituibles en el

¹⁷ Es decir, lo anterior no implica que un elemento pueda no participar en más de una categoría, por ejemplo el caso de la red de agua potable, puede ser parte de la categoría de medios de consumo colectivo, al ser un elemento necesario para la reproducción de la fuerza de trabajo; pero también puede servir como un medio de producción socializado, al ser fundamental para el proceso de producción (Garza, 1985).

tiempo. Su relevancia frente a otras condiciones generales se ve determinada por múltiples factores, entre los cuales se encuentran tanto las exigencias económicas y sociales, como los avances científicos y tecnológicos.

Características y particularidades

Las CGP tienen una serie de características que le son inherentes, como son las de orden territorial, los agentes involucrados en su producción y los esquemas para su financiamiento. En el caso de las características territoriales, las CGP son “consideradas como el determinante macroeconómico más importante para explicar la elevada concentración económico-espacial” (Garza, 1985:199). Su concentración en el territorio es un factor explicativo de las diferentes tasas de ganancia que obtienen los agentes económicos. Esa concentración explica las diferencias de crecimiento entre ciudades, la permanencia de las desigualdades regionales y la emergencia de las mega urbes globales (Garza, 2010).

Otra de sus características espaciales es que su impacto no es directo ni lineal. Un sistema infraestructural, por ejemplo, localizado físicamente en todo un territorio nacional y sólo en una mínima parte en una concentración urbana, puede favorecer a esta última en mayor medida que lo que su participación indica (Garza, 1985:229-230). Por lo tanto, su impacto espacial es más bien determinado por el potencial de accesibilidad y conectividad que le otorga la red a una ciudad y no con el criterio de la localización de la infraestructura.

En cuanto a los agentes involucrados en su producción, teóricamente es al Estado a quien se atribuye esa tarea. Este agente adquiere dicha responsabilidad con el objetivo de apoyar la acumulación de capital y consolidar su propia legitimidad como poseedor de poder. A esto se añade que las inversiones necesarias para la construcción de las CGP llegan a ser cuantiosas y con una baja tasa de rotación, es decir que el tiempo necesario para hacer rentable el capital invertido es de largo plazo y por lo tanto poco atractivo para que el capitalista invierta en su edificación.

Respecto a los esquemas de financiamiento para edificar las CGP desde el Estado son tres: “1) ingresos fiscales; 2) ingresos provenientes de las empresas estatales; y 3) deuda pública interna y externa” (Garza, 1985:209). Sin embargo, la tarea del Estado no se limita

sólo al financiamiento, sino que también asume las tareas de mantenimiento de la infraestructura y la coordinación de estos valores de uso en el espacio (por ejemplo la coordinación de calles y líneas de drenaje) creando con ello 'nuevos valores de usos complejos' (Floglesong, 2003).

La postura teórica sobre la producción estatal de las CGP se abre a debate en el momento que son vendidas y poseídas por un capitalista. Desde el punto de vista de Lojkine (1979) si el control de las CGP está en manos del capital privado es porque su valor de uso ha sido mutilado, lo cual implica su degradación como condición general y por consiguiente un límite al desarrollo en general. Esta visión se ve confrontada con aquellas que consideran que la propiedad de las condiciones no interfiere en su carácter de general y necesaria. Por ejemplo, para Pradilla (1984) “Marx no establece las diferencias conceptuales [hablando de las CGP] a partir del agente social que controla su producción o intercambio, sino en términos de la función que cumple su valor de uso en el proceso de acumulación de capital o de reproducción del régimen capitalista en su conjunto y de las relaciones sociales en cuyo marco se realizan” (p. 265).

Aunque al final del trabajo se presentan las conclusiones de todos los capítulos, con el propósito de tener una visión de conjunto de las inferencias conceptuales y empíricas obtenidas en esta investigación, por el momento valga señalar que para el desarrollo del trabajo se adopta la segunda posición teórica. Es decir, se considera que una CGP no es definida por el agente que controla su producción o intercambio, sino en términos de la función que cumple su valor de uso.

Ilustración I.1
Clasificación de las condiciones generales de la producción



Fuente: Retomado de Garza (1985) *El proceso de urbanización en la Ciudad de México, 1821-1970*

ANTECEDENTES E IMPORTANCIA DE LA TELEMÁTICA

La información y el conocimiento vieron incrementado su acceso más allá de los eruditos religiosos y nobles con la invención de la imprenta. Con este invento la información se multiplicó, transportó y transmitió más fácilmente, además de aumentar sus volúmenes y flujos. Pero a pesar de esos avances, su transmisión seguía presa de la necesidad del movimiento físico, limitada por su traslado en transporte animal, botes o camiones. Todos ellos sujetos a las condiciones generales naturales y a rudimentarias condiciones generales creadas por el hombre para poder llevar a cabo sus tareas.

A partir de las anteriores circunstancias la humanidad ha emprendido una larga y desenfrenada carrera por eliminar las limitantes que condicionan su acceso a la información en dos vertientes. La primera corresponde a su procesamiento, el cual incluye su creación y administración, actividad que ha derivado en el desarrollo de la computación. La segunda es su transmisión, que implica su traslado y acceso, y cuyo resultado son las telecomunicaciones. Ambas líneas convergerían, al final del siglo XX, para dar forma a la *telemática* que emerge como la expresión más avanzada en la búsqueda de eliminar dichas limitantes.

Con el objetivo de mostrar la importancia económica y social de dichos avances, así como su conceptualización como una CGP, se desarrolla la siguiente reseña sobre la evolución del sistema telemático. En la primera parte, se aborda el progreso de los enlaces telegráficos, telefónicos y la importancia actual de la información en la economía global. En la segunda, se conceptualiza el sistema telemático y su estructuración a partir de la infraestructura utilizada para el acceso a las tecnologías telemáticas. Finalmente, en la tercera parte, se muestran las particularidades que han diferenciado a dicho sistema de su etapa previa como la red de telecomunicaciones. Se hace especial énfasis en el desarrollo de la infraestructura que ha posibilitado la emergencia del sistema telemático en diferentes contextos.

Flujo y proceso de información en la época actual

Una de las características de la modernidad es el rompimiento de los límites espacio y tiempo. El telégrafo eléctrico fue el primer medio de comunicación que permitió acortar la

velocidad para transmitir mensajes. Su invención hizo factible la simultaneidad y la instantaneidad de la comunicación, cualidades que lo posicionaron como la base de la telecomunicación planetaria a principios del siglo XIX (Reggini, 1996; Servello, 1985).

La primera línea telegráfica pública fue inaugurada en 1844, construida con el respaldo del Congreso de Estados Unidos y con el objetivo de establecer la comunicación por ese medio entre las ciudades de Washington y Baltimore de aquel país. La relevancia que adquirió esta tecnología, derivó en la rápida expansión de las redes de infraestructura para su uso en el interior de Estados Unidos y Europa durante ese siglo. Sin embargo, la conexión telegráfica entre estas dos regiones se veía frenada frente a los mares, lo que requirió del desarrollo de cables submarinos. El primer cable de esta naturaleza fue desplegado en el Canal de la Mancha para establecer la comunicación telegráfica entre Dover, Inglaterra y Calais, Francia en 1850 (Reggini, 1996).

El telégrafo continuó su importante proceso de expansión después de las anteriores acciones. El primer enlace transcontinental de esa tecnología se realizó por el Océano Atlántico con una extensión aproximada de 3 300 kilómetros en 1866, su objetivo fue entablar la comunicación entre los telégrafos de Estados Unidos e Inglaterra y su edificación fue financiada por los gobiernos de ambos países. Esta lógica expansionista coadyuvo para iniciar la construcción del primer enlace intercontinental en 1870, mismo que se finalizó hasta 1931. El despliegue de esa infraestructura permitió la conexión indo-europea a través de 11 000 kilómetros de cable que conectaban a Londres con Prusia, Rusia, Persia y Calcuta en India. Estos avances hicieron posible el inicio de las comunicaciones telegráficas a escala planetaria y fueron el primer paso en la conversión de los flujos de información en el agente técnico del mercado bursátil nacional e internacional (Reggini, 1996).

El teléfono apareció en 1876 y con él la posibilidad de eliminar el problema de la velocidad y el gasto. La principal aportación de esta tecnología fue su capacidad para transmitir la voz humana de manera analógica utilizando señales eléctricas continuas en el tiempo. En sus inicios los teléfonos fueron instalados como líneas privadas que conectaban solamente dos aparatos, pero pronto se volvió necesario vincular más personas y muy pronto las redes aéreas se complementaron mediante cables subterráneos concentrados en

las ciudades (Heredia, 1985:78). Todo ello hizo posible utilizar esta tecnología con fines de negocios y como un canal de comunicación entre comunidades.

Paralelo al progreso de la telefonía, las comunicaciones continuaron anexando innovaciones tecnológicas y científicas a su desarrollo. Este proceso tuvo como resultado una amplia gama de servicios englobados en el concepto de telecomunicaciones (ilustración I.2). Pero, si bien estas formas de comunicación permitieron la interconexión del orbe y con lo cual contribuían con la economía mundial, también es cierto que “eran un sector económico 'bajo' y hasta cierto punto 'ignorado' ” (Graham y Simon, 1996:11).

La importancia que actualmente han adquirido las comunicaciones es resultado de las exigencias de una economía capitalista globalizada. Por ejemplo, al ponerse en marcha una nueva división del trabajo, que consiste en que ciertas fases del proceso productivo son dispersadas hacia localizaciones de menor costo por parte de grandes corporaciones (Malecki, 1997), las telecomunicaciones se han convertido una parte fundamental para llevar a cabo este cambio organizacional. Dicho de otra forma, los avances en estos medios de comunicación es lo que permite que las fases de control y administración puedan realizarse independientemente de la ubicación de otras partes del proceso productivo. A lo anterior se añaden los requerimientos para llevar a cabo el intercambio de flujos financieros en el orden mundial en “tiempo real”. Estos hechos, como se verá más adelante, forman parte de dichas exigencias promotoras de la revolución telemática.

De este modo, el procesar, almacenar, controlar y transmitir información a una velocidad cada vez mayor ha adquirido una relevancia sustancial en la economía mundial. Esta situación se refleja en los avances tecnológicos en los dispositivos e infraestructuras necesarias para realizar esas tareas, mismos que han hecho posible que la información tome un lugar central en todos los sectores económicos y sociales. Además el acceso a la información es ya un insumo básico y clave para la compra, venta, e intercambio en los mercados globales, dominados por el consumo del conocimiento y bienes simbólicos más que de bienes físicos (Castells, 1989).

El sistema telemático

A partir de la Segunda Guerra Mundial la asociación entre la ciencia y tecnología se volvió más estrecha. El periodo mundial de prosperidad económica, entre las décadas de 1950 y 1960, generó los recursos necesarios para financiar la aplicación de nuevos descubrimientos científicos y tecnológicos al desarrollo de nuevos productos en distintos campos (Castells, 1989; Heredia, 1985). La interacción entre estos dos campos y un propicio ambiente social, económico e institucional, coadyuvaron para un ritmo de innovación marcadamente acelerado durante ese periodo. Posteriormente, durante la Guerra Fría aumentaron los requerimientos de desarrollo tecnológico y militar, resultado de la carrera armamentista de las dos potencias en latente conflicto: Estados Unidos y la Unión Soviética.

De ese momento de transición se desprendió el factor clave que permitió el desarrollo de la telemática: la *microelectrónica*.¹⁸ Actualmente, dicho avance ha impulsado el progreso de otras áreas, tales como la creación de nuevos materiales para transmitir información, avances en las tecnologías del espacio, computación, nanotecnología, robótica y la biotecnología por mencionar algunas (Castells, 1989; Sassen, 1998).

Cuando las telecomunicaciones introdujeron en su haber la microelectrónica se dieron tres fenómenos paralelos: *i*) la miniaturización constante de diferentes productos para transmitir información, *ii*) la sofisticación tecnológica cada vez mayor de los mismos y *iii*) la reducción en el costo para adquirir dichas tecnologías.¹⁹ Pronto las telecomunicaciones se convirtieron en digitales al converger con la computación, ello amplió y aceleró el crecimiento de las llamadas redes y servicios *telemáticos*. Estos últimos definidos como “los servicios e infraestructuras [que] vinculan computadoras y equipamiento digital sobre vínculos de telecomunicaciones [...] proveyendo los fundamentos tecnológicos para la rápida innovación en redes de computadoras y voces, datos, imágenes y comunicación por video” (Graham y Simon, 1996:2).

Es necesario señalar que “este proceso de comunicación no ocurre en el vacío, ya que es facilitado por una red subyacente de individuos, instituciones y tecnologías que proveen

¹⁸ La microelectrónica se define como el “área específica de la electrónica, que se ocupa del movimiento de partículas subatómicas denominadas electrones y estudia su comportamiento en gases, vacíos, conductores y semiconductores” (Heredia, 1985).

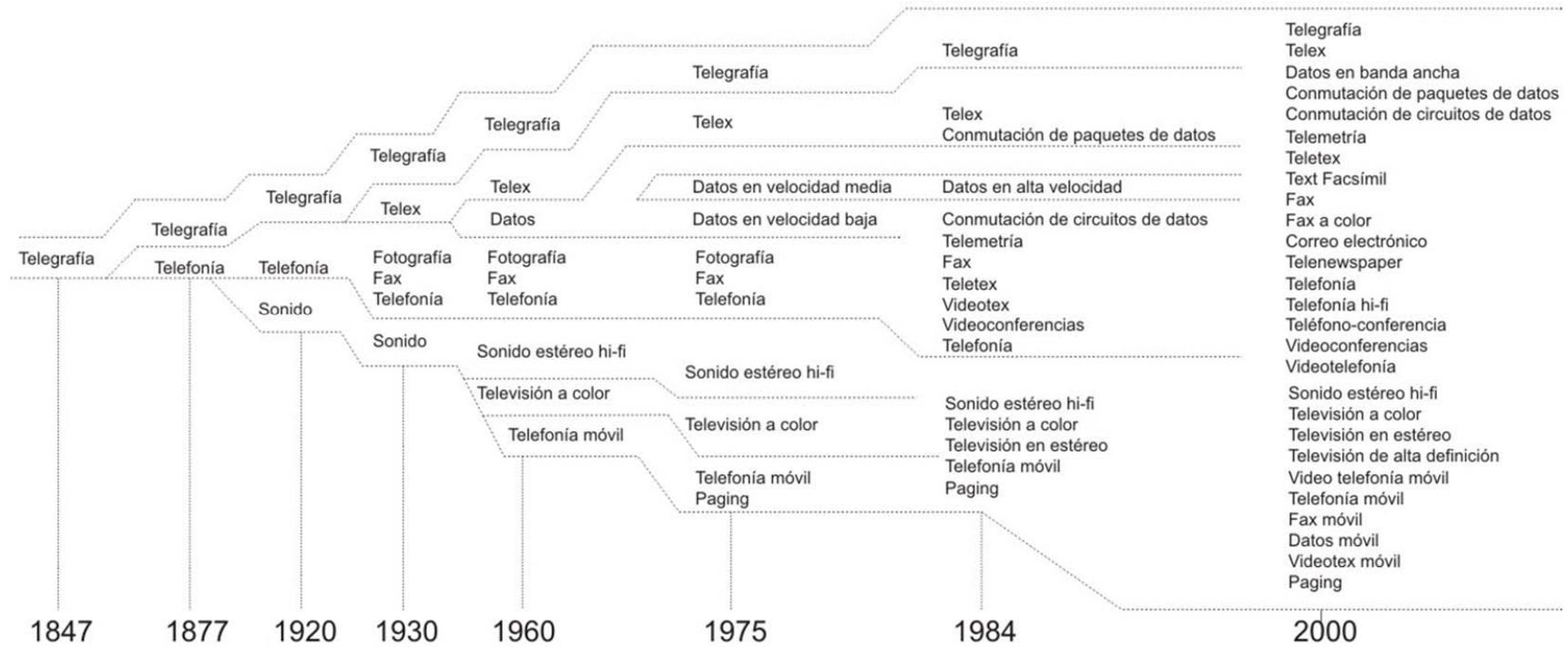
¹⁹ Un claro ejemplo en la reducción de costos es que “en 1960 un solo transistor costaba alrededor de 10 dólares, hoy en día un transistor integrado en una ficha de silicio cuesta apenas una fracción de centavo” (Reggini, 1996:69).

el medio y los mecanismo para formular, intercambiar e interpretar la información y para crear los vínculos necesarios entre estas actividades” (García, 1998:40). El resultado es un sistema complejo en el que intervienen un conjunto de infraestructuras, equipamiento y agentes para su funcionamiento. Por ende, es válido hablar de la telemática no como un elemento aislado, sino del *sistema telemático* en su conjunto.

Actualmente, por su versatilidad y flexibilidad, dicho sistema ha expandido su influencia sobre distintas esferas de la vida cotidiana, al igual que en la producción, el consumo y la gobernabilidad. Lo anterior ha llevado a considerar al sistema telemático como la base de una nueva fase del capitalismo, pues es el soporte de una serie de tecnologías que permiten transmitir, emitir o recibir, signos, señales, escritos, imágenes fijas o en movimiento, sonidos o datos de cualquier naturaleza, entre dos o más puntos geográficos a cualquier distancia a través de infraestructuras de cables, microondas y/o satélites.

Es posible descomponer al sistema telemático en dos subsistemas, tomando como base la infraestructura necesaria para utilizar las tecnologías a las que permite tener acceso. El primero hace referencia al subsistema *telemático inalámbrico*, el cual hace posible el uso de la telefonía celular, la radiotelefonía, las comunicaciones satelitales y la televisión restringida vía microondas y satélite. El segundo grupo es el subsistema *telemático por cable*, que permite utilizar la telefonía tradicional, la televisión restringida por cable y las redes de datos conocidas como *Local Area Network* (LAN's) y *Wide Area Network* (WAN's). Cabe señalar que el acceso a Internet es posible por ambos subsistemas, debido a la capacidad y versatilidad de los dos grupos de infraestructuras. Asimismo, el uso de estas tecnologías permite y facilita utilizar los servicios bancarios, el comercio electrónico, los servicios digitales del gobierno (*e-government*), el trabajo a distancia (*telecommuting*) y las comunicaciones personales como el *e-mail*.

Ilustración I.2
La expansión de los servicios de telecomunicaciones: prospectiva para el año 2000



Fuente: Retomado de Graham y Simon (1996) *Telecommunications and the city: electronic spaces, urban places*.

El paso de las telecomunicaciones al sistema telemático

El desarrollo tecnológico de las telecomunicaciones se aceleró sustancialmente a partir de su confluencia con la microelectrónica y la computación. Esa convergencia tecnológica cambió radicalmente la historia de estas formas de comunicación, marcando así la diferencia entre la red de telecomunicaciones y el actual sistema telemático.

Previo a la década de 1990, “los anteriores setenta años de las telecomunicaciones transcurrieron en forma aletargada, salvo algunos episodios coyunturales, lo que se explica por la importancia marginal que históricamente se había dado a este sector” (Ruelas, 2005:44). En esos años, no había razones para promoverlas como un estímulo al desarrollo, la eficiencia o la productividad. Actualmente esa situación ha cambiado, ya que ahora estas tecnologías se erigen como una parte integral en el desarrollo económico de las naciones (Melody, 1995 citado en Ruelas, 2005).

Las características que distinguen al sistema telemático de su etapa previa son, *grosso modo*, su desarrollo tecnológico, su rentabilidad y el cambio de los agentes involucrados en su evolución. En el primer caso, su desarrollo tecnológico ha hecho posible que actualmente sea difícil diferenciar los servicios de telecomunicaciones exentos del uso de la computación. En cambio, esa confluencia tecnológica ha permitido el uso masivo de tecnologías como la telefonía celular y el creciente uso de la televisión de paga y el Internet. Adicionalmente, se ha impulsado el avance hacia la *convergencia* tecnológica, entendida como la posibilidad de acceder a múltiples servicios empleando un sólo dispositivo tecnológico. Un ejemplo claro de esto último es el “triple” y “cuádruple play”, servicios que han diluido las fronteras entre distintas tecnologías al permitir acceder a la telefonía tradicional, telefonía celular, televisión restringida e Internet a través de un mismo paquete comercial.²⁰

Estos avances sólo han sido posibles a que la infraestructura también ha adquirido la capacidad para transmitir de forma simultánea recursos de diferente naturaleza, tales como signos, señales, escritos, imágenes fijas o en movimiento, sonidos o datos. Como consecuencia de este avance tecnológico, se ha producido la sustitución en el uso de la tradicional línea de cobre, con una capacidad limitada, a la fibra óptica con mayor

²⁰ Esta situación también ha dejado a la zaga algunos de los tradicionales servicios de telecomunicaciones como el telégrafo, el télex, y el fax.

capacidad y con menores costos marginales, además de incrementarse la capacidad y eficiencia de la transmisión inalámbrica o móvil (Aguilar, 2007).

En cuanto a la rentabilidad del sistema telemático, ésta ha crecido con el paso del tiempo. Por ejemplo, para el caso mexicano en 2007 contribuyó con 6% del producto interno bruto nacional (PIB) en comparación con 1.1% que aportó en 1990 (Mariscal y Ramírez, 2008:3). Con respecto al cambio de los agentes involucrados en su desarrollo, la lógica que guió inicialmente a las telecomunicaciones es muy distinta a la seguida por el sistema telemático. En el primer caso atañe a un desarrollo guiado por el modelo keynesiano en el cual era el Estado su principal agente promotor, con la premisa de prestar un acceso universal a bajos costos a partir de subsidios. El segundo corresponde a un modelo neoliberal, caracterizado por su privatización, mismo que ha llevado al incremento en el número de proveedores que ofrecen un servicio similar y a una dinámica más acelerada para incorporar nuevas tecnologías al mercado.²¹

Frente a las anteriores características, la lógica para prestar los servicios telemáticos se ha transformado. El acceso universal que guiaba a las telecomunicaciones ha cambiado en su actual etapa a uno guiado por una clara lógica comercial, reflejado en la concentración de las empresas privadas casi exclusivamente en los espacios más redituables para ellas. Teóricamente, esta situación ha tenido como efecto colateral la tendencia a agudizar la polarización social y espacial en las naciones (Graham y Simon, 1996).

En síntesis, las características expuestas ponen en evidencia que el desarrollo del sistema telemático es muy disímulo al que guiaba a las telecomunicaciones, lo cual permite diferenciar a dicho sistema como la etapa de vanguardia en el desarrollo histórico de las telecomunicaciones.²² Asimismo, el sistema telemático es soportado por una red subyacente de infraestructuras que permiten que las ciudades funcionen como nodos de comunicación, ofertar servicios para la reproducción de la fuerza de trabajo y contribuir al

²¹ “Estados Unidos y Japón fueron las primeras naciones en cambiar hacia la competencia en los inicios de la década de 1980. Esta situación se ha incrementado en todas las naciones occidentales, debido al riesgo de desalentar la inversión y disminuir la competitividad en este sector de no hacerlo” (Graham y Simon, 1996:30).

²² Esta afirmación encuentra fundamento teórico cuando Graham y Simon (1996) menciona: “la convergencia tecnológica a partir de la digitalización de la red de telecomunicaciones en base a la microelectrónica; su fusión con la computadora digital y tecnologías de los medios de comunicación; su difusión cada vez mayor en hogares, instituciones, lugares de trabajo, máquinas e infraestructuras *ha tenido como resultado una amplia gama y rápido crecimiento de las denominadas redes y servicios telemáticos*” (p. 2).

desarrollo del proceso productivo. Adicionalmente, su construcción refleja y es alterada por el devenir económico de cualquier país, lo cual se aborda en el siguiente capítulo.

En este acápite se desarrolló el marco conceptual que guiará el análisis de los siguientes capítulos. De ello destaca la conceptualización del sistema telemático como una CGP provista por el capital privado, ya que como se señaló previamente, esta última particularidad no elimina su carácter de socialmente necesario para efectuar el proceso productivo en su conjunto. *Por lo tanto, se define para términos de este trabajo al sistema telemático como una CGP que se caracteriza por ser provista actualmente por la iniciativa privada.* Con el objetivo de confirmar lo anterior, en el siguiente capítulo se aborda su desarrollo histórico en el ámbito nacional.

CAPITULO II

DESARROLLO DEL SISTEMA TELEMÁTICO EN MÉXICO

México se incorporó, a mediados del siglo XIX, al entonces naciente mundo del telégrafo, antecedente e inicio de las telecomunicaciones, que hallarían su segundo momento en las primeras redes telefónicas. Años más tarde, ya en las postrimerías del siglo XX, estas formas de comunicación encontrarían un nuevo punto de inflexión. Los cambios económicos del país y ciertos eventos coyunturales a finales de la década de 1980 repercutieron para acelerar la modernización del aparato infraestructural de las telecomunicaciones, dando lugar a su configuración como el sistema telemático mexicano que se erige como línea de vanguardia en la historia de las comunicaciones del país.

El antecedente más remoto de las telecomunicaciones en México es el enlace telegráfico entre la Ciudad de México y Nopalucan, Puebla en 1851, mientras que otro avance importante ocurrió con la instalación de la primera línea telefónica que comunicaba el Castillo de Chapultepec con el Palacio Nacional el 16 de septiembre de 1878 (Telmex, 1991). En su etapa inicial, las telecomunicaciones mexicanas pertenecían a dos empresas extranjeras, la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana (propiedad del corporativo Bell de Estados Unidos de América), y la Empresa de Teléfonos Ericsson (filial de la compañía sueca Aktiebolaget L.M. Ericsson).

Su segunda etapa comenzó cuando Teléfonos de México S.A. (Telmex) se constituyó como la sucesora de dichas empresas extranjeras en 1947. Telmex inició sus actividades en enero de 1948 y su transferencia a manos de empresarios mexicanos se realizó en 1958. Posteriormente, el gobierno federal se convirtió en el accionista mayoritario de la empresa al adquirir 51% de sus acciones en 1972. A partir de ese momento, la nueva paraestatal se constituyó como el principal proveedor de servicios de telecomunicaciones en el país. El monopolio de Telmex como empresa estatal fue consolidado con la expropiación de la Compañía Eléctrica y Telefónica Fronteriza, S.A. por parte del gobierno federal en 1977. De este modo, la paraestatal fue la única concesionaria para construir, operar y explotar una red de servicios públicos de telecomunicaciones para todo el país hasta la creación de Telecomunicaciones de México (Telecomm) en 1989, una empresa pública encargada de

controlar y operar los servicios telegráficos, satelitales, radio marítimos y ofrece servicios financieros básicos.

La tercera etapa comenzó con la modernización de Telmex en 1985, producto de los efectos devastadores de los terremotos que afectaron a la Ciudad de México ese año. Este hecho marcó el inicio del proceso de modernización de la infraestructura de telecomunicaciones nacionales e incidió para su transformación a una red telemática. La reestructuración tecnológica se sumó a los cambios requeridos para que el país se insertara en la etapa capitalista de la globalización. Otros cambios que también formaron parte de ese objetivo fueron la re-privatización de Telmex en 1990, la privatización de Telecomm en 1996, la apertura comercial del sector telecomunicaciones al mercado internacional en ese mismo año y la disminución sistemática de la inversión pública en el financiamiento del sistema telemático de 1990 a 2009.

En el contexto de la anterior reseña, el objetivo del capítulo es *analizar la evolución del sistema telemático en el ámbito nacional entre 1970 y 2010*, con el objetivo de mostrar cuál ha sido el proceso de construcción del aparato infraestructural que conforma a esta "condición general de la producción" (CGP). Para llevar a cabo esta tarea el capítulo se divide en tres secciones. En la primera se analizan los montos de inversión realizados para su construcción, los cambios legislativos que han repercutido en su devenir histórico y su relación con el desempeño de la economía nacional. Esta parte se complementa con la estimación del valor de los montos de inversión acumulada, que constituyen el capital ejercido para edificar y conservar la infraestructura telemática.

En la segunda sección, se realiza una reseña sobre los agentes que actualmente se encargan de desarrollar el sistema telemático y de ofertar las tecnologías telemáticas en el país. Por último, en la tercera sección, se muestra el conjunto de infraestructuras que conforman la base material del sistema telemático en el país. Se acentúa el análisis de la red de fibra óptica en el ámbito nacional en 2009, pues este apartado descansa en el supuesto que dicha red es la principal infraestructura utilizada para las distintas funciones de dicho sistema. Entre las limitantes para elaborar esta sección se encuentra la falta de información disponible por parte de algunas empresas sobre la cobertura de sus servicios y la distribución espacial de su infraestructura.

LA INVERSIÓN EN TELECOMUNICACIONES Y EL SISTEMA TELEMÁTICO

El sistema telemático no sólo es resultado del desarrollo tecnológico de las telecomunicaciones, también es producto de un histórico capital acumulado en el territorio. Su construcción es fruto de una importante cantidad de recursos económicos sujetos a cambios macroeconómicos y visiones gubernamentales. Con el objetivo de exponer una primera aproximación del capital acumulado en esta CGP, la sección se desarrolla en base a cuatro periodos. Los dos primeros aluden a su etapa como el sistema de telecomunicaciones y los últimos dos corresponden a su etapa actual como el sistema telemático nacional.

El orden cronológico de los periodos aquí expuestos es el siguiente: 1) la etapa de crecimiento elevado, durante la cual fue el Estado mexicano el agente encargado del desarrollo de las telecomunicaciones entre 1970 y 1988; 2) los años de desarrollo moderado de 1989 a 1995, que atañen al cambio de una red de telecomunicaciones al sistema telemático nacional, la re-privatización de Telmex y su etapa como monopolio privado; 3) el lapso expansivo de 1996 a 2001, que se caracterizó por la apertura comercial y la privatización del sistema satelital nacional; y 4) el periodo de estancamiento, durante el cual las inversiones han comenzado a disminuir sistemáticamente entre 2002 y 2010. Esta periodización tiene el objetivo de establecer una relación analítica entre dichas inversiones y el desempeño económico nacional.

La etapa de crecimiento elevado (1970-1988)

Las inversiones realizadas en la construcción de la red de telecomunicaciones del país entre 1970 y 1988 guardan dos características principales. La primera, es que los recursos destinados para su financiamiento tienen como principal fuente el sector público y la segunda, que se trata del periodo con la mayor tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) que ha registrado esta CGP en el país.

El desarrollo de las telecomunicaciones nacionales durante estos años, se enmarca en el periodo en que México seguía un modelo económico sustentado en la industrialización sustitutiva de importaciones (ISI). Una característica de dicho modelo fue la intervención directa del Estado mexicano en la dirección y subsidio de las industrias que funcionaban como palanca de acumulación para el capital en su conjunto. Ejemplos de esto último, fue

la injerencia estatal en la industria telefónica, eléctrica y petrolera, lo que de manera colateral representó que el gobierno federal adquiriera la tarea de financiar directamente el desarrollo de estos sectores.²³

La conjunción de estos hechos, un desarrollo económico basado en la industrialización y un Estado promotor directo de esa actividad, hizo posible destinar los recursos necesarios para la construcción de enormes y costosas obras de infraestructura en el territorio nacional. El objetivo de éstas fue proveer de energéticos, materias primas y comunicaciones a la actividad industrial. Muestra de lo anterior es el conjunto de infraestructuras desarrolladas en la Ciudad de México, que en ese momento fungía como el principal centro industrial del país (Garza, 1985). El caso específico de la metrópoli se aborda en el siguiente capítulo.

En materia específica de las telecomunicaciones, durante estos 19 años en examen, la inversión tuvo un incremento constante con una TCPA de 18.5%, lo que indica que durante esos años este sector presentó un mayor dinamismo que el registrado por el PIB nacional cuya TCPA fue de 6.6% (ver apéndice estadístico para conocer las TCPA, incrementos porcentuales y distribución porcentual de la inversión en materia de telecomunicaciones). Ello confirma que el volumen de recursos disponibles durante el periodo, gracias a la exportación de petróleo, permitió incrementar el gasto y la inversión pública en infraestructura de comunicaciones e industrial (Rodríguez y González, 2010).

Las inversiones anuales tuvieron un incremento importante entre 1972 y 1973 al aumentar 347.1%. Esos recursos fueron destinados para ampliar la planta telefónica del país (Ibarra, 1995:126). En esos mismos años el gobierno federal se convirtió en el accionista mayoritario de Telmex, lo cual implicó su participación más activa en el financiamiento de esa empresa. Asimismo, la intervención gubernamental coadyuvo para que entre 1973 y 1983 las inversiones mantuvieran en promedio montos anuales de 12 500 millones constantes de 2003 (cuadro II.1).²⁴

²³ La intervención del gobierno mexicano, particularmente en las telecomunicaciones, fue motivada por la pugnas entre las dos principales compañías extranjeras (la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana). El conflicto trataba, básicamente, en que las compañías no permitían la comunicación entre los suscriptores de la compañía opuesta. Esta situación, indudablemente, era un obstáculo para la comunicación y el desarrollo económico nacional, por lo que originó la intervención estatal.

²⁴ A partir de aquí los montos de inversión son expresados en millones de pesos constantes a precios bases de 2003.

Entre 1984 y 1988 el crecimiento constante que había presentado este sector se incrementó significativamente, pues la inversión creció 207.5% en 1984 comparado con lo invertido un año antes (gráfica II.1). Este panorama indica que las telecomunicaciones del país resintieron poco los efectos de la desaceleración relativa que caracterizó el final del periodo conocido como el "milagro mexicano" y el inicio de la "década perdida" en 1982.²⁵ Dicho de otra manera, a pesar del pobre desempeño de la economía nacional entre 1982 y 1988, cuando el PIB nacional se redujo -0.1%, los montos de inversión en telecomunicaciones presentaron una tendencia creciente.²⁶

La inversión realizada en 1984 representó la aportación de 36 843 millones de pesos por parte del gobierno federal hacia el rubro de las telecomunicaciones (cuadro II.1). El incremento es, hasta hoy, la mayor cantidad de recursos públicos destinados al desarrollo de ese sector. Este hecho pudiera explicarse por la magnitud de recursos económicos requeridos para poner en operación la primera generación de satélites mexicanos, lo cual consistió en construir y poner en órbita los satélites Morelos I y Morelos II, además de edificar y mejorar la infraestructura terrestre para su operación, tal como los telepuertos Tulancingo I y Tulancingo II.²⁷ El conjunto de obras tuvo como primer objetivo transmitir las imágenes de la XIII Copa Mundial de Fútbol de 1986 a distintos países. Después del evento deportivo, el sistema satelital fue utilizado "para mejorar un importante porcentaje de tráfico telefónico entre los principales centros de conmutación de Telmex" (Conacyt, 1985 citado en Ibarra, 1995:132).²⁸

Ulterior al repunte de 1984, los montos de inversión anual comenzaron a disminuir de manera constante durante los siguientes cinco años. De manera particular, la inversión

²⁵ El "milagro mexicano" corresponde a los veinte años entre 1960 y 1980 cuando el PIB creció a una tasa anual de 6.6%. La llamada "década perdida" inicio cuando en agosto de 1982 se suspende el pago del servicio de la deuda externa al haberse agotado las reservas internacionales y el 1 de septiembre el presidente anuncia la nacionalización de la banca privada y el control generalizado de cambios (Garza, 2008).

²⁶ Este periodo de crisis se caracterizó porque "el tipo de cambio se elevó en 500% en un año y se desató una descontrolada inflación que alcanzo 99% en 1982 y 159% en 1987" (Garza, 2003:70).

²⁷ La inversión en el sistema satelital Morelos I y II comenzó en 1983 y tuvieron un valor aproximado de 150 millones de dólares. Estos satélites fueron lanzados al espacio en junio y noviembre de 1985 y eran administrados por Telecomunicaciones de México (Telecomm), un organismo descentralizado del gobierno federal (Santacruz, 1993).

²⁸ La *conmutación* es definida como "la conexión que realizan los diferentes nodos que existen en distintos lugares y distancias para lograr un camino apropiado para conectar dos usuarios de una misma red de telecomunicaciones. La conmutación permite la descongestión entre los usuarios de la red disminuyendo el tráfico y aumentando el ancho de banda" (wikipedia.org/conmutación). Los centros de conmutación son las instalaciones donde se realizan estas operaciones.

disminuyó 20.3% en 1985, 23.8% en 1986, 27.5% en 1987, 12.5% en 1988 y 17.4% en 1989. Sin embargo, lo invertido en 1985 fue un monto de 29 359 millones de pesos y por consiguiente la segunda inversión más alta emprendida por el gobierno federal en esta materia (gráfica II.1). El destino de los recursos fue construir las nuevas redes troncales de fibra óptica que darían servicio telefónico a la Ciudad de México, luego de los daños que sufrió su infraestructura telefónica durante los terremotos de 1985. Esa acción fue el primer paso en la modernización de la infraestructura de telecomunicaciones nacionales para su evolución a una red telemática, misma que se consolidaría a inicios de la década de 1990 con la re-privatización de Telmex y la incorporación del país a la red de Internet.

Los montos de inversión continuaron su tendencia decreciente hasta 1989, cuando alcanzaron niveles cercanos a los de 1982. Ese comportamiento es reflejo de dos hechos que se desarrollaron a la par de dicha tendencia: el primero, alude a los efectos en la economía nacional ante “la caída estrepitosa de la Bolsa de Valores [en 1987] por la fuga de capitales en un intento de los inversionistas de huir de la inflación” (Márquez y Meyer, 2010:752); y el segundo, fue la contracción en el financiamiento federal de Telmex, ante su futura re-privatización en 1990 (gráfica II.1).

A pesar de que el periodo en análisis finalizó con una tendencia decreciente en la inversión pública, los 19 años en examen tuvieron como resultado que la inversión neta se multiplicó de 4 128 millones acumulados hasta 1970 a 138 108 millones de pesos en 1988.²⁹ Esto representó que el total acumulado aumentara 33 veces, lo cual configura este periodo como aquel con el mayor índice de crecimiento de las inversiones en las telecomunicaciones dirigidas por el Estado mexicano (cuadro II.1).³⁰

²⁹ La *inversión bruta* representa los gastos realizados en maquinaria y equipo de origen nacional e importado, así como los de construcción (INEGI, 2011). La *inversión neta* es la inversión bruta menos su depreciación, es decir el capital necesario para la conservación de los activos fijos.

³⁰ Debe precisarse que la información utilizada tiene el objetivo de tener una idea del capital acumulado en esta CGP. Sin embargo, para desarrollarlo no fue posible conocer la inversión privada en telecomunicaciones en el periodo 1970-1989. Por tanto, los cálculos realizados descansa en las aportaciones de Calderón *et al.* (2003) y Rozas (2010). Donde los autores señalan que los primeros impulsos significativos para la incorporación de capital privado en el sector de telecomunicaciones en México fue a partir de su privatización en 1990; previo a ello, las aportaciones privadas existieron pero se consideró que no fueron significativas en el desarrollo de las telecomunicaciones nacionales. Se considera que los resultados obtenidos, a pesar de lo anterior, son acordes a los tiempos y objetivos del trabajo (estos señalamientos se amplían en el Apéndice metodológico).

Cuadro II.1
México: inversión pública y privada en telecomunicaciones y el sistema telemático, 1939-2009
(millones de pesos a precios de 2003)

Años ^a	Total		Pública ^b		Privada ^c		Total Neta ^d
	Total Anual	Acumulada	Anual	Acumulada	Anual	Acumulada	
1939-1970		2 946		2 946	n.d.	n.d.	2 946
1971	1 506	4 452	1 506	4 452	n.d.	n.d.	4 128
1972	2 316	6 768	2 316	6 768	n.d.	n.d.	5 990
1973	10 356	17 123	10 356	17 123	n.d.	n.d.	15 687
1974	11 418	28 541	11 418	28 541	n.d.	n.d.	25 379
1975	12 706	41 247	12 706	41 247	n.d.	n.d.	35 293
1976	13 407	54 654	13 407	54 654	n.d.	n.d.	44 817
1977	13 137	67 791	13 137	67 791	n.d.	n.d.	53 025
1978	13 629	81 420	13 629	81 420	n.d.	n.d.	60 821
1979	13 694	95 114	13 694	95 114	n.d.	n.d.	67 825
1980	13 559	108 673	13 559	108 673	n.d.	n.d.	73 923
1981	11 540	120 213	11 540	120 213	n.d.	n.d.	77 331
1982	14 181	134 394	14 181	134 394	n.d.	n.d.	83 006
1983	11 981	146 375	11 981	146 375	n.d.	n.d.	85 856
1984	36 843	183 218	36 843	183 218	n.d.	n.d.	113 255
1985	29 359	212 576	29 359	212 576	n.d.	n.d.	130 155
1986	22 385	234 961	22 385	234 961	n.d.	n.d.	138 223
1987	16 218	251 179	16 218	251 179	n.d.	n.d.	139 237
1988	14 187	265 366	14 187	265 366	n.d.	n.d.	138 108
1989	11 715	277 081	11 715	277 081	n.d.	n.d.	134 631
1990	59 585	336 666	25 520	302 601	34 065	34 065	179 406
1991	34 848	371 514	2 539	305 139	32 309	66 374	194 519
1992	37 070	408 583	3 470	308 610	33 599	99 974	210 192
1993	32 762	441 346	2 845	311 455	29 917	129 891	219 833
1994	23 801	465 147	1 645	313 099	22 157	152 048	219 453
1995	27 653	492 801	785	313 884	26 869	178 916	222 967
1996	27 158	519 959	1 006	314 890	26 152	205 069	225 599
1997	30 158	550 117	1 571	316 461	28 587	233 656	230 940
1998	46 413	596 530	533	316 994	45 880	279 536	251 950
1999	53 450	649 980	413	317 407	53 037	332 573	277 686
2000	61 357	711 338	584	317 991	60 773	393 346	308 498
2001	62 482	773 820	131	318 123	62 351	455 697	337 045
2002	32 924	806 743	98	318 221	32 826	488 522	332 894
2003	28 088	834 831	204	318 424	27 884	516 407	324 363
2004	38 157	872 988	139	318 563	38 017	554 424	326 840
2005	33 659	906 646	210	318 774	33 448	587 872	324 546
2006	33 218	939 864	180	318 954	33 038	620 911	322 064
2007	27 460	967 324	162	319 116	27 297	648 208	314 097
2008	31 877	999 201	229	319 345	31 648	679 856	311 423
2009	29 301	1 028 502	116	319 460	29 186	709 042	306 468
2010	30 576	1 059 078	3 052	322 513	29 186	738 227	303 332

^a Los años 1979 y 1989 son montos estimados (véase el apéndice metodológico I).

^b En 1990 incluye 3 626.6 millones de pesos ejercidos por TELMEX. De 1990 a 1997 la inversión pública ejercida por el Instituto Mexicano

de Comunicaciones, y a partir de 1996 por las unidades administrativas centrales, Centros SCT, TELECOMM, SEPOMEX y COFETEL.

^c Se refiere a inversión privada destinada a los servicios de telefonía local fija alámbrica e inalámbrica, larga distancia y telefonía móvil, telefonía pública; televisión restringida, servicios satelitales y servicios de valor agregado. Cifras revisadas desde 2005 por aclaraciones en la información de algunos concesionarios y por la inclusión de información de empresas que no habían reportado. En 1998 y 2000 se incluyen inversiones privadas estimadas de aproximadamente 6 y 3 millones de pesos para el Programa de Telefonía Rural.

^d La depreciación acumulada aplicada a la "inversión total acumulada", para obtener la "inversión neta" fue de un promedio de 11%. Este valor se obtuvo a partir de los *Censos de Transportes y Comunicaciones 1979, 1999 y 2004* para la clase "Otros servicios de telecomunicaciones", INEGI. Este porcentaje se aplicó a la inversión anual para tener una idea de la magnitud de su valor neto.

n.d.: Esta información no se encontró disponible.

Fuente: cálculos elaborados con información de *El Ingreso y Gasto Público en México 1979, 1986, 1992, y 1998*, INEGI (www.inegi.org.mx; Finanzas públicas); *Informes presidenciales 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010*, Presidencia de la República (www.presidencia.gob.mx; Biblioteca digital); y la inversión acumulada de 1939 a 1970 fue retomada de G. Garza (1985), *El proceso de industrialización en la Ciudad de México*, México/El Colegio de México (cuadro XI-12, pp. 286-287).

Los años de desarrollo moderado (1989-1995)

Este lapso de seis años se caracterizó por el cambio de las telecomunicaciones al sistema telemático mexicano, el inicio de la participación más activa de la iniciativa privada en el desarrollo de dicho sistema y el retiro del Estado mexicano en su financiamiento. Los cambios durante esta etapa estuvieron vinculados al abandono del modelo económico ISI, la adopción de las recomendaciones del Consenso de Washington y la emergencia de una economía globalizada.

El incorporar a México en esta nueva lógica económica demandó la privatización de empresas en manos del Estado, reorientar la evolución económica y acelerar la incorporación del país a la etapa capitalista de la globalización (Sobrino, 2010:184-185). Un primer paso para llevar a cabo lo anterior fue la modernización de las telecomunicaciones nacionales y de lo cual formó parte la re-privatización de Telmex en 1990.³¹ Esto último se debió a que las telecomunicaciones mexicanas se constituyeron como el eje articulador de la política sexenal del Presidente Carlos Salinas de Gortari, cuyo objetivo era compaginar al país con el proyecto neoliberal internacional (Ibarra, 1995:135).

La re-privatización de la paraestatal mexicana se suma a los diferentes procesos de privatización iniciados en los países latinoamericanos hacia finales de los ochentas, mismos que fueron el primer impulso significativo para la incorporación de capital privado en el financiamiento de las telecomunicaciones (Rozas, 2010). El resultado de la venta de la paraestatal fue un importante repunte de la inversión en 1990, la cual se incrementó 408.6% al invertirse 59 585 millones de pesos en ese año.

A partir de ese momento los recursos económicos destinados al desarrollo del sistema telemático nacional tendrían dos principales fuentes de financiamiento. En 1990, los recursos públicos representaron 42.8% y el capital privado 57.2% de lo invertido en ese año (véase apéndice estadístico para conocer la distribución porcentual para el periodo en examen). Lo destinado por el gobierno mexicano tuvo por objetivo primordial construir y

³¹ De acuerdo con Sacristán (2006), el periodo privatizador tuvo tres etapas siendo en la segunda, de 1988 a 1999, cuando se realiza la privatización de sectores, como la siderurgia, la banca y los teléfonos; y en la tercera, de 1995 a 2000, se venden los ferrocarriles y comunicaciones vía satélite” (p.54). Sin embargo, “el caso política y económicamente más relevante fue el de Teléfonos de México (Telmex) que en 1991 quedó en manos de Carlos Slim en calidad de monopolio temporal. Con el correr del tiempo, y teniendo como base a Telmex pero expandiendo sus actividades a varias otras arenas, Slim pasó de un modesto empresario y luego “bolsero” acaudalado a ser, finalmente, el hombre más rico de México y cabeza de una de las mayores fortunas familiares del mundo” (Márquez y Meyer, 2010:757).

poner en órbita la segunda generación de satélites mexicanos. La nueva generación fue para sustituir a los satélites Morelos I y Morelos II cuya vida útil estaba por terminar (Santacruz, 1993).³² Los satélites Solidaridad I y Solidaridad II iniciaron sus operaciones en 1993 y 1994, respectivamente. En cuanto a la inversión privada, ésta se destinó para la compra de Telmex, lo que adicionalmente representó para el gobierno mexicano la percepción de recursos extras.

La venta de Telmex se dio acompañada de dos hechos, que a la fecha aún tienen repercusiones en el desarrollo del sistema telemático nacional. El primero fue la negociación de un periodo de "exclusividad" para prestar los servicios de telefonía entre 1990 y 1995, lo que tuvo como resultado un monopolio privado de seis años (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 1995:46). El segundo fue la firma del "Título de concesión de Telmex" el cual impuso ciertas obligaciones de cobertura social a la nueva compañía, entre las cuales "se contemplaba la expansión de la red telefónica a una tasa anual de al menos 12%, el mejoramiento de la calidad de los servicios y la penetración de la telefonía a un mayor número de localidades" (Escobar, 1999:7-8). Lo anterior permitió a la compañía acrecentar y modernizar su infraestructura, adquiriendo con ello ventajas sustanciales frente a otras compañías del mismo rubro. Se infiere que a la fecha esto es una de las principales barreras para la competencia en el mercado de las tecnologías telemáticas, lo cual se analiza más ampliamente en las conclusiones de este trabajo.

Entre 1991 y 1994, y de acuerdo con Escobar (1999:19), la inversión privada ejercida por el monopolio privado de Telmex estuvo dirigida a expandir y modernizar su infraestructura, esto con el objetivo de cumplir las obligaciones de su título de concesión. Se estima que lo invertido por la compañía para ese propósito fue de 117 983 millones de pesos, lo cual equivale a 57.5% de la inversión total de Telmex durante su periodo como monopolio privado (cuadro II.1).³³ Con esta inversión, y lo que se añadió entre 1995 y 1996, la compañía también se preparó para la apertura comercial del sector de las

³² El costo del sistema satelital Solidaridad fue de alrededor 300 millones de dólares. Después de su lanzamiento, en octubre de 1994, Telecom señaló que los satélites mexicanos eran totalmente rentables (Santacruz, 1993).

³³ Este porcentaje se incrementa a 74.1% si se suma lo invertido en la compra de la paraestatal. Lo cual guarda cierta congruencia con lo señalado por la misma Escobar (1999:79), quien menciona que 77% de la inversión total de Telmex, entre 1990 y 1997, fue ejercido entre 1990 y 1994.

telecomunicaciones que se llevaría a cabo en 1996. De este modo, Telmex acrecentó la brecha entre ella y otras compañías.

Entre los principales proyectos desarrollados por el monopolio privado se encuentran la expansión de su red de fibra óptica, misma que alcanzó una extensión de 15 800 kilómetros en 1993. Esa red se desplegó al interior de 33 de las principales ciudades del país, mismas que eran comunicadas a través de la red troncal de dicha infraestructura. Un año después se desarrolló el proyecto Columbus II, una obra que consistió en un cable submarino desplegado entre Cancún y Miami y que consolidó la red de fibra óptica del país. El nuevo enlace permitió la comunicación de México con Estados Unidos y Europa, además de incrementar a 56 el número de ciudades mexicanas conectadas a través de dicha infraestructura que alcanzó una extensión de 42 800 kilómetros en 1995 (cuadro II.2).

El incorporar la fibra óptica como material base para las comunicaciones del país respondió a tres cuestiones básicas: en primer lugar, a la necesidad de continuar con la modernización de la infraestructura adquirida por Telmex, que en su mayor parte había sido heredada desde 1968 y que resultó dañada por los terremotos que afectaron a la Ciudad de México en 1985. En segundo, a la inserción del país en la economía capitalista de la globalización, que implicó, entre otras cosas, la puesta en marcha de una nueva división del trabajo, el cambio en la función de ciertas ciudades en la economía nacional y la relocalización de ciertas actividades, como la industrial, hacia el norte del país.³⁴ Estos cambios exigieron transformar la red telefónica tradicional a una red telemática que hiciera posible transmitir de manera simultánea datos, voz, textos e imágenes. De este modo, la nueva red permitió modernizar los flujos de información y así mantener una comunicación estrecha entre los lugares de mando del centro y las nuevas zonas industriales del norte del país. Y, en tercero, a la lógica comercial de Telmex que buscó prepararse a la apertura comercial de los servicios de telecomunicaciones que se llevaría a cabo en 1996.

Entre 1994 y 1995 el país enfrentó nuevamente una recesión económica, en esa ocasión los efectos de la crisis contribuyeron para inhibir los montos de inversión dirigidos al desarrollo de esta CGP, los cuales mostraron una reducción de 27.4% en 1994 (gráfica II.1). La disminución contribuyó además para que las inversiones ejercidas durante el

³⁴ El cambio de localización de las actividades económicas responde a la lógica de dispersar ciertas fases del proceso productivo, aprovechando la flexibilización del mismo, hacia localizaciones de menor costo por parte de grandes corporaciones (Malecki, 1997).

periodo de 1989-1995 tuvieron una TCPA de 7.2%, contrastando con la TCPA del periodo que fue más de dos veces mayor. A pesar de esto último, el sector presentó un dinamismo superior a la economía nacional durante el mismo periodo, cuando el PIB creció apenas 2.2% anual.

Al finalizar este periodo, la inversión total neta aumentó 1.6 veces su valor; es decir, de 134 631 millones acumulados hasta 1989, su valor se incrementó a 222 967 millones de pesos en 1995. Adicionalmente, la re-privatización de Telmex puso fin a 19 años de participación casi exclusiva del gobierno en el financiamiento de las telecomunicaciones del país y con lo cual el capital privado en esta CGP pasó de representar 57.2% en 1990 a 97.2% al final de este periodo en examen (gráfica II.1).

El lapso expansivo (1996-2001)

México entró en un periodo de recuperación relativa después de la crisis monetaria que afectó la economía nacional entre 1994 y 1995, durante este nuevo periodo el PIB creció en promedio 3.6% anual. En esta etapa el sistema telemático fue objeto de una serie de ajustes estructurales, que crearon las condiciones para que los montos de inversión dirigidos a su desarrollo tuvieran un crecimiento exponencial durante esos cuatro años.

El periodo de exclusividad de Telmex finalizó en 1996 y con ello el inició de la competencia comercial en la oferta de tecnologías telemáticas. El resultado fue la entrada de nuevas compañías a dicho mercado, quienes comenzaron a extender sus redes de infraestructura en el país. A la apertura comercial se añadió la privatización del sistema satelital nacional en 1996, el cual fue concesionado a la compañía Satmex.³⁵

Para que lo anterior fuera posible, se tiene como antecedente la publicación de la Ley de Inversión Extranjera de 1993. Esta fue una acción que, por un lado, permitió incrementar de forma sustancial ese tipo de inversiones en actividades y servicios relacionados con el sistema telemático (Vidal, 2003); y por otro, concretó el retiro del Estado en el financiamiento de esta CGP, el cual paso de aportar 3.7% de la inversión total de 1996 a sólo 0.2% de lo invertido en 2001. Esto último implicó que el gobierno mexicano adoptara el rol

³⁵ La privatización del sistema satelital nacional formó parte de las reformas estructurales del país en el marco del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN). En enero de 1995, el presidente Ernesto Zedillo aprueba que se envíe al Congreso de la Unión, el proyecto de ley de telecomunicaciones con el fin de que los satélites pudieran privatizarse.

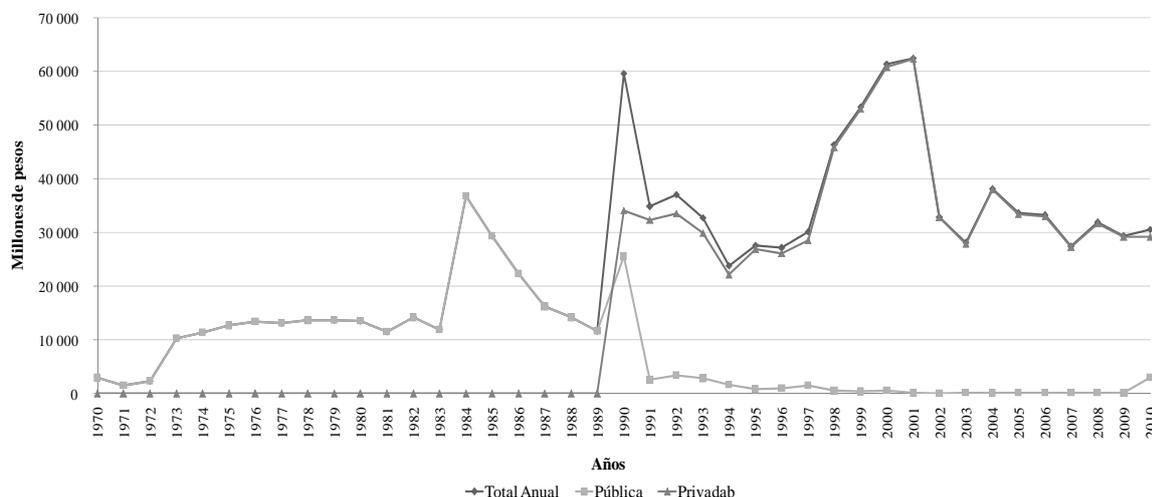
de promotor y regulador de la competencia en el sector, a través de la COFETEL. Este panorama muestra claramente lo mencionado por Vidal (2003:29), quien señala que “desde el sexenio de Carlos Salinas de Gortari la inversión pública tuvo una tendencia decreciente, perdiendo peso aceleradamente frente a la inversión privada”.

En el año de la apertura comercial del sector, la inversión disminuyó 1.8%; sin embargo, los siguientes cinco años su crecimiento fue constante. La inversión creció 11.0% en 1997, 53.9% en 1998, 15.2% en 1999, 14.8% en 2000 y finalmente 1.8% en 2001. Si bien los incrementos anuales fueron constantes, más importante resulta señalar que lo invertido entre 1997 y 2001 han sido a la fecha la mayor cantidad de recursos económicos del sector privado destinado al desarrollo del sistema telemático. Se estima que la inversión privada ascendió a la cantidad de 276 780 millones de pesos, mismos que permitieron incrementar la inversión total neta a 337 045 millones de pesos en 2001 (cuadro II.1).

El capital invertido fue dirigido por parte de Telmex para incorporar Internet en su oferta de servicios y expandir su tendido de fibra óptica en el país entre 1997 y 1998 (Escobar, 1999:30). Las nuevas compañías orientaron sus inversiones a desarrollar su infraestructura, con el objetivo de insertarse al mercado nacional de tecnologías telemáticas. En el caso particular de Satmex, este agente comenzó sus inversiones para poner en órbita dos nuevos satélites: el Satmex 5 y Satmex 6 y remplazar con ellos a los satélites Solidaridad I y Solidaridad II.³⁶ Por su parte, la escasa inversión pública estuvo dirigida a dar acceso a la telefonía a aquellas zonas que no resultaban rentables para que las compañías privadas invirtieran en ellas. Estas obras fueron realizadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y estuvieron enfocadas a aquellas localidades de entre 100 y 500 habitantes (Escobar, 1999).

³⁶ En 1997 Satmex atrajo una inversión de 645 millones de dólares a México para el desarrollo del sistema satelital Satmex, de tal suerte que el satélite Satmex 5 fue puesto en órbita en diciembre de 1998 y el Satmex 6 en mayo de 2006 (Satmex, 2011).

Gráfica II.1
México: inversión anual pública y privada en el sistema telemático, 1970-2010
(millones de pesos de 2003)



En síntesis, el crecimiento que tuvo esta CGP durante este periodo fue realizado principalmente por las nuevas empresas que ingresaron al mercado en 1996. Los nuevos agentes poseían al final del periodo una red de 34 200 kilómetros de fibra óptica, en contraste con la nula infraestructura de este tipo con la que contaban en 1995, a lo cual se sumaron las inversiones realizadas para renovar el sistema satelital del país. Estas inversiones serían la antesala del crecimiento inusitado que han tenido las distintas tecnologías telemáticas en la primera década del siglo XXI y que se aborda en el siguiente capítulo.

El periodo de estancamiento (2002-2010)

Después del incremento constante que tuvieron las inversiones entre 1997 y 2001, mismas que representaron una importante expansión en la infraestructura del sistema telemático, los montos de inversión se redujeron abruptamente 47.3% en 2002. La disminución fue enmarcada por una nueva recesión económica en el ámbito nacional y por la crisis que vivieron las principales compañías de telecomunicaciones en el contexto internacional.

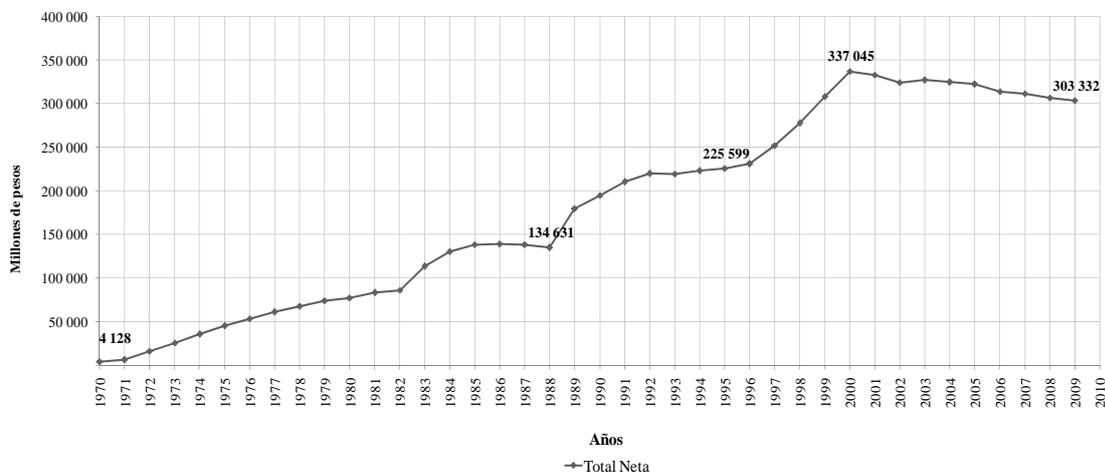
La primera tuvo como resultado el decremento del PIB nacional -0.4% en 2001 y -6.54% en 2009 (Garza, 2008:183-184; INEGI, 2011). Este comportamiento es atribuible a

los efectos de las crisis mundiales de esos años y a la poca efectividad y fracaso de las políticas para combatirla (Márquez y Meyer, 2010). La segunda, a raíz de que internacionalmente los principales conglomerados de telecomunicaciones en Estados Unidos y Europa afrontaron una grave crisis financiera en 2001. Se infiere que estos acontecimientos mundiales repercutieron de manera directa en el sector mexicano, ya que tanto WorldComm como AT&T tienen inversiones en el país. La primera cuenta con 45% de participación en Avantel y la segunda posee alrededor del 49% en Alestra (Ruelas, 2005:12).

En 2003 los montos de inversión continuaron la tendencia a la baja al disminuir -14.7%, lo que representó un monto apenas superior a lo ejercido en 1995. Los retrocesos de 2002 y 2003 marcaron un punto de inflexión en la inversión neta, la cual ha presentado una TCPA negativa de -1.0% entre 2002 y 2010. De manera particular, los montos privados sólo se incrementaron 35.8% en 2004 y 16.1% en 2008, los restantes cuatro años de este periodo en análisis fueron decrecientes; es decir, 2002, 2003, 2005 y 2007. En cuanto al financiamiento público, su participación directa fue sumamente reducida, ya que ésta representó en promedio 0.5% de lo ejercido entre 2002 y 2009.

El decremento en los montos de inversión ha incidido para la constante reducción en el valor de la inversión neta. En 2001, la inversión acumulada alcanzó su máximo de 337 045 millones de pesos, sin embargo, disminuyó a 306 468 millones en 2009. La disminución de la inversión total neta representa que lo invertido durante esos años fue inferior a lo requerido para solventar los gastos de conservación de la infraestructura desarrollada en el periodo anterior (gráfica II.2).

Gráfica II.2
México: inversión total neta en el sistema telemático, 1970-2010
(millones de pesos de 2003)



Fuente: Elaboración propia con datos del Cuadro II.1.

Frente a este panorama recesivo, las autoridades federales fijaron como estrategia para el periodo 2007-2012 “desarrollar las condiciones necesarias a fin de incentivar una mayor inversión en la creación de infraestructura y en la prestación de servicios de telecomunicaciones” (Presidencia de la República, 2010:300). Una acción para ello fue incrementar los montos de inversión federal en este rubro al destinársele 3 052 millones de pesos en 2010. Esto representó un incremento de 2 500% a lo invertido en 2009 y el aumento de la participación gubernamental en el financiamiento del sistema telemático, la cual se incrementó al 10% (ver apéndice estadístico para conocer los incrementos anuales en la inversión).³⁷ Pero la estrategia ha resultado un tanto limitada, si se considera que a sólo dos años del final del sexenio del Presidente Felipe Calderón “se ha invertido [en infraestructura telemática únicamente] 48.5% de la meta establecida en el Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012” (Presidencia de la República, 2010:301).

Considerando lo anterior, es posible deducir que el continuo decremento en los montos de inversión de la iniciativa privada, agente encargado del desarrollo de las

³⁷ En el primer semestre de 2010 el rezago en la inversión pública y privada en telecomunicaciones y transporte era más que evidente. Al finalizar ese periodo sólo se había ejercido 35% de lo programado a realizarse durante ese año, de acuerdo con el cuarto Informe de gobierno del Presidente Felipe Calderón (González, 2010:25).

telecomunicaciones nacionales, ha provocado el rezago de esta CGP en el país.³⁸ Esta situación, conjugada con la lógica mercantil que entraña el sistema telemático, indica que las inversiones realizadas en el periodo anterior se enfocaron únicamente a la construcción de las CGP de aquellas tecnologías y lugares que les resultaban rentables a dichos agentes.³⁹ Esto ha obligado a la intervención directa del Estado mexicano en el financiamiento de la infraestructura con el fin de resarcir este rezago y cuyo ejemplo más claro es lo invertido en 2010 a través del Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012.

Finalmente, en términos netos, la inversión decreció 8.9% entre 2002 y 2010, lo cual representa que la inversión total neta registrada de 337 045 millones en 2001 descendió a 303 332 millones de pesos en 2010. Entre 1972 y 2009, sin embargo, la inversión neta aumentó 73.5 veces su valor acumulado. *De esta forma, la inversión acumulada ha pasado de ser 4 128 millones de pesos en 1971 a 303 332 millones en 2010. Tal es el capital acumulado que constituye esta vanguardista condición general de la producción hasta 2010* (cuadro II.1).

AGENTES ENCARGADOS DE DESARROLLAR EL SISTEMA TELEMÁTICO DE MÉXICO

El sistema telemático nacional es resultado de recursos económicos ejercidos tanto por el sector público, como por la iniciativa privada. La participación de ambos agentes en el financiamiento de dicho sistema se ha dado casi de manera exclusiva en distintas etapas, como se muestra en el apartado anterior. En un primer momento esta tarea estuvo a cargo del Estado mexicano. Sin embargo, los cambios económicos del país, a partir del abandono del modelo ISI y su incorporación a una economía capitalista globalizada a finales de la década de 1980, exigieron el retiro del Estado de dicha tarea. Actualmente, es a la iniciativa privada a quien le corresponde el desarrollo del sistema telemático nacional, lo cual

³⁸ Una de las causas de ese rezago pudiera explicarse por las diferencias legales que existieron entre la re-privatización de Telmex y la incorporación de nuevas compañías en el sector telemático en 1995. En el primer caso, la imposición de obligaciones específicas en materia de cobertura social para la empresa determinaron los avances alcanzados en los proyectos de modernización de la infraestructura (Escobar, 1999:30). Caso contrario fue la incorporación de las nuevas compañías quienes carecieron de estas obligaciones.

³⁹ Esto se confirma en el siguiente capítulo, donde se advierte que paralelo al estancamiento en las inversiones, se da el crecimiento exponencial de las tecnologías telemáticas.

comenzó a partir de la re-privatización de Telmex en 1990 y se consolidó con la privatización del sistema satelital en 1996 y la apertura comercial del sector en ese mismo año.

Entre 1990 y 1996 Telmex adquirió la particularidad de un monopolio privado y con ello la tarea de construir y modernizar la infraestructura adquirida con la venta de la paraestatal. Este margen de tiempo permitió a la compañía ampliar su infraestructura, lo cual formaba parte de las exigencias de su "Titulo de concesión" que "contemplaba la expansión de la red telefónica a una tasa anual de al menos 12%, el mejoramiento de la calidad de los servicios y la penetración de la telefonía a un mayor número de localidades" (Escobar, 1999:7-8). Frente a este cambio el gobierno federal adquirió un nuevo papel, mismo que mantiene hasta la actualidad y que consiste en promocionar y regular la competencia en el sector. Esto último llevó a la creación de la Comisión Federal de la Competencia (CFC) en 1993 y la Comisión Federal de las Telecomunicaciones (COFETEL) en 1996.

Antes de terminar la etapa de Telmex como monopolio privado tuvo lugar el segundo periodo de reformas del sector de telecomunicaciones. Su principal resultado fue la publicación de la Ley Federal de Telecomunicaciones en junio de 1995 y en la cual se establecieron las condiciones regulatorias necesarias para abrir a la competencia mercantil los servicios de dicho sector en 1996. Entre las particularidades de este marco regulatorio se encuentran la posibilidad de que surjan compañías que provean servicios sin contar con infraestructura propia y la apertura mercantil de los servicios de "valor agregado".⁴⁰

Esta reforma hizo posible que nuevas compañías e innovaciones tecnológicas se incorporaran al mercado nacional.⁴¹ De este modo, en 2010 existían un total de 746 proveedores de tecnologías telemáticas en el país. Entre estos agentes sobresalen Telmex, Telcel, Movistar, Iusacell/Unefon, Nextel, Axtel, Maxcom, Megacable, Cablevisión, Cablemas y Sky por la cantidad de suscriptores con los que cuentan, por ser los agentes que han desarrollado su infraestructura propia y por la proporción de ganancias del mercado que concentran (Piedras, 2010). Estas compañías presentan dos elementos en común, el

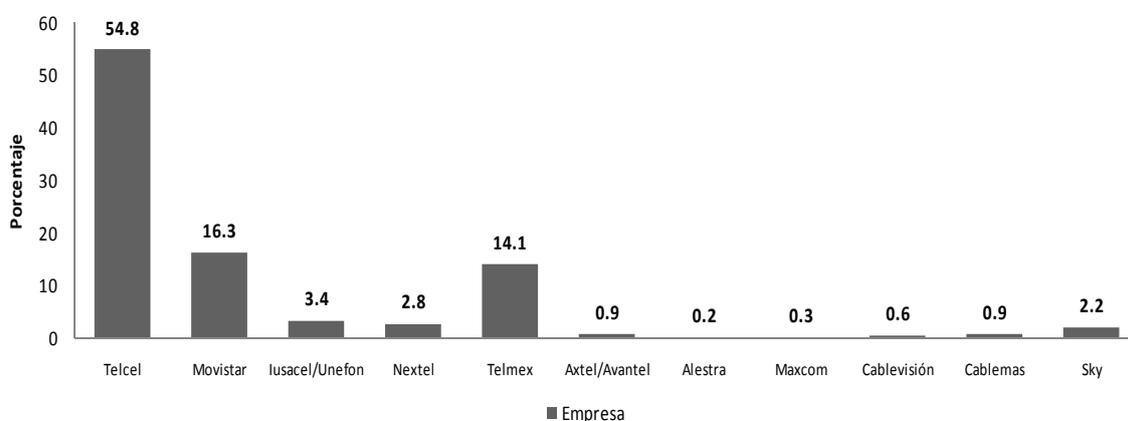
⁴⁰ Los "servicios de valor agregado" se refiere a la televisión restringida, los servicios satelitales y el Internet. Este último incluye el servicio de correo electrónico, información en línea, recuperación de bases de datos, intercambio electrónico de datos, conversión de códigos y protocolos, y procesamiento de datos (COFETEL, 2010).

⁴¹ El análisis particular de las tecnologías telemáticas se realiza en el siguiente capítulo.

primero es que ofrecen más de una tecnología telemática y el segundo es que todas ofrecen el acceso a Internet, lo que hasta cierto punto representa la importancia que ha adquirido esta tecnología.

Estas once compañías concentraban 96.5% de los usuarios de las tecnologías telemáticas en 2009. Telmex es la "empresa dominante" en la provisión de esas tecnologías, al concentrar 55% de dichos usuarios (Piedras, 2010) (gráfica II.4).⁴² Los sectores que domina esta compañía son la telefonía fija y el acceso a Internet. Resulta pertinente señalar que al contar Telmex con la red de infraestructura de telecomunicaciones más grande de México y "poseer el 94% de las líneas telefónicas fijas, esta compañía, a través de sus filiales, domina el mercado de provisión de acceso a Internet con una participación superior al 70%" (Ruelas, 2005:68).⁴³ Este porcentaje se distribuía espacialmente a través de 1 645 municipios, a los que esta compañía prestaba el servicio de Internet en 2009.⁴⁴

Gráfica II.3
México: porcentaje de suscriptores por compañía del mercado telemático en México, 2010



Fuente: Elaboración propia con datos Piedras, 2010.

Por otro lado, en 2006 fue publicado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) el "Acuerdo de convergencia de servicios fijos, de telefonía local y televisión y/o audio restringidos" que establece las condiciones para que los concesionarios

⁴² Una firma dominante es aquella que controla al menos 40% del mercado y no tiene una empresa rival cercana (Shepherd y Shepherd 1997:13-14).

⁴³ Otras empresas que participan en este segmento son Alestra, Axtel/Avantel, Iusatel, Investcom, Marcatel, Miditel, Bestel, Ladimex, Telinor, y Amaritel, pero en menor proporción.

⁴⁴ Estos 1 645 municipios representan 67% de un total de 2 480 existentes en 2000.

de cable puedan ofrecer el servicio de telefonía fija, conexión a Internet y distribución de contenidos (o mejor conocido como: triple y cuádruple *play*); y a las empresas telefónicas se les permite, a través de sus infraestructuras, la distribución de contenidos audiovisuales y de Internet (Secretaría de Gobernación, 2006:74).⁴⁵

A partir de ese año, algunos operadores de cable, tales como Cablevisión, Megacable, Cablemás, Telecable y Cablecom comenzaron a ofrecer estos servicios. De acuerdo con Gómez y Sosa (2010), estas empresas concentraron 28% del mercado de Internet del país en 2008, además de estimar que 12% de los suscriptores de televisión restringida cuentan con el servicio de triple *play*.⁴⁶ En el caso de la televisión restringida se presenta también una fuerte tendencia a la concentración, ya que desde 2006 Televisa opera casi 50% de estos servicios en México con más de 3 millones de suscriptores.⁴⁷ En lo que respecta a la cobertura espacial Megacable tiene presencia en 135 municipios, Cablemas en 47 y en el caso de Cablevisión no fue posible determinar este indicador debido a que la compañía no permite el acceso público a esta información. Por último, el segmento de la telefonía celular absorbe 36% de los usuarios de servicios telemáticos. La concentración de usuarios de este segmento está básicamente en dos compañías: Telcel quien posee 71% del mercado y Telefónica Movistar con 21%.

Este contexto general permite tener un panorama de quiénes son los proveedores de tecnologías telemáticas en México y los agentes que se han dado a la tarea de expandir el sistema. Además, muestra que a pesar de la apertura comercial del sector desde 1996, el mercado de las tecnologías telemáticas ha tendido a concentrarse en manos de unas pocas compañías dominantes en la telefonía local, telefonía celular, televisión restringida e Internet. Esta situación se encuentra estrechamente relacionada a la expansión de la infraestructura, la cual en los últimos ocho años se ha caracterizado por su rezago, generando conflictos entre dichos agentes y la intervención directa e indirecta del Estado mexicano para resarcir estas circunstancias. Esto último se aborda en el siguiente apartado.

⁴⁵ A partir de este punto el Acuerdo de convergencia de servicios fijos, de telefonía local y televisión y/o audio restringidos es referido únicamente como "Acuerdo de convergencia".

⁴⁶ En el caso de Telmex, la empresa tiene la prohibición expresa de ofrecer el servicio de televisión, por lo que la posibilidad de brindar el *triple play*, aun no es posible (Gomez y Sosa, 2010:123).

⁴⁷ Esta participación seguramente aumentara, ya que Nextel anunció en 2010 "que está próximo a cerrar una alianza con Televisa para proveer de servicios de *cuádruple play* (televisión de paga, telefonía fija, telefonía móvil e Internet)" (Ferguson, 2010).

INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA TELEMÁTICO

El capital históricamente acumulado en el sistema telemático se concretiza en un aparato infraestructural que se constituye como el andamiaje físico que hace posible las comunicaciones y la transmisión de información en el país. Este conjunto de infraestructuras, también definidas como CGP, se suma al constante avance tecnológico de la telemática nacional al adquirir la capacidad para transmitir de manera simultánea recursos de diferente naturaleza, tales como voz, datos, imágenes y video. Esto ha traído la sustitución de la usual línea de cobre por la fibra óptica que cuenta con mayor capacidad de transmisión y menores costos marginales. Adicionalmente, la infraestructura inalámbrica también ha incrementado su capacidad y eficiencia (Aguilar: 2007)

Es posible descomponer teóricamente al sistema telemático en dos subsistemas, tomando como base la infraestructura necesaria para utilizar las tecnologías a las que permite tener acceso. El primero hace referencia al subsistema *telemático inalámbrico*, el cual hace posible el uso de la telefonía celular, la radiotelefonía, las comunicaciones satelitales y la televisión restringida vía microondas y satelital. El segundo grupo es el subsistema *telemático por cable*, que permite utilizar la telefonía tradicional, la televisión restringida por cable y las redes de datos conocidas como *Local Area Network* (LAN's) y *Wide Area Network* (WAN's). Cabe señalar que el acceso a Internet es posible por ambos subsistemas, aunque en México el uso de medios inalámbricos para este fin es aún un tanto limitado, pues apenas 8% de los 32 millones de usuarios de esta tecnología utilizan esta modalidad de acceso.

Considerando lo anterior, el sistema telemático nacional también puede descomponerse en los dos subsistemas señalados. El primero corresponde al subsistema inalámbrico, el cual era conformado, hasta 2009, por tres satélites en órbita: el Solidaridad 2, el Satmex 5 y el Satmex 6. Esta infraestructura espacial se complementaba por un conjunto de infraestructuras terrestres conformadas por 15 telepuertos, 432 estaciones terrenas, 541 estaciones de microondas de larga distancia, 501 unidades repetidoras de señales, y 26 estaciones de servicios móviles marítimos y fijos. Los telepuertos más importantes en el país son el de Iztapalapa ubicado en el Distrito Federal, el de Tulancingo,

Hidalgo y el de Hermosillo, Sonora (Telecomm, 2011; Satmex, 2011).⁴⁸ A dicha infraestructura se suma el Sistema Nacional e-México con 7 500 Centros Comunitarios Digitales (CCD) en 2009.⁴⁹ El segundo, que se refiere al subsistema por cable, era constituido básicamente por una red de 215 911 kilómetros de fibra óptica distribuida en el territorio nacional en ese mismo año.

En el siguiente apartado se aborda el subsistema telemático por cable, de forma particular la red de fibra óptica, dado que se planteó al inicio de este capítulo el supuesto de que esta infraestructura es la principal base material del sistema telemático del país. En una primera parte se examina la construcción de dicha red entre 1992 y 2009, donde se analiza quiénes han sido los agentes que se han dado a la tarea de su expansión y algunas de las implicaciones políticas y económicas de ello. En la segunda parte se muestra su distribución espacial en 2009 y en la cual se reconoce su patrón convergente en las principales áreas urbanas del país.

La construcción de la red de fibra óptica en México

El tendido de fibra óptica en México ha ido adquiriendo con el tiempo mayor importancia en el desarrollo del sistema telemático nacional, hasta erigirse como la base material que permite el acceso de la mayor parte de las tecnologías telemáticas. Desde que se instalaron las primeras redes en 1985 su expansión ha sido constante, aunque no todos los agentes que adquirieron esa tarea han invertido en ese propósito. Esto último ha traído consigo el estancamiento de esta CGP, lo que se refleja en el decremento de la inversión neta examinada en apartados anteriores.

Las primeras redes fueron instaladas con recursos públicos bajo la dirección de Telmex y su objetivo fue sustituir las antiguas líneas de cable coaxial que resultaron

⁴⁸ El *telepuerto* es una instalación que tienen la capacidad de recibir y transmitir voz, datos y video vía satélite; que se interconectan con las redes terrestres de telecomunicaciones para proporcionar servicios de conducción de señales de voz, datos, audio y video; y con cobertura nacional o internacional. En el caso del telepuerto ubicado en Iztapalapa, D.F, desde éste se opera la transmisión del canal de televisión del Poder Legislativo y el canal de televisión del Poder Judicial (Telecomm, 2011).

⁴⁹ El sistema "e-México" fue impulsado por el Presidencia de la República Vicente Fox Quezada, con el objetivo de llevar al país hacia la sociedad de la información y el conocimiento. El proyecto opera a través de una red satelital. Sin embargo, es de esperarse que en los próximos años este sistema cambie de tecnología inalámbrica a comunicación por cable. Ya que: "la Secretaría de Comunicaciones y Transportes lanzó la nueva plataforma tecnológica del Sistema Nacional e-México, [...] a través de una red dorsal de 22 mil kilómetros de fibra óptica en todo el país" (*Notimex*, 01 de diciembre de 2010).

dañadas por los terremotos de 1985.⁵⁰ El proyecto consistió en el diseño de las redes troncales de fibra óptica del país, cuya prioridad fue prestar el servicio telefónico a la Ciudad de México durante los siguientes veinte años (Santos, 2000). El llevarlo a cabo implicó un cambio tecnológico al pasar del cable coaxial a la fibra óptica, así como la sustitución de la infraestructura subterránea de central a central y de ciudad a ciudad (Medina, 1995:139).

Después de esas primeras redes el despliegue de esta infraestructura continuó en manos del Estado hasta 1990. Sin embargo, la integración de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y de Comercio (GATT) en 1986 y la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, demandó la transformación tecnológica de las telecomunicaciones del país con el propósito de consolidar su apertura comercial. La respuesta a dicha demanda fue el cambio de los agentes encargados de la expansión de la red, tarea que fue asignada a los agentes privados que adquirieron Telmex en ese año. Por tanto, durante la fase de esa compañía como monopolio privado la construcción de la red fue realizada con recursos privados. El cambio tuvo como resultado la expansión de esta infraestructura a una TCPA de 51.2% entre 1992 y 1995, lo cual representó pasar de 5 500 kilómetros a 42 800 kilómetros en ese periodo (cuadro II.2).

La ampliación de la red de fibra óptica entre 1990 y 1996 tuvo distintos objetivos. Entre 1991 y 1993 fue consolidar el servicio de larga distancia telefónica de la compañía y lo cual implicó establecer la comunicación de las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey con 30 ciudades más del país. Entre 1993 y 1994 la extensión formó parte del proyecto Columbus II, mismo que permitió incrementar a 56 el número de ciudades conectadas a la red troncal y establecer la primera conexión nacional con Estados Unidos y Europa a través de un cable submarino de fibra óptica (Santos, 2000:31).⁵¹ De igual forma, el desarrollo de esta infraestructura, durante estos últimos dos años, permitió consolidar la red telemática nacional al introducir fibra óptica como la infraestructura básica para la

⁵⁰ Las redes que resultaron dañadas con los terremotos de 1985 habían sido instaladas originalmente para la transmisión de las XIX Olimpiadas de México 1968. Para lo cual fue necesario instalar 284 kilómetros de ductos, 203 400 kilómetros de conductores, 19 840 teléfonos en cable y un cableado coaxial para troncales urbanas (Santos, 2000:108-119).

⁵¹ El proyecto Columbus II en su primera etapa tuvo una extensión total de 12 000 kilómetros y un costo aproximado de 1 380 millones de dólares (Barnes, 1994). Con esa instalación, “para principios de 1995, Telmex había avanzado en la tecnologización de su infraestructura [enlazado] 56 ciudades de la república” (Santos, 2000:167).

comunicación. De este modo, se dotó al país de una red para transmitir simultáneamente voz, datos e imágenes en respuesta clara a los cambios económicos que representó su incorporación a una economía capitalista global. Adicionalmente, el avance tecnológico que representa esta infraestructura benefició a Telmex, quien pudo ampliar su mercado al expandir su tradicional servicio de telefonía a la oferta de Internet y muy probablemente en el futuro a la oferta de televisión.⁵²

Al finalizar el periodo de monopolio privado de Telmex en 1996 se dio pauta para que nuevas compañías se incorporaran en el mercado de las tecnologías telemáticas con el objetivo de promover la competencia en ese rubro. Sin embargo, un primer paso lógico para dicha competencia era que los nuevos agentes contaran con su propia infraestructura. De este modo, la red nacional de fibra óptica comenzó a desarrollarse con dos direcciones: por un lado, Telmex continuó expandiendo su red a una TCPA de 7.1% entre 1996 y 2001, esto representó un menor ritmo de crecimiento de su infraestructura si se compara con lo que realizó durante el periodo anterior; y por otro, las nuevas compañías, quienes fueron las principales inversionistas en este rubro, expandieron sus redes a una TCPA de 21.7% durante el mismo periodo. Esto último, tuvo como resultado que la infraestructura de fibra óptica de dichos agentes pasara de ser prácticamente nula en 1995 a 34 200 kilómetros al final del periodo en examen (cuadro II.2).

En el periodo de 1995-2001 la red de fibra óptica tuvo un incremento de 63 400 kilómetros, con los cuales dicha red alcanzó una extensión de 106 200 kilómetros en 2001. La mayor proporción de esta infraestructura era propiedad de Telmex a quien pertenecía el 67.8%, mientras que el restante 32.2% era repartido entre el resto de las compañías que participaban en el sector. Este panorama muestra que la apertura comercial no parece haber producido resultados muy halagüeños en sus primeros seis años. La brecha entre la infraestructura de Telmex y los nuevos agentes en el mercado no se redujo sustancialmente, por lo cual la primera continuó dominando el mercado y las segundas se enfocaron únicamente a aquellos lugares y tecnologías que les resultaba redituable, lo que se aclara en el siguiente capítulo.

⁵² Si bien, el Título de concesión de Telmex, le prohíbe a la compañía ofertar el servicio de televisión restringida; en 2011 ésta ya había entablado una solicitud a la SCT para eliminar esa restricción, lo cual muy probablemente le permita expandir sus servicios a ofertar esa tecnología (*La Jornada*, 12 de mayo de 2011).

Por otra parte, el incorporar nuevas compañías al mercado de las tecnologías telemáticas volvió necesaria la comunicación de los clientes de una compañía a otra y de un lugar a otro; es decir, fue requerida la *interconexión*.⁵³ Sin embargo, al no contar dichos agentes con su propia infraestructura, tuvieron que arrendar la infraestructura de Telmex para sus propósitos comerciales. Esta situación ha derivado en constantes quejas de las nuevas compañías de tener que pagarle a Telmex tarifas hasta siete veces más altas en zonas donde no hay otra red más que la de esa empresa (Mejía, 2009). Por su parte, Telmex considera que el principal problema es que los nuevos agentes no han invertido en la construcción de su propia infraestructura y con lo cual evitarían incurrir en los costos que les representa la interconexión a través de su red. Asimismo, esta compañía considera que esta demanda es una “condición común entre los operadores [...] al no tener obligaciones de inversión y cobertura social en sus títulos de concesión y buscar siempre acceso gratuito a las redes de otros operadores” (*El Semanario*, 2 de marzo de 2011).

Lo señalado por Telmex parece guardar cierta congruencia cuando entre 2002 y 2009 el desarrollo de la fibra óptica se ve desacelerado. La TCPA de esta infraestructura fue apenas de 6.9% durante ese periodo, situación que contrasta claramente con lo realizado en periodos anteriores, pues entre 1992 y 1995 este indicador fue de 51.2% y entre 1996 y 2001 de 10.6%. Una primera explicación de este comportamiento indicaría que el crecimiento de la red fue afectado por los embates de las recesiones económicas de 2001 y 2009, y por la crisis financiera que enfrentaron los grandes conglomerados de telecomunicaciones en Estados Unidos y Europa en ese mismo año, dado que esos agentes cuentan con cierta participación en algunas de las principales compañías de telecomunicaciones del país (ver apartado anterior para conocer algunos de dichos agentes).

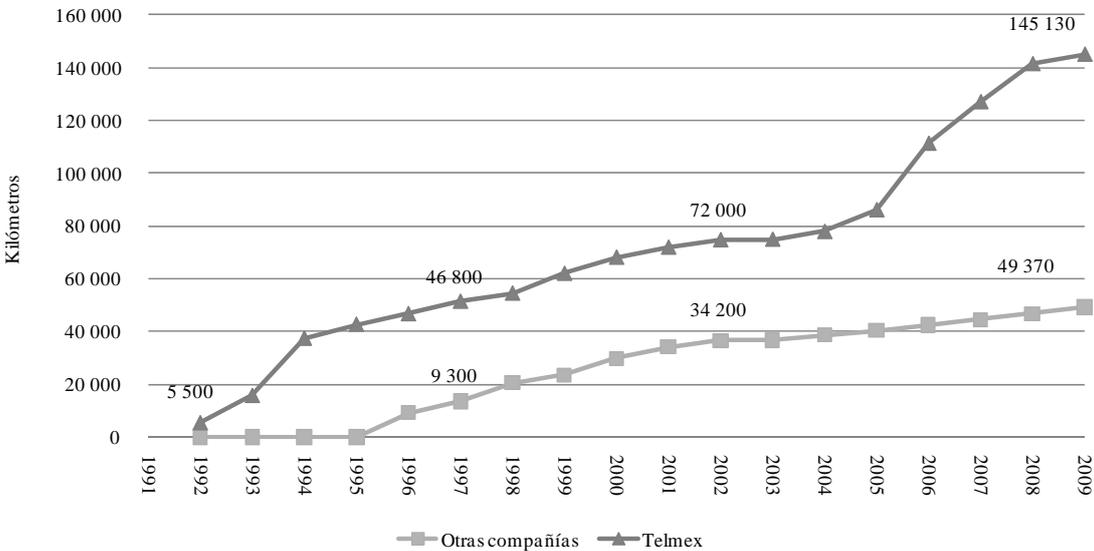
Sin embargo, el argumento anterior puede ser cuestionado, toda vez que la reducción en el ritmo de crecimiento de esa infraestructura fue únicamente por parte de las nuevas compañías, mientras que Telmex incluso aceleró su expansión. En el caso de las primeras, sus redes crecieron a una TCPA de 3.7%, lo que representó que entre un grupo de por lo menos diez compañías que utilizan este tipo de infraestructura añadieran 15 170 kilómetros

⁵³ La interconexión es definida como: “los arreglos técnicos y económicos que establecen los operadores que permiten que sus usuarios finales puedan establecer comunicación entre sí” (Castañeda, 2010:17).

al total nacional. Este desempeño contrasta con lo realizado por Telmex, quien a una TCPA de 8.2% añadió 73 130 kilómetros más a su red de fibra óptica.

Este panorama guarda una relación directa con el comportamiento de las inversiones analizadas en el apartado anterior, pues la contracción en el desarrollo de esta infraestructura coincide con la disminución en la inversión total neta entre 2001 y 2009. Esto parece indicar que la reducción en las inversiones en el sector durante ese periodo, no fue ocasionado por factores macroeconómicos, sino que la reducción al parecer obedeció a motivos particulares de las nuevas compañías quienes dejaron de invertir en la construcción de su propia infraestructura. De manera paralela, la recesión ha permitido ampliar a Telmex su brecha con respecto a sus competidores, por lo menos en cuanto a infraestructura se refiere (gráfica II.4). Estas inferencias se abordan más ampliamente en las conclusiones generales.

Gráfica II.4
México: red de fibra óptica nacional 1992-2009 (kilómetros)



Fuente: Elaboración propia con datos del Cuadro II.2.

Cuadro II.2
México: red de fibra óptica nacional 1992-2009 (kilómetros)

Año	Total nacional		Telmex ^a		Otras compañías		Tasas de crecimiento			
	Total	%	Total	%	Total	%	Periodo	Total	Telmex	Otras compañías
1992	5 500	100.00	5 500	100.00	0	0.00	1992-1995	51.29	51.29	n.a.
1993	15 800	100.00	15 800	100.00	0	0.00	1996-2001	10.64	7.18	21.70
1994	37 500	100.00	37 500	100.00	0	0.00	2002-2009	6.96	8.29	3.71
1995	42 800	100.00	42 800	100.00	0	0.00				
1996	56 100	100.00	46 800	83.42	9 300	16.58				
1997	65 100	100.00	51 500	79.11	13 600	20.89				
1998	75 200	100.00	54 600	72.61	20 600	27.39				
1999	85 700	100.00	62 100	72.46	23 600	27.54				
2000	98 100	100.00	68 200	69.52	29 900	30.48				
2001	106 200	100.00	72 000	67.80	34 200	32.20				
2002	111 500	100.00	74 800	67.09	36 700	32.91				
2003	111 900	100.00	75 000	67.02	36 900	32.98				
2004	116 700	100.00	77 942	66.79	38 758	33.21				
2005	126 700	100.00	86 183	68.02	40 517	31.98				
2006	153 800	100.00	111 344	72.40	42 456	27.60				
2007	171 700	100.00	127 125	74.04	44 575	25.96				
2008 ^b	188 400	100.00	141 526	75.12	46 874	24.88				
2009	194 500	100.00	145 130	74.62	49 370	25.38				

^a Para los años 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 se tenía sólo el total , a partir de esto se estimó la proporción para "Telmex" y "Otras empresas".

^b Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.

Nota: A partir de 1996 incluye la red de los nuevos operadores de larga distancia y a partir de 1999 la de los nuevos concesionarios de telefonía local. Cifras revisadas desde

----- Fuente: elaborado con información de la *Dirección de Información Estadística de Mercados* de COFETEL, 2010 (www.cft.gob.mx; Estadísticas).

Al final del periodo en examen, 74.6% de esta infraestructura pertenecía a Telmex, el restante 25.3% era propiedad de por lo menos una decena de compañías. Este resultado muestra que Telmex ha sido la compañía que ha invertido de manera constante y significativa para acrecentar su infraestructura de fibra óptica 26.4 veces, la cual ha pasado de 5 500 kilómetros con los que contaba en 1992 a 145 130 kilómetros en 2009. Por su parte, las otras compañías eran propietarias en conjunto de 49 370 kilómetros en 2009, cantidad muy similar a con la que contaba Telmex antes de la apertura comercial del sector en 1996 (cuadro II.2).

Frente a este panorama, los nuevos agentes han buscado mecanismos para evitar incurrir en los costos que les representa la interconexión a través de la red de Telmex. Uno de ellos es abogar por la intervención del Estado mexicano en su papel de promotor de la competencia, a través de la reducción en los costos de interconexión y/o la concesión de infraestructura ya existente. Una muestra de esto último es la concesión de la red de fibra óptica propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en 2008. La concesión corresponde a 21 411 kilómetros de fibra óptica dispuestos para ser explotada con fines comerciales y la cual es considerada como “la segunda red más importante del país, sólo por debajo de la de Telmex, pero muy por encima de la de Avantel, Alestra y de cualquier otra de las empresas privadas” (Presidencia de la República, 2005).⁵⁴

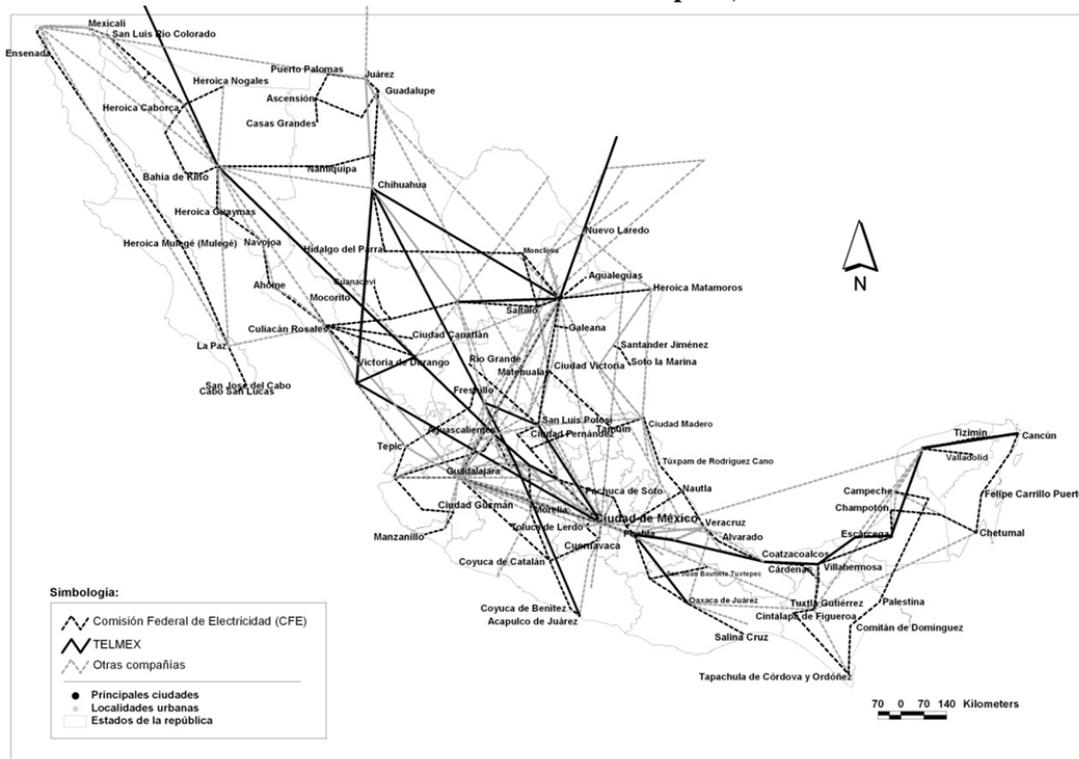
La red construida con recursos públicos, cuyos objetivos originales eran prestar el servicio de comunicación a la misma compañía y monitorear las fallas en la red de electricidad, fue otorgada a un grupo de empresas conformado por Televisa, Telefónica Movistar y Megacable en 2010 (Villalobos: 2010). Uno de los resultados de esta acción gubernamental es que dichas empresas se han ahorrado incurrir en los costos iniciales que representa construir su propia infraestructura, ya que sólo invertirán en adecuarla para aprovecharla con fines comerciales, sumado a que dicha concesión fue otorgada al mínimo costo esperado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) (Posada, 2010).⁵⁵

⁵⁴ La fibra óptica propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no aparece contabilizada en las inversiones analizadas previamente, ya que su desarrollo no tenía propósitos de comunicaciones comerciales. Su construcción fue para uso interno de la misma CFE, con la cual se buscaba “incrementar la seguridad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, y a largo plazo instrumentarla para las comunicaciones técnico-administrativas” (CFE, 2009:58).

⁵⁵ El grupo de inversionistas hizo su oferta que ascendía a 884 millones 360 mil 440 pesos, monto que corresponde al mínimo que espera recibir la SCT, según lo fijado en las bases del concurso, más un sobrecosto de 3 por ciento. Además de la contraprestación que pagarían al Estado mexicano, el consorcio

Al final del periodo 2002-2009, la infraestructura del subsistema telemático por cable estaba constituido por una red de fibra óptica de 215 911 kilómetros. Dicha infraestructura es la que apuntala principalmente el acceso a los servicios y tecnologías telefónicas, televisión restringida e Internet. De igual manera, esta red es la que permite la interconexión de México con otros países y regiones del mundo, entre los cuales destacan Estados Unidos, Europa y Sudamérica.⁵⁶ Telmex es el propietario de la mayor parte de esa red, pues le pertenece 67.2% de esa infraestructura, mientras que el restante 32.8% es repartido entre las otras compañías que compiten en el mercado nacional (mapa II.1). Este panorama muestra la situación que impera en el desarrollo de esta infraestructura telemática en el ámbito nacional.

Mapa II.1
México: red troncal de fibra óptica, 2009



Fuente: Elaboración propia con información de las diferentes compañías. Ver apéndice metodológico I.

estima invertir alrededor de mil 300 millones de pesos para iluminar la fibra, crear cien puntos de acceso para permitir la entrada de sus clientes a la red y anillos que le den redundancia (infraestructura adicional de seguridad), más gastos adicionales, por lo que el desembolso previsto será de 2 mil 400 millones de pesos (Posada, 2010).

⁵⁶ El total de 215 911 kilómetros se obtiene al añadir los 21 411 kilómetros de fibra óptica concesionados en 2010 a los 194 500 kilómetros construido en 2009 del cuadro II.2.

Distribución espacial de la fibra óptica en el territorio nacional

La red de fibra óptica en México ha seguido un patrón concéntrico en su distribución espacial, que tiene como núcleos las principales áreas urbanas del país. Los mapas II.2 y II.3 muestran el trazo de las redes troncal de esta infraestructura propiedad de diferentes empresas proveedoras de tecnologías telemáticas. En la cartografía expuesta es posible visualizar dicho patrón convergente y establecer una aproximación de la capacidad de conexión con la que cuentan las diferentes ciudades del país. Este primer acercamiento permitirá concretar el análisis del apartado anterior y establecer un vínculo con las aportaciones del siguiente capítulo, en donde se aborda el uso de ciertas tecnologías telemáticas.

Según el número de conexiones de la red troncal de fibra óptica que presentan las zonas urbanas, es posible establecer tres rangos e inferir su función principal en el sistema telemático nacional. El primero está constituido por la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla. Estas ciudades se posicionan como los principales nodos de comunicación en México y su función específica es la de controlar y administrar el flujo de información del sistema telemático nacional. Esto último se ve confirmado en el siguiente capítulo donde se analiza el caso particular de la Ciudad de México.

El segundo rango corresponde a los nodos de comunicación regional y es conformado por las ciudades de León, Querétaro, Aguascalientes, Celaya, Irapuato, San Luis Potosí, Veracruz, Hermosillo, Cuernavaca, Toluca, Saltillo, Torreón, Chihuahua, Tampico, Pachuca y Veracruz. En este mismo rango, pero con la función de puertos de salida de las comunicaciones originadas en el país y su transmisión al exterior de éste, se encuentran las ciudades de Puerto Vallarta y Tijuana que comunica al país con la ciudad de los Ángeles en Estados Unidos, Ciudad Juárez y Nuevo Laredo puertos de acceso a la parte central de aquel país, y Cancún por donde se accede al sistema internacional Columbus II, el cual comunica al país con América del Sur y la ciudad de Miami en Estados Unidos; esta última, puerto de acceso a las ciudades ubicadas en la costa este de aquel país.

Por último, el tercer rango es constituido por un total de 16 ciudades entre las que destacan Matamoros, Villa Hermosa, Guanajuato, Reynosa, San Luis Río Colorado, Morelia, Culiacán, Mazatlán, Durango, Matehuala, Acapulco, Orizaba y San Juan del Río (mapa II.2). Este rango se trata de nodos de comunicación exclusivos al interior del país; es

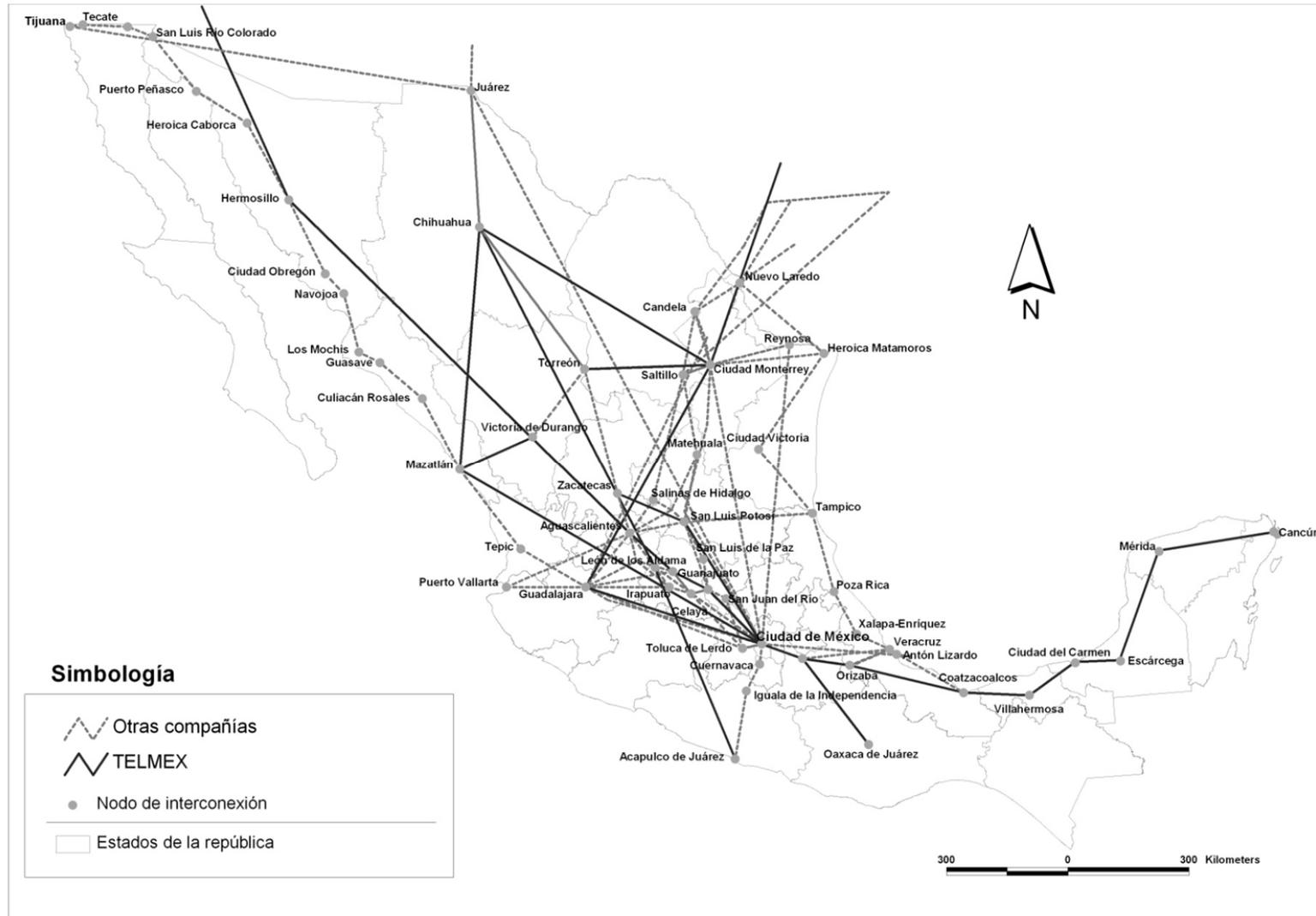
decir, de distribución y control local. Estos dos últimos rangos tiene como característica principal su patrón convergente a los nodos del primer rango y en consecuencia benefician directa e indirectamente las comunicaciones de las ciudades que conforman el primer rango, lo cual se aborda de manera específica en la segunda sección del siguiente capítulo.

La misma cartografía permite diferenciar claramente el corredor donde se concentra el tendido de fibra óptica y el cual enlaza esencialmente la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Esta característica posiciona a la zona central del país como el área con la mayor densidad de red de fibra óptica. Tal característica la establece también como aquella con la mayor potencialidad de conexión a la red telemática por cable en México (mapa II.3). Esto contrasta con lo observado en los estados de Coahuila, Baja California Sur, y en grandes extensiones de Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Michoacán e incluso Quintana Roo que presentan una menor densidad de esta infraestructura (mapa II.2).

El patrón de distribución refleja la lógica que han seguido las compañías proveedoras de tecnologías telemáticas en la construcción de su infraestructura, la cual está en función de la distribución territorial de las concentraciones urbanas, mismas que representan los mercados más redituables para dichos agentes. Dicho de otro modo, el despliegue de esta infraestructura es guiada actualmente por la obtención de ganancias y no así por los principios de acceso, derechos y servicio universal. El resultado es que las zonas rurales de baja densidad poblacional son literalmente olvidadas, mientras que algunas ciudades presentan la sobre posición de redes por parte de los diferentes proveedores.⁵⁷

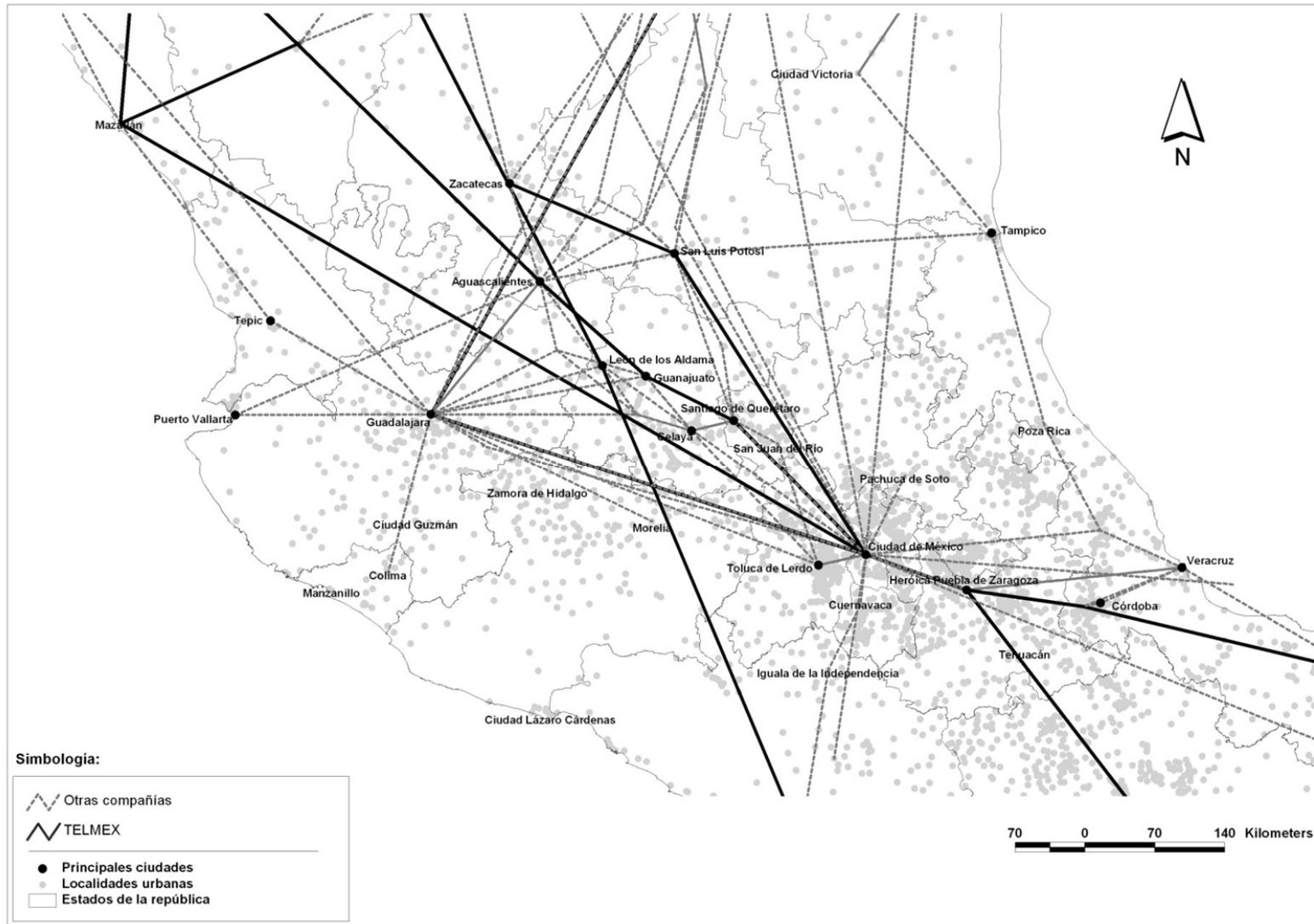
⁵⁷ Esta situación contrasta con el caso de países como Finlandia donde “el acceso a la conexión de banda ancha se ha vuelto *un derecho* [...] Así, el gobierno finlandés ha establecido que desde el 1 de julio de 2010 todas las compañías de telecomunicaciones estarán obligadas a proveer a *todos* los residentes con líneas de banda ancha de una velocidad mínima de 1 Mbps” (*BBC News*, 1 de julio de 2010).

Mapa II.2
México: red troncal de fibra óptica según compañías en 2009



Fuente: Elaboración propia con información de las diferentes compañías. Ver apéndice metodológico I.

Mapa II.3
México: red troncal de fibra óptica según compañías en 2009 (zona central del país)



Fuente: Elaboración propia con información de las diferentes compañías. Ver apéndice metodológico I.

Por otro lado, si bien es cierto que la inversión en infraestructura por parte de las empresas competidoras de Telmex ha sido creciente, desde el punto de vista de Ruelas (2005:42), este incremento es menor al que se esperaba con la apertura comercial del sector en 1996. El autor menciona que en el caso particular de la edificación de infraestructura y las condiciones técnicas para interconectar a las nuevas compañías, deberían haberse hecho fuertes inversiones en infraestructura local y tecnología para competir con Telmex; sin embargo, los nuevos competidores no lo hicieron, por lo que, según esta empresa puso a disposición de dichos agentes su red nacional para ser arrendada a precios "especialmente reducidos" (muy por debajo del que pagan en sus países). Esta situación se ve confirmada con lo señalado en el apartado anterior, donde se muestra la baja expansión que ha tenido la red de las nuevas compañías en el periodo de 2002-2009 (cuadro II.2)

La concentración de la infraestructura que caracteriza a la red de fibra óptica en el país, ha tenido intentos de subsanarse a través de diferentes acciones, entre ellas la apertura comercial de la red de fibra óptica de la CFE.⁵⁸ Esta última propuesta fue realizada en 2008 y objeto de un amplio debate público entre 2009 y 2010. La importancia de la red, además de su 21 411 kilómetros, es su patrón espacial que permite la conexión a un aproximado de 105 ciudades ubicadas incluso en lugares con baja penetración, tales como los estados de Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Quintana Roo y Veracruz (mapa II.4).⁵⁹

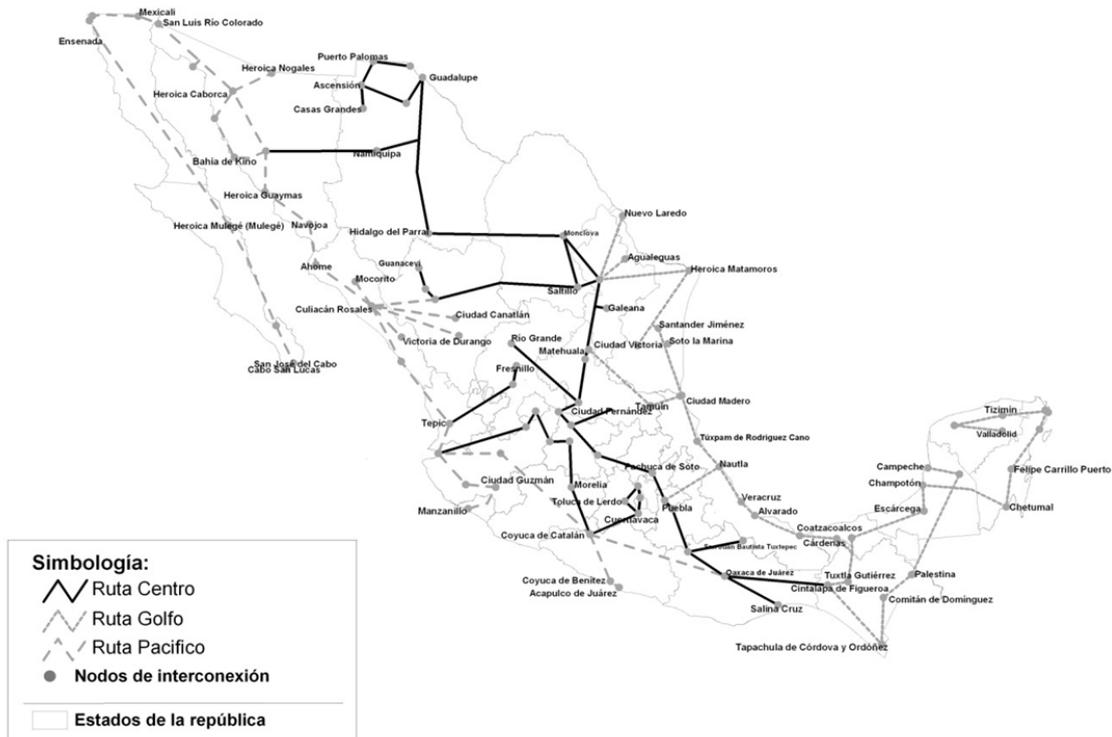
La licitación de esta red se dividió en tres rutas: la Ruta Pacífico, con una longitud de 8 120 kilómetros que va de Baja California a Oaxaca; la Ruta Centro de 5 789 kilómetros y que abarca de Chihuahua a Chiapas con acceso a Guatemala por Tapachula; y la Ruta Golfo de 5 560 kilómetros con dos salida a Estados Unidos, por Nuevo León y Tamaulipas y que se extiende hasta la Península de Yucatán con conexión al cable submarino que conecta a Florida, el Columbus II (CFE, 2010). Esta acción busca que la infraestructura

⁵⁸ "Alejandro Navarrete, director del Centro de Investigación e Innovación en Telecomunicaciones (CINIT) de la Canitec, explicó que la propuesta de esta representación es que un par de fibras se licitará con cobertura nacional, con lo cual se cubrirían necesidades como en el caso de Telefónica; otro par por rutas, lo que daría la oportunidad de que firmas como Bestel pudieran complementar las rutas con las que ya cuenta y un tercer par podría ser licitado mediante tramos, lo que daría la oportunidad de que empresas pequeñas y medianas de telecomunicaciones pudieran satisfacer sus requerimientos regionales" (Guadarrama, 2009).

⁵⁹ La licitación de los hilos de esta red comenzó el 28 de enero de 2008. Los precios mínimos que estableció la CFE para la licitación esta infraestructura fue: Ruta Pacífico 358.1 millones de pesos; Ruta Centro 255.3 millones de pesos; y Ruta Golfo 245.2 millones de pesos, lo que suma un total de 858.6 millones de pesos (CFE, 2010).

existente sea dispuesta para su uso y no así incrementar la inversión en el desarrollo de nueva infraestructura (mapa II.4).⁶⁰

Mapa II.4
México: red troncal de fibra óptica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en 2009



Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

El déficit y la concentración de la infraestructura tienen repercusiones en el costo y acceso a los servicios telemáticos. El costo de acceso a estos servicios se incrementa en comunidades donde no hay la infraestructura de distintos proveedores, a diferencia del Distrito Federal donde existen entre cuatro y cinco opciones para un mismo servicio. Así, por ejemplo, en la Ciudad de México hubo una variación anual en los precios de Internet de

⁶⁰ “Se trata de “buenas” noticias para los capitalistas, ya que, además del ahorro que representa “aprovecharse” de la red de CFE, a cambio de instalar una propia, está la posibilidad de ofrecer nuevos paquetes de servicios, destinados a otros sectores de la población (o alcanzar núcleos de consumidores donde la cobertura actual no llegaba o era incosteable por cuenta propia)” (Frente de Trabajadores de la Energía de México, 2009).

sólo 0.5% y en Guadalajara se redujeron 3.7%. Pero en otras ciudades como Córdoba, se registró un incremento de 4.2% y en Culiacán 10.8% (Gascón, 2008).

Otro de los efectos de la concentración espacial de infraestructura telemática es también la concentración de usuarios. Un estudio de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) reveló que 28% de los cibernautas mexicanos navegan desde el Distrito Federal, 12% desde el Estado de México, 9% desde Guadalajara, 3% desde Monterrey; mientras tanto, desde el estado de Colima acceden a la red menos de 0.2% de ellos (Gascón, 2008).

Las últimas dos características, incremento en costo y concentración de usuarios, coinciden plenamente con los rangos establecidos previamente. Las ciudades con menor costo y aquellas con mayor concentración de usuarios, son las mismas que presentan un mayor número de conexiones a la red de fibra óptica. Por ende, el acceso a Internet no sólo tiene que ver con la disponibilidad que la población tenga acceso a equipo de cómputo, sino que gran parte está determinada por la falta de conectividad a la infraestructura que permita el acceso a este servicio y disminuya los costos para su uso entre la población. Esto además ratifica la importancia que impera la expansión de esta CGP en el país.

En este capítulo se analizó la evolución de la red de telecomunicaciones al actual sistema telemático del país, se cuantificó el capital acumulado en el aparato infraestructural que permite las comunicaciones del país, se reconoció a los agentes involucrados en el desarrollo del sistema y se mostró la lógica comercial que ahora caracteriza la distribución espacial del tendido de fibra óptica nacional. Esta infraestructura se erige como el principal soporte material del sistema telemático en el país, por su capacidad para transmitir de manera simultánea datos, voz, imágenes y videos a través del uso de las tecnologías telemáticas. El avance tecnológico que representa esta infraestructura ha ampliado la tradicional función del sistema como un medio de comunicación y lo cual se aborda en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO III

USO DEL SISTEMA TELEMÁTICO NACIONAL Y SU CONCENTRACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO

La evolución del sistema telemático nacional ha tenido como corolario la expansión de su uso, la extensión de sus funciones y su concentración en las principales urbes del país. La venta de Telmex en 1990 implicó el retiro del Estado mexicano como proveedor de las tecnologías telemáticas, tarea que fue adoptada por compañías privadas que se han dado a la tarea de incorporar innovaciones tecnológicas y ofertarlas de manera masiva. El cambio contribuyó además para que dicho sistema ampliara su tradicional función como medio de comunicación a una fuente de información y entretenimiento para diferentes sectores económicos y sociales. Sin embargo, estos cambios han mantenido como constante la concentración de la infraestructura telemática en las principales urbes del país, situación en la que históricamente la Ciudad de México ha tenido un papel preponderante.

Al igual que la mayoría de los países latinoamericanos, México puso término a su monopolio estatal en servicios de telecomunicaciones a inicios de la década de 1990. El proceso incluyó, además de la re-privatización de Telmex, la negociación de un período de exclusividad en la oferta del servicio telefónico que dio origen a un monopolio privado entre 1990 y 1996 (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 1995:46). El final de esa etapa fue acompañada del segundo periodo de reformas del sector de las telecomunicaciones nacionales en 1996. El resultado de este último proceso fue la privatización del sistema satelital nacional, la entrada de nuevas compañías en el mercado de las tecnologías telemáticas, la ampliación del mercado de estas últimas y el incremento en el número de sus usuarios. La ampliación del mercado fue posible al hacer más accesible y en general más económico el teléfono, la televisión restringida e Internet, mientras que el incremento en el número de usuarios respondió a la necesidad de tener acceso a mercados, aumentar la productividad laboral, acceder a mejores servicios, aprovechar oportunidades

educativas y fortalecer las comunicaciones (Galperin y Mariscal, 2009:13; Rozas, 2010:76).⁶¹

Sin embargo, además de las reformas de 1996, lo anterior sólo fue posible al incrementar los montos de inversión dirigidos al desarrollo del sistema telemático entre 1996 y 2001. Los recursos económicos permitieron extender el tendido de fibra óptica, incorporar una nueva generación de satélites y ampliar la red nacional de microondas.⁶² La expansión de esa infraestructura fue una condición básica para obtener los resultados señalados, dado que permitió acrecentar el acceso a la telefonía celular en distintos sectores socioeconómicos, aminorar los costos en general y diversificar la telefonía fija a la oferta de televisión restringida e Internet. Cabe destacar la incorporación de esta última tecnología, ya que se erige como la principal aplicación del sistema. Su versatilidad para ser utilizada como un medio de comunicación, una fuente de información, y/o un medio para el entretenimiento han impreso al sistema telemático una diversidad de usos, mismos que progresivamente han ido ampliando su importancia en las esferas social y productiva.

Adicionalmente, la privatización del sistema telemático implicó la adopción de la lógica mercantil en su desarrollo, repercutiendo directamente en su distribución espacial. El buscar obtener ganancia por parte de las compañías privadas ha tenido como resultado su concentración en los principales mercados del país, dejando al Estado mexicano la tarea de proveer los servicios en aquellos lugares que no les resultan redituables. De este modo, el patrón espacial que caracteriza la infraestructura telemática nacional ha tendido a beneficiar en mayor proporción a quienes habitan en las principales concentraciones urbanas del país, tal es el caso de la Ciudad de México.

En el anterior marco general se plantea el presente capítulo, el cual tiene dos objetivos particulares. El primero es *investigar las particularidades de las tecnologías telemáticas en el ámbito nacional para conocer el carácter específico del sistema telemático dentro de la categoría de condición general para la producción (CGP)*. En este objetivo se busca identificar las características del uso de las tecnologías telemáticas en cuanto a su uso entre la población y la relevancia que han adquirido para las actividades económicas del país. Esto con el propósito de conocer en qué medida el uso del sistema

⁶¹ Para conocer algunos de los competidores en los diferentes segmentos del mercado mexicano de servicios telemáticos véase el capítulo II.

⁶² La red de fibra óptica en el país es abordada en el capítulo II.

está destinado a servir a la población como un "medio de consumo colectivo" y hasta qué punto éste apoya el desarrollo de la actividad económica como una "condición general de la circulación" o un "un medio de producción socializado".⁶³ El segundo es *estudiar concentración del sistema telemático en la Ciudad de México*. Esto con la intención de conocer el número de usuarios de las tecnologías telemáticas que habitan en la urbe, determinar el uso que éstos hacen del sistema telemático nacional y estimar la inversión acumulada en la infraestructura telemática que utiliza la ciudad.

EL USO DEL SISTEMA TELEMÁTICO COMO CONDICIÓN GENERAL DE LA PRODUCCIÓN

El sistema telemático nacional ha ampliado su uso como un medio utilizado casi exclusiva para transmitir sonidos a uno con la capacidad de emitir o recibir signos, señales, escritos, imágenes fijas o en movimiento, sonidos o datos de cualquier naturaleza. Estos avances científicos y tecnológicos, vinculados a la lógica mercantil que entraña su desarrollo, han conducido a la diversificación de las tecnologías telemáticas. Así, esta condición general de la producción (CGP) se constituye de forma paralela como un medio de comunicación, como una fuente de información y como una tecnología utilizada para la recreación de la población.

Sin embargo, los cambios no han sido homogéneos en su interior. Por un lado, el *subsistema telemático por cable* se ha configurado en aquel de mayor diversidad en usos y funciones. Su desarrollo, basado en el tendido de fibra óptica, le permite la transmisión simultánea de voz, datos e imágenes. Estas características constituyen a este subsistema como el más avanzado en la convergencia tecnológica y como muestra de ello es que el negocio de la telefonía tradicional se ha expandido a la provisión de la televisión restringida e Internet. De manera paralela, el *subsistema inalámbrico* se ha concentrado en la telefonía celular. La masificación en el uso de esta modalidad telefónica en los distintos estratos socioeconómicos, le constituye como el principal medio de comunicación en el territorio

⁶³ Se entiende que los *medios de producción socializados* son las redes para el suministro de materias primas auxiliares para la producción como el agua, los derivados del petróleo y la electricidad; en el caso de la telemática se considera la información. Las *condiciones generales de la circulación* se refiere a los medios de comunicación y transporte. Los *medios de consumo colectivo* son las infraestructuras y equipamientos que intervienen indirectamente en el proceso productivo; su objetivo es proveer las condiciones necesarias para la reproducción de la fuerza de trabajo (Garza, 1985).

nacional, incluso por encima de la tradicional telefonía fija. Sin embargo, estos cambios comenzaron a gestarse antes de la privatización del sistema, por tanto es necesario retroceder en el tiempo para comprenderlos de forma más precisa.

Para llevar a cabo lo anterior, en esta primera sección se examina el uso del sistema telemático nacional entre 1972 y 2010. Para elaborar esta parte, se utilizó una periodización que guarda el siguiente orden cronológico: 1) el periodo previo a la apertura comercial que comprende de 1972 a 1995, 2) el lapso embrionario, de 1996 a 2000, cuando el uso de las distintas tecnologías telemáticas comienzan su etapa extensiva, y 3) la fase expansiva que muestra la adopción masiva de las tecnologías telemáticas entre 2001 y 2010. En esta última etapa se hace énfasis en la estructura de uso de Internet al considerarse el elemento condensador del sistema. Esta sección termina con la caracterización del sistema telemático nacional como una condición general de la circulación y un medio de consumo colectivo.

Esta periodización tiene, adicionalmente, el objetivo de establecer una relación analítica entre el uso del sistema telemático nacional y la evolución de las inversiones realizadas para el desarrollo de su infraestructura. Para tal efecto, se trató de compaginar las etapas utilizadas en esta sección y las usadas para conocer el comportamiento de dichas inversiones en el capítulo anterior. Sin embargo, al no disponer de la información sobre el uso de las tecnologías telemáticas para antes de 1996, fue requerido agrupar para esta sección la etapa de 1972 a 1995 en un sólo periodo. El ajuste se consideró pertinente debido a que teóricamente se considera que antes de la apertura comercial de 1996 la expansión de dichas tecnologías fue un tanto aletargada y lo cual se ve confirmado en el presente análisis.

En el caso de los otros dos periodos utilizados en esta parte existe únicamente el desfase de un año entre ambas periodizaciones, lo cual está en función del comportamiento observado en la expansión de las tecnologías analizadas en esta sección. Se considera que a pesar de dichas diferencias los resultados obtenidos son congruentes con el objetivo planteado.

El periodo previo a la apertura comercial (1972-1995)

La intervención del Estado mexicano en el financiamiento de las telecomunicaciones, desde 1972 y hasta antes de la re-privatización de Telmex en 1990, estuvo dirigida fundamentalmente a las políticas de expansión del servicio telefónico. Muestra de ello es que aún el desarrollo de los satélites Morelos I y II estuvo encaminado a mejorar un importante porcentaje del tráfico telefónico entre los principales centros de conmutación de Telmex (Conacyt 1985, citado en Ibarra 1994:132). La prioridad que guardaba la telefonía fija en ese momento estaba relacionada con la importancia estratégica y funcional que representaba para estimular el desarrollo industrial de la nación (Ibarra, 1994:124). Por tanto, el uso del aparato infraestructural durante ese periodo estuvo concentrado en la comunicación vía telefónica, confiriéndole el carácter de una condición general de la circulación.

La integración de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y de Comercio (GATT) en 1986 y la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, demandó la transformación tecnológica de las telecomunicaciones del país con el propósito de consolidar la apertura comercial del país. La re-privatización de Telmex en 1990 formó parte de la política gubernamental para otorgar confiabilidad a los flujos de información de la banca nacional y de la industria maquiladora de exportaciones (Barrera, 1992).

En este marco, la modernización y expansión del sistema telemático nacional durante los primeros cinco años de su privatización siguió dos vertientes. La primera consistió en continuar impulsando el desarrollo de la telefonía básica, lo cual se dio a través de los compromisos de expansión y calidad establecidos en el Título de concesión de Telmex. Así, entre 1990 y 1994, “la inversión realizada [por la compañía] se canalizó básicamente a la modernización y expansión de la red telefónica nacional” (Escobar, 1999:8). La segunda buscó asegurar la evolución de la red telefónica a una red de telemática con la capacidad de conducir señales de voz, datos, textos e imágenes, dando así respuesta a las demandas del nuevo orden económico. Este paso se daría apoyado en el uso de la fibra óptica como

infraestructura básica que comenzó a extenderse desde 1985 y en la comercialización de Internet que inició operaciones en el país en 1989.⁶⁴

El inicio de Internet en México estuvo dirigido a cuestiones académicas, un hecho que cambiaría radicalmente en 1994. En ese año, Telmex comenzó a ofertar esta tecnología aprovechando la infraestructura de 37 500 kilómetros de fibra óptica y la aún operativa red de cable coaxial nacional y de las cuales era poseedor en su totalidad (cuadro II.2). Sin embargo, la inserción de esta tecnología en el mercado nacional fue enmarcada por la crisis económica de 1994 y 1995. Esto repercutió en la posibilidad de adoptar esta tecnología, ya que los efectos de la recesión económica fueron resentidos por la población “que vieron caer sus ingresos –el salario mínimo real perdió más de 12%- y aumentar el desempleo, el cual llegó a 7.6% en agosto de 1995” (Márquez y Meyer, 2010:762).

Ante este panorama recesivo, el incipiente desarrollo comercial de Internet llegó a sólo 34 mil usuarios en 1994. Al mismo tiempo, su uso continuaba concentrado en el sector educativo, el cual representaba 43% de los usuarios nacionales, mientras que 41% se ubicaban en el sector empresarial, 10% en hogares y 5% en agencias gubernamentales (cuadro III.1). Así, la primera fase del desarrollo de Internet en México estuvo dirigida tanto a la reproducción de la fuerza de trabajo, por su uso con fines educativos, como al desarrollo de actividades productivas, al ser utilizada por los negocios en la misma proporción.

La incorporación de Internet al sistema telemático nacional también significó que la infraestructura telemática se comenzara a utilizar para distribuir información y no sólo para establecer comunicación. Sin embargo, ese cambio resultaba aún mínimo pues el uso del sistema continuaba concentrado en los enlaces de telefonía fija y de los cuales hasta 1994 existían en el país 8.8 millones, equivalentes a que poco más de un tercio de la población del país tenía acceso a esta tecnología. Por lo tanto, se infiere que hasta antes de la apertura comercial del sector de las telecomunicaciones en 1996, la infraestructura telemática se

⁶⁴ El desarrollo de Internet en México se dio en tres etapas. La primera, la *fase de introducción*, se desarrolló entre 1989 y 1993. Este periodo fue estimulado por la academia, específicamente por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y posteriormente se establecerían conexiones con las universidades más grandes del país. La segunda, *la fase de duopolio*, fue impulsada entre 1994 y 1996. Durante este periodo fue la academia y el gobierno mexicano sus promotores y su uso continuó siendo con fines académicos. La tercera fase fue provocada por la necesidad de desarrollar aplicaciones comerciales para Internet. Esta fase inició en 1997 y continua hasta la actualidad, durante ella se da la comercialización de Internet a través de la competencia de varios proveedores de esta tecnología (Thomasson *et al.* 2002:2-3).

concentró en proveer la comunicación vía telefónica y con lo cual mantuvo un eminente carácter de condición general de la circulación.

Cuadro III.1
México: usuarios de Internet por segmento, 1994 a 2009
(miles de usuarios)

<i>Año</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Hogar</i>	<i>%</i>	<i>Negocios</i> ¹	<i>%</i>	<i>Gobierno</i>	<i>%</i>	<i>Educación</i>	<i>%</i>
1994	39	100.0	4	10.3	17	43.6	2	5.1	17	43.6
1995	94	100.0	10	10.6	33	35.1	3	3.2	33	35.1
1996	187	100.0	29	15.5	69	36.9	5	2.7	69	36.9
1997	596	100.0	141	23.7	142	23.8	14	2.3	142	23.8
1998	1 222	100.0	297	24.3	154	12.6	31	2.5	154	12.6
1999	1 822	100.0	478	26.2	166	9.1	167	9.2	166	9.1
2000	5 058	100.0	2 569	50.8	2 489	49.2	---	---	---	---
2001	7 097	100.0	3 228	45.5	3 869	54.5	---	---	---	---
2002	10 718	100.0	3 921	36.6	6 797	63.4	---	---	---	---
2003	11 883	100.0	4 505	37.9	7 378	62.1	---	---	---	---
2004	12 836	100.0	4 706	36.7	8 130	63.3	---	---	---	---
2005	16 364	100.0	5 479	33.5	10 886	66.5	---	---	---	---
2006	18 517	100.0	6 228	33.6	12 289	66.4	---	---	---	---
2007	20 848	100.0	7 841	37.6	13 007	62.4	---	---	---	---
2008	22 340	100.0	8 778	39.3	13 562	60.7	---	---	---	---
2009 ^c	27 206	100.0	12 630	46.4	14 576	53.6	---	---	---	---
2010 ^p	32 807	100.0	15 546	47.4	17 261	52.6	---	---	---	---

Nota: La distribución porcentual fue obtenida del *Cuarto informe de gobierno, 2010*. Los valores absolutos fueron estimados en base a dicha distribución porcentual y a los totales nacionales de usuarios de Internet del cuadro III.2.

¹ A partir de 2000 se refiere a fuera del hogar (incluye educación, negocios, entretenimiento y gobierno).

^c Cifras preliminares

^p Cifras estimadas

Fuente: Elaborado con información del *Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares*, INEGI (www.inegi.org.mx; Ciencia y tecnología); y del *Cuarto informe de gobierno 2010, Presidencia de la República* (www.presidencia.gob.mx; Biblioteca digital).

El lapso embrionario (1996-2000)

Al terminar el periodo de exclusividad de Telmex en 1996, y con la privatización del sistema satelital en ese mismo año, inició el segundo periodo de reformas del sector telemático en el país.⁶⁵ El objetivo de las nuevas modificaciones legislativas fue impulsar la competencia en el mercado del sector, lo cual dio pauta para la entrada a nuevos competidores en el mercado de las tecnologías telemáticas. En el contexto general, esas

⁶⁵ El segundo periodo de reformas del sector inicia el 7 de junio de 1995 cuando fue promulgada la Ley Federal de Telecomunicaciones (LFT). Esta ley permitió que las empresas de telefonía y televisión restringida pudiesen convertirse en redes públicas de telecomunicaciones. Desde entonces estas empresas pueden prestar no sólo el servicio de video sino también otro tipo de ofertas a través de sus infraestructuras.

reformas se desarrollaron en el marco de una de una recuperación relativa de la economía nacional, cuando el PIB creció en promedio 3.6% anual durante este periodo en análisis; de manera paralela, fue puesta en marcha de la Ley de Inversión Extranjera en 1993.⁶⁶

Los resultados generales de lo anterior fueron un significativo incremento en las inversiones privadas, la sustitución de la inversión pública, la expansión y modernización de la infraestructura (véase primera sección del capítulo anterior) y el uso más generalizado de las nuevas tecnologías telemáticas. De manera particular, el capital invertido estuvo dirigido a ampliar las posiciones de mercados de las compañías oferentes de tecnologías telemáticas en el país. Esto se obtuvo al expandir la infraestructura por cable y modernizar la infraestructura inalámbrica. La primera casi duplicó su tendido de fibra óptica de 56 100 kilómetros en 1996 a 98 100 kilómetros en 2000 (cuadro II.2), y la segunda comenzó la sustitución del sistema satelital Solidaridad por el sistema Satmex. Este desarrollo permitió ampliar la cobertura de las tecnologías telemáticas y aumentar el número de sus usuarios. Todo ello alteró el uso predominante del sistema telemático como condición general de la circulación.

En el *subsistema telemático por cable*, la telefonía fija continuó incrementando su cobertura. Los 8.8 millones de líneas que había en 1995 aumentaron a 12.3 millones en 2000. Tal proporción de usuarios indica que aproximadamente 50% de la población nacional tenía acceso a esa tecnología en 2000 (cuadro III.3). De igual forma, el uso de Internet creció sustancialmente adquiriendo así mayor relevancia dentro del sistema. El número de usuarios se incrementó de 187 mil existentes en 1996 a 5.0 millones en 2000, lo que representa que el número de usuarios aumentó 4.8 millones a una TCPA de 66.0% en tan sólo cinco años. Frente a este desempeño, es posible considerar a este periodo como el de la expansión más acelerada de Internet en el país (cuadro III.2).

⁶⁶ Esta regulación, de una clara tendencia neoliberal, permitió la inversión extranjera en todo el sector hasta en 49% (con excepción de la telefonía celular, donde el porcentaje es de 100). Durante este periodo, el incremento en las inversiones no sólo se vio favorecida por el crecimiento del PIB, también existieron otros factores macroeconómicos que se sumaron al dinamismo del sector. Ver capítulo II.

Cuadro III.2
México: usuarios de Internet, 1994-2010
(miles de usuarios)

Año	Total	Incremento anual	Cambio porcentual	Tasas de crecimiento	
				Periodo	%
1994	39			1996-2000	66.0
1995	94	55	141.0	2001-2010	17.0
1996	187	93	98.9		
1997	596	409	218.7		
1998	1 222	626	105.0		
1999	1 822	600	49.1		
2000	5 058	3 236	177.6		
2001	7 097	2 040	40.3		
2002	10 718	3 621	51.0		
2003	11 833	1 115	10.4		
2004	12 836	1 003	8.5		
2005	16 364	3 528	27.5		
2006	18 517	2 153	13.2		
2007	20 848	2 331	12.6		
2008	22 340	1 492	7.2		
2009	27 206	4 866	21.8		
2010	32 807	5 601	20.6		

Nota: Proporciones respecto a la población de cinco o más años.

^a De 1994 a 1999 los datos son estimados por SELECT-IDC. Para 2000, 2001, 2004-2009 son datos del INEGI.

^b Cifras calculadas por COFETEL al mes de diciembre.

Fuente: Elaborado con información del *Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares*, INEGI (1994-2002); y *Cuarto informe de gobierno, 2010* (2003-2009)

La concentración de usuarios de Internet en el sector educativo que caracterizó al periodo anterior se vio radicalmente modificada.⁶⁷ La relativa recuperación económica del país y la promoción comercial de esta tecnología influyeron para su adopción en los hogares, los cuales representaban 50.8% de los usuarios en 2000, mientras que el restante 49.2% correspondía a usuarios ubicados en el sector negocios, gubernamental y educativo (cuadro III.1). El uso de Internet en el país continuó teniendo por objetivo la reproducción de la fuerza de trabajo pero ahora con más alcances que sólo educativos.

En el caso de la televisión restringida, las reformas del sector también establecieron los criterios para que las empresas oferentes de esta tecnología prestaran no sólo el servicio

⁶⁷ En este panorama Telmex concentraba 74.6% de la infraestructura de fibra óptica y sus competidores eran propietarios de sólo 25.3% restante; este último se encuentra repartido entre una decena de compañías del sector que ofrecen telefonía fija, televisión por cable e Internet (cuadro II.2).

de video, sino también otro tipo de tecnologías a través de sus infraestructuras (Gómez y Sosa, 2010). Esto tuvo como resultado que el acceso a la televisión por cable aumentara y comenzara a gestarse la oferta de telefonía fija e Internet a través de este segmento. Así, el número de suscriptores de televisión restringida creció casi al doble, al pasar de 1.2 millones en 1995 a 2.2 millones en 2000. Para ese momento 71% de las conexiones de esta tecnología se realizaban a través del subsistema telemático por cable (cuadro III.2).⁶⁸

De manera paralela a lo anterior, en *el subsistema telemático inalámbrico* la telefonía celular comenzaba su crecimiento exponencial. La introducción de esta tecnología a México fue en 1989 y presentó una penetración lenta en los primeros años, comparado con la telefonía fija, “debido fundamentalmente a que el precio del servicio era relativamente alto” (Escobar, 1999:9). Pero entre 1996 y 2000 el número de usuarios de telefonía celular creció de un millón a 14 millones. Este incremento se tradujo en que la cantidad de teléfonos celulares superara en 1.7 millones el número de líneas fijas en tan sólo cuatro años.⁶⁹ En el caso de la televisión inalámbrica, su uso era de cierto modo marginal al representar 29% de las conexiones de televisión restringida en 2000; es decir, 917 mil suscriptores de esta modalidad de televisión restringida en todo el país (cuadro III.3). De acuerdo con Escobar (1999), el crecimiento generalizado del sector en los primeros años de competencia aportó beneficios importantes para los usuarios, al reducir los precios e incrementar la variedad y diversidad de los servicios. Estos cambios se tradujeron en un mayor número de usuarios de las tecnologías telemáticas.

En síntesis, el segundo periodo de reformas del sector, llevado a cabo en 1996, representó para la infraestructura telemática avanzar en su consolidación como una red de múltiples aplicaciones. El incremento generalizado en el uso de las tecnologías telemáticas contribuyó a dicha consolidación e imprimió un nuevo carácter en su uso. De este modo, la función del sistema telemático como medio de comunicación, que lo había caracterizado en

⁶⁸ La televisión restringida en México se ofrece por tres diferentes sistemas: el cable, las microondas punto multipunto (en inglés *Multipoint Multichannel Distribution Service*, MMDS) y vía satélite o DTH (*Direct To Home*). Para fines de este trabajo se agrupan en dos subgrupos según la infraestructura utilizada para su conexión 1) la televisión por cable; y 2) la televisión inalámbrica que incluye el acceso vía microondas y vía satélite.

⁶⁹ Existen diferentes características que han hecho popular a este servicio telemático. Por el lado de los usuarios son los bajos costos para dar de alta el servicio, las ventajas que ofrece el sistema de prepago (permite controlar los gastos, prescindir de la firma de un contrato y, por lo tanto, evitar tener que demostrar su capacidad para obtener crédito); y por el lado del operador, significa despreocuparse de enviar resúmenes de los gastos mes con mes y evitar el riesgo por falta de pago de los servicios (Mariscal *et al.* 2009:107).

Cuadro III.3
México: principales tecnologías telemáticas, 1992-2009 (miles)

Años	Telefonía fija (líneas)		Internet (usuarios) ^a		Telefonía celular (usuarios)				Televisión restringida (suscriptores)			
	Total	Incremento anual	Total	Incremento anual	Total	Incremento anual	Prepago	Postpago	Total	Incremento anual	Por cable	Inalambrica
1992	6 754		n.d	n.a	313		n.d	n.a	1 009		868	141
1993	7 621	867	n.d	n.a	386	73	n.d	n.a	1 254	245	1 060	194
1994	8 493	872	39	39	572	186	n.d	n.a	1 501	247	1 188	313
1995	8 801	309	94	55	689	117	n.d	n.a	1 536	35	1 250	286
1996	8 826	25	187	93	1 022	333	423	599	1 686	150	1 450	236
1997	9 254	428	596	409	1 741	719	982	759	1 802	116	1 383	419
1998	9 927	673	1 222	626	3 349	1 608	2 282	1 067	2 212	410	1 616	596
1999	10 927	1 001	1 822	600	7 731	4 382	6 327	1 404	2 815	603	1 972	843
2000	12 332	1 404	5 058	3 236	14 078	6 347	12 450	1 628	3 138	323	2 221	917
2001	13 774	1 442	7 097	2 040	21 758	7 680	19 974	1 784	3 700	562	2 493	1 207
2002	14 975	1 201	10 718	3 621	25 928	4 170	23 922	2 006	3 780	80	2 528	1 252
2003	16 330	1 355	11 833	1 115	30 098	4 170	28 069	2 029	4 171	391	2 659	1 512
2004	18 073	1 743	12 836	1 003	38 451	8 353	35 943	2 508	4 774	603	2 954	1 820
2005	19 512	1 439	16 364	3 528 ^b	47 129	8 678	43 861	3 268	5 454	680	3 400	2 054
2006	19 861	349	18 517	2 153	55 396	8 267	51 092	4 304	6 036	582	3 972	2 064
2007	19 998	137	20 848	2 331	66 559	11 163	61 361	5 198	6 516	480	4 338	2 178
2008	20 491	494	22 340	1 492	75 303	8 744	69 052	6 251	7 037	521	4 822	2 215
2009	19 337	- 1 155	27 206	4 866	83 528	8 225	73 284	10 244	8 034	997	5 123	2 911
2010	19 637	300	32 807	5 601	91 362	7 834	78 781	12 581	10 049	2 015	5 365	4 684

^a De 1994 a 1999 los datos fueron estimados por SELECT-IDC; para 2000, 2001, 2004-2009 son de INEGI y 2003 es cifra calculada por COFETEL al mes de diciembre.

^b Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.

n.d.: Esta información no se encuentra disponible en las fuentes consultadas.

n.a.: no aplica.

Fuente: Los datos de televisión restringida, telefonía celular y telefonía fija son de la *Dirección de Información Estadística de Mercados* de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), 2010 (www.cft.gob.mx; Estadísticas). Las cifras de Internet fueron elaboradas con *Estadísticas de Ciencia y Tecnología*, INEGI (www.inegi.org.mx; Ciencia y tecnología)

el periodo anterior, se extendió a un medio de entretenimiento y una fuente de información. Por lo tanto, el acentuado carácter de condición general de la circulación que había caracterizado al sistema telemático nacional fue claramente modificado a uno más extenso durante este periodo en examen.

La fase expansiva (2001-2010)

Entre 2001 y 2010 la inversión en el sistema telemático entró en un periodo de estancamiento. La reducción se vio enmarcada por un nuevo periodo de recesión de la economía nacional, cuando el PIB decreció -0.4% y -6.5% en 2001 y 2009, respectivamente. A pesar de este panorama recesivo en las inversiones del sistema telemático y en la economía nacional, el uso de las tecnologías telemáticas presentó un comportamiento distinto. Como muestra de esto último se puede observar que durante los últimos nueve años el número de usuarios de Internet en México se multiplicó por cinco, de televisión restringida por tres, de telefonía celular por cuatro y sólo la telefonía fija mostró un crecimiento modesto al incrementarse 1.4 veces su base de usuarios.

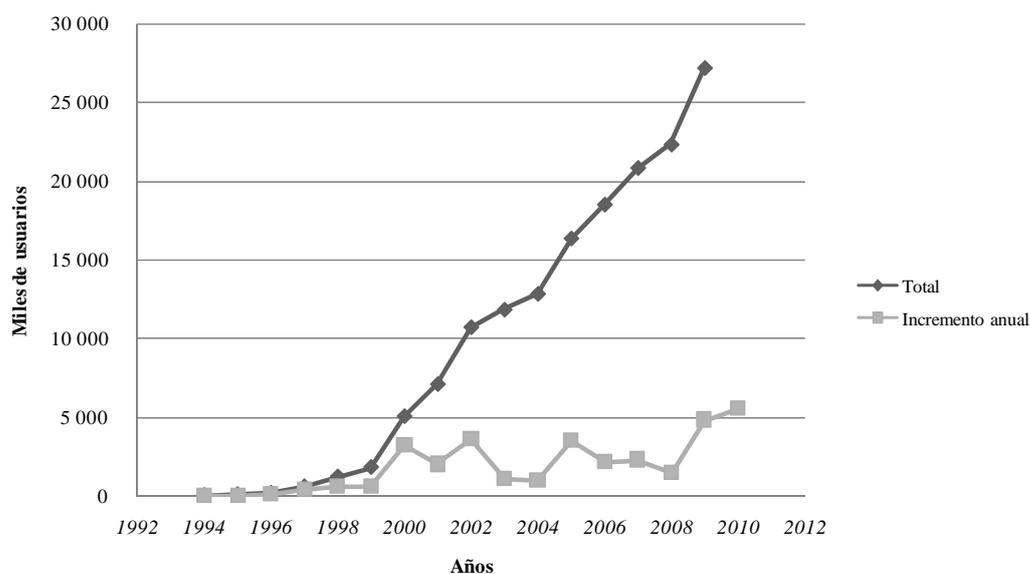
El crecimiento expansivo de las tecnologías y el simultáneo estancamiento de la inversión registrado durante este periodo, muestran que los altos montos de inversión realizados entre 1996 y 2001 estuvieron dirigidos a la expansión de las CGP necesarias para que compañías ingresaran al mercado nacional. Se deduce que el uso expansivo de las tecnologías, durante este periodo en examen, es resultado del aprovechamiento de las CGP construidas en el periodo anterior.

De manera particular, Internet creció de cinco millones a 32.8 millones entre 2000 y 2010 (gráfica III.1). Ello indica que al final del periodo un tercio de la población nacional tenía acceso a esta tecnología, de los cuales 30.1 millones accedían a través del *subsistema telemático por cable* y el resto lo hacía a través de tecnologías inalámbricas. La concentración de usuarios de esta tecnología en el subsistema por cable confirma a la red de fibra óptica como el principal medio de acceso a Internet en el país. Adicionalmente, la mayor proporción de usuarios que utilizan esta tecnología continúan haciéndolo desde sus hogares, los cuales representaban el 47.4% en 2010, en tanto que el acceso a Internet desde

sectores como el educativo, de negocios y de gobierno representaban en conjunto el restante 52.6% en ese mismo año (cuadro III.1).

La televisión restringida pasó de 3.1 millones a 10 millones de suscriptores entre 2000 y 2010. Es decir, 35% de las viviendas hacían uso de esta modalidad de televisión. El acceso a esta tecnología vía cable tuvo un incremento de 3.1 millones en diez años (cuadro III.2). Sin embargo, este desarrollo ha sido un tanto menor al registrado por el acceso a la televisión restringida inalámbrica, cuyo incremento fue de 3.7 millones en el mismo periodo. De esta forma, el acceso a la televisión restringida por cable ha disminuido su participación frente al acceso inalámbrico, ya que de representar 70% en 2000 ha pasado a 53% en 2010. Las razones para este comportamiento son abordadas más adelante (para una consulta sobre el segmento de televisión restringida en México véase Gómez y Sosa, 2010).

Gráfica III.1
México: usuarios de Internet, 1994-2010
 (miles de usuarios)



Fuente: Elaborada con datos del cuadro III-2.

De este modo, las anteriores tecnologías tuvieron como telón de fondo tres hechos que han dinamizado su desarrollo y su adopción entre la población: el primero alude a las políticas gubernamentales de apertura comercial del sector; el segundo a las fusiones de compañías en el ramo, quienes a través de este tipo de acciones buscan aminorar sus costos

y disminuir los precios de sus productos, y el tercero al desarrollo de la convergencia tecnológica que ha permitido prestar el servicio de telefonía, televisión e Internet a través de una misma plataforma tecnológica y/o un mismo paquete comercial (*triple play*). Esto último, según la COFETEL ha beneficiado a los usuarios al traducirse en descuentos de hasta 49% en los precios del paquete, en comparación con la contratación por separado de estos servicios (Gómez y Sosa, 2010:123).

En contraste al desempeño de Internet y la televisión restringida, la telefonía fija tuvo un crecimiento modesto entre 2000 y 2010. El incremento total de esta tecnología fue de 7.3 millones de líneas durante dicho periodo. Además, por primera vez en México tuvo un decremento de 6% en 2009; pasando de 20.4 millones en 2008 a 19.3 millones de líneas en 2009. El decremento fue acentuado por la ya mencionada recesión que presentó la economía nacional durante el periodo en análisis. En 2010 este segmento obtuvo una ligera recuperación al incrementar su base de suscriptores en 300 mil nuevas líneas y contar así con un total de 19.6 millones de líneas telefónicas.

El lapso de estancamiento que ha vivido la telefonía fija desde 2001 y su eventual decremento en 2009, ha derivado en que el número de líneas telefónicas sean superadas en 4.3 veces por la cantidad de teléfonos celulares. Es posible explicar este comportamiento por el efecto sustitución de la telefonía fija frente a otras tecnologías. En este caso, el teléfono celular, el correo electrónico (*e-mail*) y las conversaciones escritas (*chat*) se han convertido en alternativas de comunicación entre la población, aunado a la migración de usuarios al uso del *triple play*. De este modo, la relevancia del teléfono fijo frente a otras tecnologías se ve determinada por factores como la eficiencia y el costo.

El atenuado desempeño de la telefonía fija durante el periodo coincidió con la emisión del Acuerdo de Convergencia que establece las condiciones para que los concesionarios de cable puedan ofrecer el servicio de telefonía fija, conexión a Internet y distribución de contenidos (*triple* y *cuádruple play*, como ya se ha mencionado) (Secretaría de Gobernación, 2006).⁷⁰ El acuerdo viene a consumir, por un lado, el objetivo planteado desde la re-privatización de Telmex de constituir la red telefónica en una red telemática con la capacidad de conducir simultáneamente señales de voz, datos, textos e imágenes. Y por

⁷⁰ El acuerdo emitido autorizó a los concesionarios de televisión por cable a prestar servicio de redes públicas de telecomunicación, siempre y cuando obtengan la concesión correspondiente. Esto les permite incursionar en mercados adicionales, como la transmisión de voz y datos.

otro, busca ampliar el negocio de las estancadas compañías telefónicas quienes cuentan con la infraestructura de fibra óptica para realizar esta migración comercial; tal es el caso de Telmex.⁷¹

Sin embargo, para que dicho avance tecnológico sea un hecho, resulta fundamental el desarrollo de la infraestructura telemática nacional. En este caso, el requerimiento básico para la transmisión simultánea de televisión, telefonía e Internet es la fibra óptica de *banda ancha*.⁷² Su extensión ha ido en constante incremento, muestra de ello es que entre 2001 y 2010 las conexiones a Internet en los hogares por este medio se han incrementado de 5% a 86%; y de las cuales 18% eran por medio de la modalidad del triple *play* (cuadro III.3). Sin embargo, esta cobertura es aún incipiente comparado con lo realizado por otros países. Por ejemplo, en 2009 México ocupaba el último lugar en cuanto a penetración de banda ancha por habitante entre los países miembros de la OCDE (Ángeles, 2010:24).

Por otro lado, en el *subsistema telemático inalámbrico* continuó predominando la telefonía celular. El exponencial crecimiento que ha tenido su uso representó alcanzar la cifra de 91.3 millones de usuarios en 2010. Esto indica que 8 de cada 10 mexicanos en promedio usan este tipo de dispositivos como medio de comunicación. El amplio crecimiento alcanzado durante el periodo se dio con un incremento promedio de 7.7 millones de usuarios anualmente, destacando la suma de 11 millones de usuarios en 2007. El creciente uso de teléfonos celulares entre los mexicanos consolida esta tecnología como el principal medio de comunicación en el país (cuadro III.2).

⁷¹ El referido acuerdo no le garantiza a Telmex la posibilidad de brindar el *triple play* (su oferta actual es sólo de telefonía e Internet), ya que en su Título de concesión tiene expresamente prohibido prestar este servicio, aunque la compañía ya ha impuesto recursos legales ante distintas instancias para eliminar esta restricción.

⁷² El término *banda ancha* normalmente se refiere al acceso a Internet de alta velocidad. Ello permite el flujo simultáneo de un mayor contenido a través de las "líneas de transmisión". Por ejemplo, servicios de medios de comunicación audiovisual, VoIP (teléfono por Internet), juegos y servicios interactivos. Lo que no podría ser técnicamente factible con el servicio de marcación por teléfono. La infraestructura de acceso puede ser modem de cable, por línea eléctrica, inalámbrica, satelital y principalmente a través de la red de *fibra óptica*. Para ser considerado un servicio de banda ancha la transmisión debe ser a una velocidad mayor de 200 kilobits por segundo (Kbps) o 200,000 bits por segundo (Federal Communication Commission, 2009).

Cuadro III.4
México: medio de conexión a Internet, 2001-2009
(miles de hogares)

Años	Total	%	Banda ancha							
			Línea telefónica	%	Triple play	%	Línea telefónica dedicada	%	Medios Inalámbricos	%
2001	1 455	100.00	1 386	95.25	69	4.75	n.d	n.a	n.d	n.a
2002	1 827	100.00	1 676	91.72	102	5.58	n.d	n.a	n.d	n.a
2004	2 264	100.00	1 758	77.66	248	10.97	214	9.44	17	0.77
2005	2 294	100.00	1 693	73.81	342	14.92	216	9.42	16	0.70
2006	2 698	100.00	1 578	58.47	591	21.90	434	16.07	70	2.61
2007	3 222	100.00	1 564	48.54	805	24.97	769	23.88	64	2.00
2008	3 752	100.00	1 057	28.17	895	23.85	1 530	40.77	242	6.45
2009	5 119	100.00	1 213	23.69	1 017	19.86	2 397	46.83	417	8.15
2010	6 290	100.00	255	4.06	1 153	18.32	4 271	67.91	530	8.43

Nota: La suma de los porcentajes pueden no dar como resultado cien por ciento ya que no se incorporó el rubro 'no especificados'; la diferencia corresponde a ese rubro.

n.d.: Esta información no se encuentra disponible en las fuentes consultadas.

n.a.: no aplica.

Fuente: Elaborado con información de la *Encuesta sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares, 2001, 2002, 2004-2010* (ENDUTIH), INEGI (www.inegi.org.mx; Encuesta en hogares).

El acceso a televisión restringida inalámbrica ha tenido su mayor impulso entre 2009 y 2010. En estos dos años sus suscriptores se han más que duplicado de 2.2 millones en 2008 a 4.6 millones en 2010. El crecimiento está relacionado a la adopción de esta tecnología entre la población de menores ingresos, producto de las políticas comerciales emprendidas por Multivisión y la alianza comercial entre Telmex y Dish. Al final del periodo, el aparato infraestructural telemático desplegado dentro y fuera del territorio nacional permitía el acceso a 19.6 millones de líneas telefónicas fijas, 32.8 millones de usuarios de Internet, 91.3 millones de usuarios de teléfono celular y 10 millones de suscriptores de televisión restringida. Este uso generalizado constituye al sistema telemático nacional indudablemente como una CGP provista por agentes privados y socialmente necesaria para desarrollar el proceso productivo del país.

EL SISTEMA TELEMÁTICO NACIONAL COMO CONDICIÓN GENERAL DE LA CIRCULACIÓN Y MEDIO DE CONSUMO COLECTIVO

El sistema telemático ha ampliado sus usos en función del proceso tecnológico, cultural, social, político y económico que entraña su desarrollo. Esta modificación se ha realizado a partir de incorporar nuevas tecnologías telemáticas, de la utilización masiva de éstas y de las distintas funciones que cumplen en los procesos sociales y económicos cada una de ellas. Así, dicho sistema ha pasado de funcionar como un medio de transmisión de sonidos a través de la tradicional telefonía fija, a uno más extenso que permite el intercambio de textos, imágenes y videos por medio del uso de la telefonía celular, la televisión restringida e Internet. Esta característica ha impreso a esta CGP un carácter más amplio que el de una condición general de la circulación.

En este apartado interesa conocer en qué dirección ha ido esa ampliación; es decir si se trata de un medio de consumo colectivo o un medio de producción socializado. Sin embargo, no fue posible obtener información del uso por sectores económicos y sociales de cada tecnología. Pero a pesar de esa limitante, es posible tener una idea clara del uso del sistema en su conjunto.⁷³ Con este propósito, se asume que el uso de la televisión

⁷³ Para desarrollar este apartado se utilizó la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información 2005, 2006, 2008 y 2009, elaborada por el INEGI. Para ello, se tomó como

restringida en sus dos modalidades (es decir, por cable e inalámbrica) se trata esencialmente de un medio cultural, de información y de entretenimiento para la población en general. Estas características constituyen a esta tecnología como un medio de consumo colectivo.

En el caso de la telefonía fija y la telefonía celular, éstas son definidas como medios de comunicación y por consiguiente como condiciones generales de la circulación. De este modo, resta por definir el uso que se da a Internet en el país, el cual puede ir en diferentes vertientes de acuerdo al tipo usuarios. Es decir, esta tecnología bien puede ser utilizada como un medio de comunicación, como una fuente de información con fines educativos, comerciales y/o negocios, o como una tecnología utilizada para el entretenimiento.

En México el principal uso que se da a Internet es el de una fuente de información, específicamente con fines educativos e informativos. En 2009, era utilizado con estos propósitos por 59.6% del total nacional de usuarios de esta tecnología.⁷⁴ Al desagregar esta proporción se obtiene que el grueso de la información disponible en Internet es consumida desde los hogares y lugares públicos. De manera particular, obtener información en general desde estos espacios representó el 28.2% de los usuarios nacionales en 2009.

A lo anterior se añade que los usuarios que utilizaban Internet para la lectura y descarga de libros, periódicos y revistas; es decir, con fines educativos eran 22.4% del total nacional en ese mismo año. Con estos resultados se infiere que Internet, como fuente de información, apoya de manera indirecta el desarrollo de las actividades económicas, dado que es utilizado principalmente con fines educativos desde el hogar y espacios públicos.

El restante 8.9% corresponde al uso de Internet con el propósito de obtener información para negocios dentro de los espacios de trabajo. Esto se trata básicamente de realizar múltiples trámites; es decir, es utilizado para realizar servicios bancarios o financieros; obtener, descargar y llenar formatos oficiales; y obtener información de organizaciones gubernamentales. Este propósito ha venido perdiendo peso frente a otros usos, aunque el número de usuarios de estas aplicaciones ha tenido un promedio constante de 2.2 millones entre 2005 y 2009 (cuadro III.4). Este panorama muestra la baja incidencia de Internet en actividades económicas en el país y se infiere que su uso en este sentido se

base la pregunta sobre el uso que se le da al Internet, la cual se ponderó con la pregunta "lugar donde se usa el Internet". Ello permitió conocer qué uso se tiene esta tecnología en los lugares de trabajo, en el hogar, escuelas y espacios públicos.

⁷⁴ Esta proporción se obtiene al sumar los rubros "educación", "información general" e "información para negocios" del cuadro III-5.

encuentra concentrado en ciertas actividades especializadas, tales como contaduría, diseño en general, actividades gubernamentales y servicios bancarios.

En cuanto al uso de esta tecnología como medio de comunicación, que incluye enviar correos electrónicos (*e-mail*) y establecer conversaciones escritas (*chat*), era utilizada al menos por 30% de los usuarios nacionales en 2009.⁷⁵ La desagregación de este porcentaje muestra que el grueso de la comunicación vía Internet se realiza desde los hogares y espacios públicos, lo cual representa 26% de los usuarios totales, mientras que el restante 4% lo hace desde sus lugares de trabajo (cuadro III.4).

La concentración del uso de Internet como medio de comunicación desde los hogares, muestra que esta aplicación está enfocada de manera directa en la reproducción de la fuerza de trabajo y de forma secundaria en apoyo del proceso productivo. Para la población, pudiera representar que la principal utilidad de Internet se encuentra en el correo electrónico, “al resultar notablemente más barato que en comparación con [...] la telefonía directa” (Trejo, 1996:75). Y por su baja incidencia en el aparato productivo, pudiera inferirse que la telefonía fija y la telefonía celular continúan siendo los principales medios de comunicación en este sector.

Por último, la proporción de usuarios que utilizan Internet como un elemento de esparcimiento y ocio representaron poco más de 8% en 2009. Cabe resaltar que este segmento ha crecido de manera constante, al pasar de 3% en 2005 al mencionado 8%. Este resultado confirma que la capacidad de la infraestructura para el acceso a estas aplicaciones ha tenido una mejora constante, ya que para hacer uso de éstas es necesaria la conexión a través de banda ancha.

⁷⁵ Estos porcentajes se obtiene al sumar el rubro "comunicaciones" del cuadro III-5.

Cuadro III.5
México: principales usos de Internet 2005-2009
(miles de usuarios)

<i>Usos</i>	2005	%	2006	%	2008	%	2009	%
Total	16 364	100.00	18 517	100.00	22 340	100.00	27 206	100.00
<i>Hogares y lugares publicos</i>	13 171	80.49	14 979	80.89	18 324	82.02	23 183	85.21
Información general	7 440	45.46	6 689	36.12	5 579	24.97	7 675	28.21
Comunicación	2 566	15.68	3 507	18.94	4 461	19.97	7 169	26.35
Educación	2 712	16.57	3 830	20.68	6 994	31.31	6 097	22.41
Entretenimiento	454	2.77	952	5.14	1 290	5.77	2 242	8.24
<i>Lugares de trabajo</i>	3 096	18.92	3 468	18.73	3 937	17.62	3 920	14.41
Negocios	246	1.50	287	1.55	528	2.36	333	1.22
Información para negocios	2 420	14.79	2 270	12.26	2 355	10.54	2 445	8.99
Comunicación	430	2.63	911	4.92	1 054	4.72	1 143	4.20

Nota: La distribución porcentual fue obtenida con los resultados de la *Encuesta sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información (ENDUTIH)*, 2005, 2006, 2008 y 2009 INEGI (www.inegi.gob.mx; Encuestas en hogares). Los valores absolutos que se presentan, fueron estimados en base a dicha distribución porcentual y los totales nacionales de usuarios de Internet del cuadro III.2. La suma de los porcentajes pueden no dar como resultado cien por ciento ya que no se incorporó el rubro 'no especificados'; la diferencia corresponde a ese rubro.

Fuente: Elaborado con información de la *Encuesta sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares*, 2005, 2006, 2008 y 2009 (ENDUTIH), INEGI.

Por lo tanto, es posible considerar que la lógica comercial que entraña el desarrollo de Internet en México, ha tenido como resultado su más amplia utilización entre la población, lo cual lo constituye como una tecnología enfocada principalmente a la reproducción de la fuerza de trabajo. Esto último le otorga un matiz de medio de consumo colectivo. Esta característica se debe, básicamente, al reciente acceso que ha tenido la población a esta tecnología y a que por lo menos 65% de los usuarios están entre 6 y 24 años de edad, es decir población en edad escolar (ComScore, 2011; INEGI, 2009). El auge del Internet como medio de masas no ha eliminado, sin embargo, su función productiva de vanguardia, tanto para la expansión de las actividades internacionales de las empresas industriales como para el perfeccionamiento de técnicas y métodos de producción- incluso de datos e información-

que facilita el manejo de los equipos e incrementan la velocidad y seguridad de las transmisiones en la red (Rosaslanda, 1998:104).⁷⁶

En síntesis, el sistema telemático se constituye en primer lugar como un medio de comunicación a través del envío de correos electrónicos (*e-mail*), de conversaciones escritas (*chat*), de la masificación de la telefonía celular y de la amplia cobertura de teléfonos fijos en el país. Esto hace que el sistema telemático nacional conserve indudablemente el carácter de una condición general de la circulación. Sin embargo, el creciente acceso de la población a la televisión restringida y el uso predominante de Internet con fines educativos otorgan al sistema un matiz de medio de consumo colectivo. Su uso como medio de producción socializado es aún secundario en el país. Por lo tanto, se considera que *el sistema telemático en México tiene un carácter mixto al ser una condición general de la circulación y paralelamente un medio de consumo colectivo.*

CONCENTRACIÓN DEL SISTEMA TELEMÁTICO NACIONAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO

La infraestructura nacional para la comunicación ha mantenido históricamente un patrón convergente hacia la Ciudad de México. Esto ha conferido históricamente a la capital del país el rango del principal nodo de las comunicaciones nacionales, lo cual ha estado en función de su importancia económica, política y demográfica.⁷⁷ Sin embargo, este atributo es resultado de un extenso proceso en el cual se ha requerido de la acumulación constante de inversiones para construir y modernizar el conjunto de infraestructuras telemáticas que se ubican dentro y fuera de la mega urbe.

En esta última sección del capítulo se analiza la concentración del sistema de comunicaciones nacionales en la Ciudad de México. Esta parte se desarrolla a partir de cuatro periodos en el siguiente orden cronológico: 1) los albores de las comunicaciones de la capital del país que comprende de 1851 a 1970; 2) las raíces del sistema contemporáneo que va de 1970 a 1988; 3) la construcción masiva de la infraestructura telemática, la cual se

⁷⁶ Cabe mencionar que este análisis está limitado al número de usuarios, ya que si se utilizaran otros indicadores, como el gasto que realizan empresas y usuarios en este tipo de tecnologías, los resultados se esperarían diferentes. Sin embargo, esto escapa de los alcances del presente análisis.

⁷⁷ Por Ciudad de México se entiende la definición de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), que incluyen 75 unidades político-administrativas: las 16 delegaciones del Distrito Federal, 58 municipios del Estado de México, y el municipio de Tizayuca en el estado de Hidalgo (CONAPO, 2005).

desarrolla entre 1989 y 1996, y 4) la utilización exponencial del sistema que comprende de 1996 a 2010. En esta última etapa se estima la inversión acumulada que corresponde a la Ciudad de México, lo cual se realiza bajo el supuesto de que el beneficio de la infraestructura desplegada en un territorio no recae directamente en donde se localiza, sino donde es utilizada.

Esta periodización tiene el objetivo de establecer una relación analítica entre la edificación de la infraestructura telemática que ha beneficiado a la capital del país, el uso del sistema telemático nacional y el desarrollo de las inversiones realizadas en dicho sistema. Para tal efecto, se busca compaginar las etapas utilizadas en esta parte y las usadas en las secciones anteriores. Sin embargo, en función de los objetivos de este apartado y al no contar con información sobre la proporción de los usuarios de tecnologías telemáticas de la metrópoli para el periodo en examen, fue requerido ajustar los periodos utilizados en esta sección.

El primer ajuste consistió en comenzar el análisis desde 1851, lo cual tiene por objetivo mostrar el inicio de la concentración de la infraestructura de telecomunicaciones nacionales en la urbe con los primeros enlaces telegráficos. El segundo corresponde a agrupar el periodo de 1996-2010 en una sola etapa, lo cual contrasta con lo realizado para el análisis de la evolución y el uso del sistema telemático en donde fueron utilizados dos etapas para analizar esos años. A pesar de esta limitante, se considera que se logró establecer los vínculos necesarios entre esta parte y lo abordado en los capítulos anteriores de este trabajo, para así tener una idea completa sobre el desarrollo del sistema telemático nacional entre 1970 y 2010.

Albores de las comunicaciones de la capital del país (1851-1970)

Los antecedentes de la concentración de la infraestructura telemática nacional en la Ciudad de México datan de la hegemonía industrial que adquirió la capital del país en el siglo XIX. En un primer momento, la concentración de la industria textil en la Ciudad de México y Puebla obligó establecer las primeras redes telegráficas entre ellas en 1851.⁷⁸ En 1854, este

⁷⁸ “Entre 1843 y 1879 [...] Puebla era la principal zona textil al concentrar 21.3% de los establecimientos y 25.1 del capital invertido, mientras que el binomio Distrito Federal y Estado de México lo hicieron con 14.2 y 20.5% respectivamente” (Garza, 1985:100-102).

enlace se extendió hasta el puerto de Veracruz, comunicando a su paso a la capital del país con Orizaba y Jalapa. De manera simultánea, se extendió otro enlace que permitió su comunicación con las ciudades fabriles de Guadalajara y León. Así, la ciudad capital comenzó a funcionar como el eje articulador de los enlaces de las telecomunicaciones nacionales.

Sin embargo, el factor que sentó las bases para que dicha ciudad fungiera como el nodo por excelencia de las comunicaciones nacionales fueron los ferrocarriles. Entre 1850 y 1910 se instaló la red ferroviaria, acompañada de líneas telegráficas y telefónicas necesarias para su administración y operación. La edificación de estas obras de infraestructura agilizó la transmisión de información sobre la localización de los trenes, de las mercancías y del estado físico de la red, la cual convergía en su totalidad en la capital del país (Ruelas, 1995; Garza, 1985). El vínculo entre estas CGP acentuó la importancia comercial, política y económica de la ciudad, al permitir su comunicación con los principales sitios productivos del país y extranjeros durante ese periodo. Por tanto, es lógico considerar que las redes telegráfica y telefónica siguieron el mismo patrón convergente del sistema ferroviario.

Entre 1930 y 1970, ya en el marco del modelo industrial de sustituciones (ISI), la importancia estratégica y funcional que representaba el teléfono para estimular el desarrollo industrial del país (Ibarra, 1995:124), obligó la intervención del Estado en la provisión de este medio de comunicación. Los esfuerzos gubernamentales en esta materia fueron enfocados hacia la Ciudad de México por su importancia industrial.⁷⁹ De este modo, para 1953 la metrópoli ya se encontraba conectada a través de una sola red a 32 oficinas telefónicas distribuidas en todo el país (Cárdenas, 1987).⁸⁰

A finales de la década de 1960 la Ciudad de México fue la principal sede de los XIX Juegos Olímpicos. El llevar a cabo el evento deportivo exigió al gobierno federal ampliar y adecuar la infraestructura nacional de telecomunicaciones, misma que convergería a la

⁷⁹ De acuerdo con Garza y Schteingart (1984), según el valor agregado industrial, la capital del país aumentó de manera ininterrumpida su participación en la industria nacional: 27.2% en 1930, 30.8% en 1940, 43.6% en 1950, 47.1% en 1960 y finalmente, 48.6% en 1970.

⁸⁰ Debe recordarse que la intervención del Estado mexicano en la administración y subsidio de la telefonía tuvo como telón de fondo las pugnas entre las dos principales compañías extranjeras (la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana). El conflicto trataba, básicamente, en que las compañías no permitían la comunicación entre los suscriptores de la compañía opuesta. La unificación de la red telefónica se realizó en 1947 un año después del inicio de la intervención del Estado mexicano con la formación de Telmex.

capital del país. La infraestructura desarrollada para ello, *grosso modo*, fue la Torre Central de Telecomunicaciones en el centro de la Ciudad de México y el telepuerto Tulancingo I localizado en el estado de Hidalgo. Esta infraestructura permitió vincular a la capital del país con el satélite Intelsat, con el objetivo de transmitir las señales de televisión de dicho evento. Adicionalmente, se extendió en el territorio nacional una red subterránea de 248 kilómetros de ductos, 203 400 kilómetros de conductores y 19 840 teléfonos conectados a través de la red de cables coaxiales (Telmex, 1991).

La importancia de este evento consistió en el significativo conjunto de infraestructuras de las que fue dotada la Ciudad de México, las cuales se extendían dentro y fuera de la mega urbe. La infraestructura desarrollada durante este periodo fue utilizada posteriormente para realizar otros eventos deportivos, para desarrollar actividades productivas y para ofertar servicios de comunicación a la población del país.

Raíces del sistema contemporáneo (1970-1988)

Durante la década de 1970 las telecomunicaciones nacionales se desarrollaron en un marco de bonanza económica. Los recursos económicos excedentes de la exportación de petróleo permitieron al gobierno federal incrementar las inversiones destinadas a desarrollar infraestructura para comunicación, mismas que afianzaron la histórica tendencia de su concentración en la Ciudad de México.⁸¹ Sin embargo, antes de finalizar este periodo en examen, tuvieron lugar una serie de hechos coyunturales en el ámbito nacional que marcaron el cambio de las tradicionales telecomunicaciones al actual sistema telemático.

Entre dichos acontecimientos se encuentran los terremotos de 1985 que dañaron la infraestructura de telecomunicaciones desarrollada hasta ese momento, la desaceleración relativa de la economía nacional que caracterizó el final del periodo conocido como el "milagro mexicano" y el inicio de la "década perdida" en 1982, y la integración nacional a una economía global.

Entre 1970 y 1980 la ciudad fue una vez más objeto de diversos eventos deportivos, en particular el IX Campeonato Mundial de Fútbol de 1970 y los Juegos Panamericanos de 1975. La infraestructura heredada de los Juegos Olímpicos de 1968 fue uno de los factores

⁸¹ Para conocer los montos de inversión particulares véase capítulo II.

determinantes para que México fuera sede de dichos eventos. Sin embargo, el llevar a cabo esto requirió que de nueva cuenta el Estado mexicano realizara inversiones para ampliar y mejorar la infraestructura existente en ese momento. En el ámbito nacional se ampliaron los enlaces de la capital del país con las ciudades de Guadalajara, Monterrey, Puebla, León y Acapulco. En el ámbito regional, fue mejorada la infraestructura que vinculaba a la metrópoli con las localidades de Oaxtepec y Teotihuacán (Cárdenas, 1987).

Al ampliar la infraestructura de telecomunicaciones fue requerido que el conjunto de CGP de la ciudad fueran modernizadas. De este modo, las centrales del Pedregal, Tlalpan, La Piedad, Mixcoac, Roma, Chapultepec y San Ángel fueron ampliadas; adicionalmente, se construyó en 1972 la central telefónica San Juan ubicada en el centro de la ciudad. Al concluir la década 1970, la mega urbe administraba el grueso del uso del sistema de telecomunicaciones nacional. El entonces subsistema por cable era controlado en su mayor parte a través de la central San Juan, mientras que la infraestructura inalámbrica desde la Torre Central de Telecomunicaciones (Cárdenas, 1987).

La década de 1980 fue la antesala del cambio en las telecomunicaciones del país al actual sistema telemático. Un conjunto de hechos contribuirían a dicho cambio. En primer lugar, los terremotos de 1985 trajeron consigo el derrumbe de la central telefónica Victoria, daños en el tendido de cable coaxial de 1968 y afectaciones en la central telefónica San Juan (Telmex, 1991). Ello afectó considerablemente las comunicaciones de la zona metropolitana con el resto del mundo. La centralidad que guardaba la infraestructura de telecomunicaciones provocaría que “al suspenderse el servicio de larga distancia, la Ciudad de México quedara [...] sin posibilidades de comunicarse con el interior del país. De hecho, todas las ciudades del sistema urbano que estructuran y organizan espacialmente la economía quedaron incomunicadas de la metrópoli” (Graizbord y Gallardo, 1986:125).⁸²

El recuperar los daños ocasionados por los terremotos implicó que gran parte de las inversiones realizadas por el gobierno federal, entre 1985 y 1986, estuvieran dirigidas a la construcción de la nueva red troncal de fibra óptica nacional. En este sentido, al ser la Ciudad de México la más afectada por el sismo, obligó a que la reestructuración tuviera

⁸² El desastre no podía ser menor, si “de la Ciudad de México salía 20.6% y llega a ella 26.2% del total de llamadas originadas en el resto del país; asimismo, la capital generaba también 43.5% del tráfico telefónico internacional” (Graizbord y Gallardo, 1986:125). Los terremotos demostraban la concentración que existía en las telecomunicaciones nacionales en la Ciudad de México.

como eje dicha ciudad. Así, la red nacional quedó conectada en primera instancia a las centrales de San Juan, Vallejo, Morales y Estrella en 1986. Posteriormente, Telmex continuaría comunicando a la ciudad con otras entidades en base a esa infraestructura (Fernández y Fadul, 1988). Asimismo, la restauración implicó la sustitución de la red de cable coaxial por infraestructura de fibra óptica, lo que posteriormente dio paso a la configuración de la red telemática nacional y las múltiples implicaciones de ello.⁸³

Por otro lado, los satélites Morelos I y Morelos II también formaron parte de los cambios en las telecomunicaciones nacionales. El inicio de operaciones de los nuevos satélites fue acompañado, además de importantes montos de inversión, de la construcción y mejora de la infraestructura terrestre necesaria para el uso de nuevos satélites. Tal es el caso de la construcción del telepuerto Tulancingo II, el cual también sería administrado desde la Torre Central de Telecomunicaciones. Si bien el objetivo de estas acciones en un primer momento fue la transmisión de las imágenes de XIII Copa Mundial de Fútbol de 1986, misma que tuvo como sede principal la Ciudad de México, el sistema satelital contribuiría posteriormente a mejorar el servicio telefónico nacional.⁸⁴

En síntesis, durante la primera parte de este periodo en examen, la metrópoli fue la prioridad de los recursos económicos destinados a la construcción de la infraestructura nacional para dar respuesta a los eventos deportivos. Ulteriormente, los efectos devastadores que tuvieron los terremotos sobre la infraestructura de telecomunicaciones de la ciudad en 1985, aunados a la concentración que guardaba la metrópoli en su administración y control en las comunicaciones nacionales, influyeron para que ésta fuera nuevamente objeto de cantidades importantes de recursos económicos públicos para la restauración de dicha infraestructura. Asimismo, el cambio tecnológico que representó introducir fibra óptica para los enlaces de telecomunicaciones en el país y el inicio de operaciones del primer sistema satelital nacional resultaron determinantes en los cambios económicos de la ciudad, lo cual se aborda en el siguiente apartado.

⁸³ Entre las implicaciones del cambio tecnológico se encuentra la transformación de una red telefónica a una red telemática con la capacidad de conducir simultáneamente señales de voz, datos, textos e imágenes. Para ampliar esta cuestión véase el apartado anterior.

⁸⁴ Al final del periodo, *grosso modo*, el equipamiento telefónico que dejaron los eventos deportivos en la Ciudad de México fue: para el IX Campeonato Mundial se creó el Telesistema Mexicano con más de mil líneas en el Distrito Federal, (las cuales eran significativamente mayores a lo instalado en ciudades como Guadalajara la cual contó con 334; León con 291; Toluca con 247; y Puebla con 247). Para los Juegos Panamericanos se instaló una red con 1 832 nuevas líneas telefónicas en la capital del país (Cárdenas, 1987).

Construcción masiva de infraestructura telemática (1989-1996)

La crisis económica que enfrentó el país durante la década de 1980 derivó en la implantación del modelo de desarrollo neoliberal en el país. De manera paralela, “la Ciudad de México dejó de especializarse en la producción manufacturera, sector motriz de la gran metrópoli hasta la década de los setenta, para concentrar el grueso de su producto y ventajas económicas en el sector terciario, y sobre todo en las actividades de servicios sociales y personales y de servicios financieros” (Sobrino, 2000:167).⁸⁵

La transformación en la especialización económica de la metrópoli tiene importancia en el sentido de que esta ciudad adquirió un nuevo rol en la economía nacional. El patrón de localización de la industria hacia los estados fronterizos del país (Vieyra, 1999), vinculado a la puesta en marcha de una nueva división del trabajo, tuvo como resultado que la Ciudad de México adquiriera funciones de mando, estructuración y control de flujos financieros e informáticos.⁸⁶ Los cambios, asimismo, demandaron la transformación tecnológica de las telecomunicaciones nacionales a una red telemática y dar así confiabilidad a los flujos de información de la banca nacional y la industria maquiladora ubicada en el norte del país.

La respuesta del gobierno federal ante este momento de inflexión fue la reprivatización de Telmex y su consustancial retiro en el financiamiento del sistema telemático nacional. Esta acción gubernamental representó que la infraestructura de fibra óptica que se comenzó a instalar en el país con recursos públicos, y que tuvo por objetivo restablecer el servicio telefónico de la Ciudad de México con otros centros urbanos en 1985, fuera la infraestructura con la que inició dicha transformación tecnológica. De modo adicional, la red de fibra óptica se constituyó como la primera base material para la renovación de las actividades económicas de la ciudad capital.

⁸⁵ La reducción en la hegemonía industrial de la Ciudad de México se dio al desplomarse su participación manufacturera de 48.6% en 1970 a 34.7% en 1988. El nuevo modelo económico sentenció a la capital del país a disminuir significativamente su participación en el producto nacional de 37.7% en 1980 a 31.9% en 1988, cifra inferior a la de 1960 (Garza, 2008).

⁸⁶ Esta característica de la ciudad es atribuida a raíz de que “cerca del 60% de más de 8 000 transnacionales presentes en el país cuentan con filiales u oficinas en la Ciudad de México, lo que podemos interpretar como una estrategia de localización que integra a la metrópoli en la nueva forma de acumulación, la valorización del capital, y aprovecha el exceso de mano de obra, infraestructura, mercado de consumo final y productivo” (Olivera, 2003:128).

Ulteriormente, durante el periodo de exclusividad otorgado a Telmex entre 1990 y 1995, la compañía continuó expandiendo y modernizando la infraestructura telemática por cable. En 1993 la red troncal de fibra óptica ya contaba con 15 800 kilómetros que comunicaban a la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey con 30 ciudades más del país. Un año después la capital del país quedó enlazada a un total de 56 ciudades del país y al proyecto Columbus II.

La estructura espacial de los enlaces tuvo por objetivo incorporar el país a la red global de telecomunicaciones a través de Estados Unidos. Sin embargo, fue la Ciudad de México la más favorecida con esas obras desplegadas en el territorio nacional. Esto se debió a que la metrópoli se configura como el principal centro financiero del país y el lugar por excelencia para la localización de servicios profesionales, las cuales son actividades demandantes de ciertas condiciones tecnológicas e infraestructurales para su ubicación en una ciudad (Meyer, 1998).⁸⁷

Los enlaces tuvieron la siguiente lógica, al enlazar a la capital el país con la ciudad de Monterrey se obtuvo una nueva conexión de fibra óptica con la ciudad de Dallas, Texas, puerta de acceso a la zona central de Estados Unidos. El enlace del proyecto Columbus II permitió contar con una conexión a la ciudad de Miami, Florida puerta de acceso a la costa este de Estados Unidos y de ahí a toda América del Sur (ver mapas de apéndice estadístico). Asimismo, la infraestructura interna de la ciudad avanzaba en su reestructuración y ampliación, instalándose diariamente dos kilómetros de fibra óptica en ella (Rodríguez, 1991:73 citado en Gómez-Mont, 1992:85).

La expansión de la infraestructura de fibra óptica de Telmex, en respuesta directa a los compromisos adquiridos por su venta con el gobierno federal, formó parte fundamental en la reestructuración económica de la Ciudad de México. Los enlaces por cable que se extendían desde el centro del país, posibilitaron la comunicación de la gran metrópoli con las ciudades del interior del país y los principales accesos a la red de comunicaciones de Estados Unidos. De este modo, se buscó dar respuesta a las demandas de reestructuración tecnológica y a los requerimientos de las actividades económicas emergentes que han

⁸⁷ Muestra de la importancia de la infraestructura de la red de fibra óptica para estas actividades, es que en México, el primer enlace comercial de una red de fibra óptica se realizó en la Ciudad de México, concretamente en la Bolsa Mexicana de Valores (Gayosso, 2003).

tendido a ubicarse en la metrópoli de la Ciudad de México.⁸⁸ Adicionalmente, la nueva infraestructura también permitió a la compañía prepararse ante la ineludible apertura comercial para la oferta de distintas tecnologías telemáticas en 1996.

Utilización exponencial del sistema (1996-2010)

El segundo periodo de reformas del sector en 1996, exacerbó la lógica mercantil que impera en el desarrollo del sistema telemático nacional. El buscar obtener ganancias por parte de las compañías consolidó a la Ciudad de México como el principal mercado de las tecnologías telemáticas. Entre los factores determinantes de esto último se encuentran la concentración demográfica que representa la ciudad, la cual albergaba 18% de la población nacional en 2010, y la importancia económica que le reviste aportar más de 20% del PIB del país (Salazar y Sobrino, 2010).

Muestra de esta lógica comercial imperante es que entre 1996 y 2001, periodo en el que se registraron los montos de inversión más elevados dirigidos al sistema telemático nacional y aquel en el que se dio la expansión de las CGP de las nuevas compañías, la construcción de la infraestructura tuvo como punto de partida las tres principales concentraciones urbanas del país: Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey (Toudert, 2007). Es decir, las nuevas compañías y la misma Telmex se concentraron en las áreas urbanas, mientras que las localidades rurales eran dejadas a cargo del gobierno mexicano.⁸⁹

Las nuevas redes fueron dirigidas hacia Estados Unidos aprovechando a su paso el mercado de la frontera norte. De hecho, según el mismo Toudert (2007), la concentración de la infraestructura es tal que la información emitida de cualquier ubicación del país, viaja primero hasta uno de estos centros para alcanzar su destino ubicado quizá en el edificio de enfrente.

El patrón convergente que comenzó a configurar nuevamente el sistema telemático, a partir de 1996, hacia las ciudades más grandes del país ha tenido como resultado que no todo el país participe de los flujos de información. De acuerdo con Parnreiter (2002:109-

⁸⁸ Muestra de dicha concentración económica es que la ciudad ha incrementado ininterrumpidamente su participación en el PIB financiero nacional, al aumentar entre 1960 y 2003 de 49.2% al 59.5%, respectivamente. Esto consolida a la Ciudad de México como el principal centro financiero del país (Garza, 2008:287).

⁸⁹ Esta situación obligó a la intervención del Estado, a través de la SCT, para proveer servicio telefónico en zonas rurales. Una referencia más amplia sobre esto, se puede obtener en el capítulo II de este trabajo.

110), cerca de un tercio de las llamadas internacionales surge de Ciudad de México. Sin embargo, es aun más significativo que el Distrito Federal es el nodo central de la misma base material de las comunicaciones nacionales, ya que cinco de las líneas de dos megabytes que conectan a 18 ciudades mexicanas confluyen en la capital del país.

Por otra parte, los enlaces hacia Estados Unidos continúan teniendo como eje la Ciudad de México, ya que de las cuatro principales conexiones con las que cuenta México hacia aquel país, las de la metrópoli son las de mayor capacidad que es de 100 Gbps (Gigabyte por segundo). Esta infraestructura enlazaba a la capital del país directamente con las ciudades de Dallas, Texas y Los Ángeles, California en 2010 (TeleGography, 2011).⁹⁰ De este modo, la Ciudad de México cuenta con una conexión directa con Estados Unidos a través de los enlaces referidos, mientras que indirectamente cuenta con la conexión a Miami, Florida, lo cual se da a través de Cancún. Asimismo, este último enlace fue ampliado en 2000, permitiendo con ello la conexión de México con varios países de América del Sur.

Al final de la primera década del siglo XXI dicha ciudad ratificaba su rango del más importante nodo de comunicación del país. La infraestructura por cable mostró un patrón convergente hacia la Ciudad de México, junto con Guadalajara, Monterrey y Puebla (véase tercera sección del capítulo II). Aunado a lo anterior, se estimó que las tecnologías del subsistema telemático por cable en la ciudad representaban 27% de las líneas telefónicas fijas nacionales, 15% de los suscriptores de televisión restringida, y 27% de los usuarios de Internet. En el caso de las tecnologías inalámbricas, la ciudad concentraba 21% del total nacional de teléfonos celulares en ese mismo año (cuadro III.5).

Estas estimaciones indican que en la urbe existían, en 2010, 5.3 millones de líneas telefónicas fijas. Esa cantidad supera el número de viviendas de la ciudad, que en ese año eran 5.1 millones, dado que existen viviendas con más de una línea telefónica, además de los negocios que cuentan con acceso a esta tecnología. En el caso de la televisión restringida, hacían uso de ésta 1.5 millones de suscriptores en la ciudad, esto equivale a que 3 de cada 10 viviendas cuentan con esta tecnología telemática. Por su parte, el número de usuarios de Internet fue de 8.8 millones, es decir 4 de cada 10 individuos hacen uso de esta

⁹⁰ Otras dos conexiones son las de Guadalajara y Monterrey con la mitad de la capacidad con la que cuenta la Ciudad de México, es decir de 50 Gbps (gigabytes por segundo) en 2010 (TeleGeography, 2011).

tecnología en diferentes espacios y con diferentes propósitos como se analizó en el apartado anterior (cuadro III.5). En cuanto a la telefonía celular, la cantidad de estos dispositivos en la ciudad fue de 19 millones, esto es cerca de un celular por habitante.

Las anteriores características, la convergencia de la infraestructura y la concentración de usuarios, permiten apreciar que el sistema telemático nacional tiende a favorecer en cierta medida a la capital del país. En otras palabras, el conjunto de infraestructuras distribuido en los casi dos millones de kilómetros cuadrados con los que cuenta el territorio nacional y aquella infraestructura en órbita concentran en cierta medida su uso en la Ciudad de México. Para conocer dicha proporción se realiza la siguiente estimación. Estos cálculos se basan en el criterio de que el beneficio de la infraestructura desplegada en un territorio no recae directamente en donde se localiza, sino donde es utilizada. La principal dificultad para llevar a cabo dicha estimación fue la multiplicidad de tecnologías que hacen uso de la infraestructura telemática, dado que un usuario de Internet, también lo puede ser de telefonía celular y de televisión restringida. Ante ello fue necesario homologar en una sola unidad de medición el uso de las tecnologías expuestas. En este sentido y considerando las limitaciones para disponer de información, se optó por utilizar la unidad tiempo.

El uso del subsistema telemático por cable fue obtenido a partir de las horas utilizadas en llamadas locales, de larga distancia nacional e internacional, las cuales indicaron el uso de la telefonía fija. Para el caso de Internet se utilizó las horas diarias invertidas por usuario a esta tecnología. La televisión restringida con las horas diarias que es visualizada su programación. En este mismo sentido, el uso del subsistema telemático inalámbrico fue estimado a partir las horas diarias utilizadas en llamadas por teléfonos celulares. Todos los tiempos usados corresponden a los promedios nacionales y la estimación tiene como fundamento una de las características básicas de la infraestructura telemática, la cual alude a la transmisión simultánea de voz, datos e imágenes a través de un mismo conducto.

Cuadro III.6
Ciudad de México: principales tecnologías telemáticas, 2010

Unidad territorial	Población	Viviendas	Líneas de telefonía fija	%	Usuarios de Internet	%	Teléfonos celulares	%	Televisión restringida ¹	%
Total nacional	112 336 538	28 138 556	19 636 900	100.0	32 807 240	100.00	91 362 300	100.0	10 048 684	100.0
Total Ciudad de México	13 457 569	5 191 054	5 331 372	27.15	8 881 094	27.07	19 005 215	20.80	1 536 292	15.29
<i>Distrito Federal</i>										
Álvaro Obregón	727 034	194 748	230 654	1.17	448 076	1.37	760 629	0.83	----	----
Azcapotzalco	414 711	114 019	140 068	0.71	258 035	0.79	440 074	0.48	----	----
Benito Juárez	385 439	132 467	183 562	0.93	493 706	1.50	584 162	0.64	----	----
Coyoacán	620 416	173 660	227 901	1.16	496 929	1.51	702 814	0.77	----	----
Cuajimalpa de Morelos	186 391	46 417	53 752	0.27	110 765	0.34	181 888	0.20	----	----
Cuauhtémoc	531 831	167 781	201 005	1.02	406 370	1.24	662 435	0.73	----	----
Gustavo A. Madero	1 185 772	315 528	356 265	1.81	572 878	1.75	1 141 038	1.25	----	----
Iztacalco	384 326	101 571	120 397	0.61	208 482	0.64	387 830	0.42	----	----
Iztapalapa	1 815 786	453 471	477 702	2.43	697 123	2.12	1 597 810	1.75	----	----
La Magdalena Contreras	239 086	62 686	71 306	0.36	123 174	0.38	230 935	0.25	----	----
Miguel Hidalgo	372 889	112 353	144 452	0.74	338 961	1.03	471 261	0.52	----	----
Milpa Alta	130 582	31 576	25 948	0.13	26 555	0.08	96 168	0.11	----	----
Tláhuac	360 265	90 190	92 400	0.47	130 157	0.40	320 939	0.35	----	----
Tlalpan	650 567	170 349	200 106	1.02	399 906	1.22	670 331	0.73	----	----
Venustiano Carranza	430 978	118 708	137 476	0.70	232 507	0.71	446 713	0.49	----	----
Xochimilco	415 007	101 081	107 317	0.55	174 169	0.53	368 349	0.40	----	----
<i>Estado de México</i>										
Acolman	136 558	32 453	19 629	0.10	22 916	0.07	121 884	0.13	----	----
Amecameca	48 421	11 244	6 074	0.03	8 240	0.03	35 231	0.04	----	----
Apaxco	27 521	6 492	3 307	0.02	4 464	0.01	18 663	0.02	----	----
Atenco	56 243	12 211	4 773	0.02	5 803	0.02	43 122	0.05	----	----
Atizapán de Zaragoza	489 937	127 482	143 212	0.73	264 952	0.81	481 934	0.53	----	----
Atlautla	27 663	6 179	2 522	0.01	2 371	0.01	13 870	0.02	----	----
Axapusco	25 559	6 336	1 875	0.01	1 847	0.01	17 376	0.02	----	----
Ayapango	8 864	2 294	966	0.00	1 257	0.00	7 342	0.01	----	----
Chalco	310 130	73 781	53 045	0.27	59 175	0.18	241 004	0.26	----	----
Chiautla	26 191	5 891	3 447	0.02	5 071	0.02	19 092	0.02	----	----
Chicoloapan	175 053	44 198	37 020	0.19	50 481	0.15	167 753	0.18	----	----
Chiconcuac	22 819	4 572	3 131	0.02	4 153	0.01	13 845	0.02	----	----
Chimalhuacán	614 453	146 389	100 263	0.51	79 730	0.24	430 643	0.47	----	----
Coacalco de Berriozábal	278 064	74 048	88 802	0.45	155 608	0.47	301 797	0.33	----	----
Cocotitlán	12 142	3 028	2 343	0.01	2 552	0.01	10 349	0.01	----	----
Coyotepec	39 030	8 189	3 279	0.02	5 300	0.02	29 371	0.03	----	----
Cuautitlán	140 059	36 056	34 769	0.18	56 109	0.17	148 257	0.16	----	----
Cuautitlán Izcalli	511 675	131 150	154 264	0.79	293 233	0.89	532 667	0.58	----	----
Ecatepec de Morelos	1 656 107	412 207	432 759	2.20	554 929	1.69	1 423 867	1.56	----	----
Ecatzingo	9 369	2 059	710	0.00	492	0.00	4 588	0.01	----	----
Huehuetoca	100 023	24 846	6 843	0.03	11 851	0.04	106 283	0.12	----	----
Hueypoxtla	39 864	9 073	2 734	0.01	2 060	0.01	22 379	0.02	----	----
Huixquilucan	242 167	59 576	61 310	0.31	132 987	0.41	228 411	0.25	----	----

Continúa ...

... continuación.

Unidad territorial	Población	Viviendas	Líneas de telefonía fija	%	Usuarios de Internet	%	Teléfonos celulares	%	Televisión restringida ¹	%
Isidro Fabela	10 308	2 455	1 526	0.01	973	0.00	6 155	0.01	----	----
Ixtapaluca	467 361	117 569	105 409	0.54	157 700	0.48	434 249	0.48	----	----
Jaltenco	26 328	6 340	5 790	0.03	8 507	0.03	23 591	0.03	----	----
Jilotzingo	17 970	4 271	3 507	0.02	3 497	0.01	13 336	0.01	----	----
Juchitepec	23 497	5 773	2 383	0.01	2 912	0.01	16 025	0.02	----	----
La Paz	253 845	61 841	49 884	0.25	58 060	0.18	204 676	0.22	----	----
Melchor Ocampo	50 240	11 103	8 653	0.04	9 108	0.03	36 892	0.04	----	----
Naucalpan de Juárez	833 779	212 677	212 023	1.08	371 980	1.13	778 449	0.85	----	----
Nextlalpan	34 374	8 426	4 148	0.02	4 256	0.01	29 291	0.03	----	----
Nezahualcóyotl	1 110 565	280 401	297 236	1.51	395 491	1.21	940 432	1.03	----	----
Nicolás Romero	366 602	90 254	81 189	0.41	91 248	0.28	300 655	0.33	----	----
Nopaltepec	8 895	2 282	906	0.00	1 246	0.00	7 297	0.01	----	----
Otumba	34 232	7 796	2 790	0.01	3 601	0.01	26 314	0.03	----	----
Ozumba	27 207	6 183	3 413	0.02	3 743	0.01	16 543	0.02	----	----
Papalotla	4 147	958	677	0.00	1 147	0.00	3 107	0.00	----	----
San Martín de las Tecámac	24 851	6 051	2 336	0.01	4 109	0.01	21 676	0.02	----	----
Temamatla	364 579	95 609	77 794	0.40	121 229	0.37	387 811	0.42	----	----
Temascalapa	11 206	2 748	1 750	0.01	2 552	0.01	10 115	0.01	----	----
Temascalapa	35 987	8 775	2 546	0.01	2 677	0.01	26 623	0.03	----	----
Tenango del Aire	10 578	2 589	1 137	0.01	1 645	0.01	9 247	0.01	----	----
Teoloyucán	63 115	14 462	6 520	0.03	10 589	0.03	50 209	0.05	----	----
Teotihuacán	53 010	12 465	6 452	0.03	9 693	0.03	46 718	0.05	----	----
Tepetlaotoc	27 944	6 455	3 305	0.02	2 978	0.01	19 242	0.02	----	----
Tepetlixpa	18 327	4 280	2 017	0.01	1 863	0.01	10 194	0.01	----	----
Tepotztlán	88 559	21 193	16 025	0.08	22 293	0.07	75 949	0.08	----	----
Tequixquiac	33 907	8 204	3 218	0.02	4 295	0.01	25 935	0.03	----	----
Texcoco	235 151	55 044	40 522	0.21	73 020	0.22	191 813	0.21	----	----
Tezoyuca	35 199	8 142	2 979	0.02	4 786	0.01	30 703	0.03	----	----
Tlalmanalco	46 130	11 315	7 103	0.04	11 633	0.04	38 723	0.04	----	----
104 Tlalnepantla de Baz	664 225	171 673	190 838	0.97	326 225	0.99	634 162	0.69	----	----
125 Tonanitla	10 216	2 391	1 461	0.01	1 814	0.01	8 549	0.01	----	----
108 Tultepec	91 808	22 530	17 701	0.09	24 637	0.08	79 056	0.09	----	----
109 Tultitlán	524 074	132 141	135 523	0.69	197 287	0.60	496 233	0.54	----	----
122 Valle de Chalco	357 645	88 676	66 900	0.34	55 918	0.17	270 276	0.30	----	----
112 Villa del Carbón	44 881	10 254	2 225	0.01	2 497	0.01	20 907	0.02	----	----
120 Zumpango	159 647	37 156	17 042	0.09	26 981	0.08	133 719	0.15	----	----
<i>Hidalgo</i>										
Tizayuca	97 461	24 213	9 058	0.05	15 534	0.05	97 241	0.11	----	----

Nota: La distribución porcentual de 'líneas telefonía fijas', 'teléfonos celulares' e 'Internet' fue obtenida con los resultados del *XII Censo de Población y Vivienda 2010*, INEGI (www.inegi.gob.mx; Censos y conteos de población). Los valores absolutos que se presentan, fueron estimados en base a dicha distribución porcentual v los totales nacionales del cuadro III.2.

Fuente: calculos elaborados con información del *XIII Censo de Población y Vivienda 2010*, INEGI (www.inegi.gob.mx; Censos y conteos de población); y *Dirección de Información Estadística de Mercados*, COFETEL 2011 (www.cft.gob.mx; Estadísticas).

A partir de lo anterior, el número de usuarios de cada una de las referidas tecnologías fue ponderado por las horas de uso, obteniendo así el tiempo total utilizado por los usuarios nacionales en cada tecnología. La suma de esos tiempos ascendió a 55 185 millones de horas, lo que representa el uso total del aparato infraestructural telemático en 2010. Siguiendo este mismo criterio para los usuarios de la Ciudad de México, obtenidos con base a los resultados del XII Censo de Población y Vivienda 2010, la capital del país utilizó 13 510 millones de horas el sistema en ese año. Esta cantidad de tiempo representa 24.5% del uso que se dio al sistema telemático nacional en ese mismo año (cuadro III.6).

Con el anterior porcentaje y siguiendo el criterio de prorratear la inversión neta total, que ascendió a 303 332 millones en 2010, según se usufructúe la infraestructura y no dependiendo de donde se localice físicamente ésta, se estima que la inversión acumulada en el sistema telemático de la Ciudad de México fue de 74 264 millones de pesos en 2010. Tal es la inversión acumulada de esta CGP en la Ciudad de México y que le confieren el rango del principal nodo de comunicación del país.

En resumen, en este capítulo se investigaron las particularidades sobre la evolución del uso las tecnologías telemáticas, las implicaciones que tiene la expansión de ésta sobre la infraestructura telemática para ser considerada como una condición general de la circulación y un medio de consumo colectivo, se mostró la histórica concentración de la infraestructura telemática y de telecomunicaciones en la Ciudad de México en diferentes etapas de su desarrollo económico y por último, se estimó el capital acumulado en la infraestructura telemática que sirve a la urbe. En el siguiente, y último capítulo, se exponen las conclusiones de los tres anteriores, esto con el propósito de tener una visión de conjunto de las inferencias conceptuales y empíricas obtenidas en esta investigación

CONCLUSIONES

PARTICULARIDADES DEL SISTEMA TELEMÁTICO EN EL ÁMBITO NACIONAL

El sistema telemático es resultado de un proceso histórico de avances técnico-científicos y de un monumental capital acumulado en el conjunto de infraestructuras telemáticas que lo conforman, mismas que constituyen la base de los flujos transfronterizos de comunicación e información. En la actualidad, dicho sistema ha reducido sustancialmente la distancia y tiempo a través del uso de la telefonía tradicional, la telefonía celular, la televisión restringida e Internet. De este modo, el sistema telemático se ha convertido en una pieza clave para ampliar y facilitar la producción, el consumo y la circulación de diversos bienes en diferentes ámbitos territoriales. Asimismo, los avances tecnológicos en este sistema han incidido para que dichos flujos sean un insumo necesario para las actividades productivas y para la reproducción de la fuerza de trabajo.

En ese marco general, el presente trabajo tuvo por objetivo analizar la evolución y distribución territorial del sistema telemático, su uso en el ámbito nacional y su concentración en la Ciudad de México en el periodo 1971–2010. Esto se realizó bajo la perspectiva teórica de la economía política de la urbanización, de manera particular a través del concepto de "condiciones generales de la producción" (CGP). El utilizar esta postura teórica permitió conceptualizar al conjunto de infraestructuras como un capital social creciente e indispensable para el funcionamiento adecuado de las empresas, sin el cual la producción, el consumo y la circulación de mercancías serían prácticamente imposibles y las cuales son consideradas como el determinante macroeconómico más importante para explicar la elevada concentración económico-espacial.

En esta parte final del trabajo se presentan las principales conclusiones e inferencias acerca de dicho objetivo y las cuales se muestran en el orden de los capítulos elaborados. En la primera parte se aborda la conceptualización del sistema telemático como una CGP caracterizada por ser provista por la iniciativa privada. En la segunda se muestra el desarrollo histórico de dicha condición general, donde se hace patente el capital acumulado históricamente en el territorio que constituye la base de su aparato infraestructural. En la tercera parte se confirma su carácter social por su amplio uso directa e indirectamente en

apoyo al proceso productivo y por último se muestran las implicaciones de la histórica concentración de la infraestructura telemática nacional en la Ciudad de México.

El sistema telemático: una condición general de la producción neoliberal

Las particularidades que adquirió el sistema telemático nacional, posterior a su privatización en 1990, fueron resultado de la reestructuración económica del país a finales de los años de 1980. Entre dichas particularidades resalta que el cambio determinó su provisión y desarrollo por agentes privados en el marco del modelo económico neoliberal. Este hecho planteó a debate la pertinencia de su conceptualización como CGP, ya que contrastaba claramente con la tradicional definición ortodoxa de dicho concepto. Esta postura teórica hace referencia a que si el control de las CGP está en manos del capital privado, es porque su valor de uso ha sido mutilado y eliminado con ello su carácter de uso socializado.

Sin embargo, el análisis teórico sobre el desarrollo histórico del sistema telemático y los resultados empíricos obtenidos en este trabajo, permitieron tener una visión más amplia de lo anterior y refutar en cierta medida dicha postura. En este trabajo el sistema telemático nacional fue definido como una CGP, caracterizada por ser provista fundamentalmente por la iniciativa privada. Dicha definición, hace alusión a las múltiples características del concepto tradicional de las CGP, que se señalan adelante y que lo definen como tal. Pero sobre todo, se considera que una CGP no es definida a partir del agente social que controla su producción o intercambio, sino en términos de la función que cumple su valor de uso en el proceso de acumulación de capital o de reproducción social.

El uso del concepto de CGP permitió ahondar en el conocimiento de la conformación del aparato infraestructural y el capital acumulado que éste representa, algo hasta ahora poco abordado en la literatura sobre el tema. De igual manera, su adopción permitió mostrar la validez de utilizar el supuesto de que el estudio de la infraestructura nacional debe estar en función de su usufructo y no donde se localice físicamente.

Por otro lado, entre las características del sistema telemático que le son inherentes como CGP, se encuentra que el sistema está conformado de un conjunto de infraestructuras, que no forman parte de los activos de una empresa particular y que a pesar de ser provistas

por privados, resultan fundamentales para sus actividades. A esto se añade, su carácter de socialmente necesario para llevar a cabo ciertas fases del proceso productivo. Esto último se confirma con su amplia utilización a través del acceso de la telefonía tradicional, la telefonía celular, la televisión restringida e Internet, ya que estas tecnologías son las que hacen posible la comunicación y circulación de información en el ámbito local y global. Asimismo, las funciones de orden social y económico de dichas tecnologías definen al sistema telemático como una condición general de la circulación y de manera paralela como un medio de consumo colectivo.

Aunado a lo anterior, se encuentra la histórica tendencia del sistema de telecomunicaciones a concentrarse en el territorio, específicamente en las áreas urbanas. Esta característica es la que confiere a las ciudades el rango de nodos de comunicación y con ello su configuración como fuerzas productivas. Por lo tanto, es posible definir al sistema telemático como una condición general de la producción provista actualmente por la iniciativa privada, la cual entraña un amplio proceso político, cultural, social y económico en su desarrollo.

El desarrollo del sistema a veintiún años de su privatización

El sistema telemático es resultado de un conjunto de inversiones que se ha ido acumulando con el tiempo y materializadas en un aparato infraestructural desplegado en diferentes ordenes espaciales. En el caso de México, esta acumulación ha sido resultado de capital público y privado ejercido casi de manera específica en distintos momentos y con la cualidad de presentar un mejor desempeño que la economía nacional durante todo el periodo en examen.

El análisis de dichas inversiones muestra dos periodos con resultados disímiles entre sí. El primero se desarrolló entre 1970 y 1989, durante esos años el financiamiento de esta CGP fue realizada básicamente con recursos públicos ejercidos directamente por el Estado mexicano. Las razones de la intervención gubernamental fueron expuestas en el capítulo II, valga señalar que la principal de ellas fue la importancia estratégica y funcional que representaba la telefonía en ese momento para el desarrollo industrial del país. El resultado global de esos veinte años de participación estatal en esta materia fue que la inversión neta

se incrementó de 2 946 millones a 138 108 millones de pesos, esto equivale a que el capital acumulado en esta CGP aumentó 45.7 veces a una tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) de 19.1%.

El segundo periodo comenzó después de la venta de Telmex a la iniciativa privada en 1990. Adicionalmente, durante esta etapa se llevó a cabo la privatización del sistema satelital en 1996 y la apertura comercial del sector en ese mismo año. Estos cambios implicaron que el financiamiento de esta CGP fuera realizado casi exclusivamente por agentes privados entre 1990 y 2010. De manera particular, las inversiones privadas realizadas durante esos veintiún años muestran resultados contrarios a lo realizado en el periodo anterior, ya que la inversión total neta sólo incrementó 1.7 veces su valor a una TCPA de 3.8% en ese periodo. En términos absolutos dicha inversión aumentó de 179 406 millones en 1990 a 303 332 millones de pesos en 2010 (cuadro I.1).

Si bien lo anterior pudiera hablar de una mayor eficiencia en el uso de los recursos ejercidos en el desarrollo del sistema por parte de los agentes privados, tal hipótesis pudiera ponerse en duda cuando el magro desempeño se acompañó de la disminución en los montos de inversión privada entre 2002 y 2010. Esa reducción ha llevado al decremento de la inversión total neta a una TCPA de -1.0% entre esos años, debido a que los montos de las inversiones descendieron a niveles inferiores a los requeridos para solventar el mantenimiento de la infraestructura telemática del país. Este panorama, por lo tanto, pone en tela de juicio los resultados de la privatización de esta CGP, en cuanto a inversiones necesarias para su desarrollo se refiere.

No obstante lo anterior, la inversión neta se ha acrecentado en poco más de 103 veces de 1970 a 2010, al pasar de 2 946 millones a 303 332 millones de pesos, respectivamente. Ese capital es materializado en una red de 215 911 kilómetros de fibra óptica extendida en el territorio nacional, misma que se erige como la principal base material del sistema telemático al permitir el uso del grueso de las tecnologías telemática –lo cual se aborda en el siguiente apartado-. De manera paralela a dicha red se encuentra el sistema satelital nacional, el cual es conformado por el satélite Solidaridad II, el Satmex 5 y el Satmex 6, apoyados por 15 telepuertos y la red de microondas nacional.

Por otro lado, si bien, no se logró diferenciar qué montos fueron ejercidos por cada compañía, es posible obtener ciertas inferencias al comparar el comportamiento de la

inversión y la extensión de la fibra óptica durante ese periodo. En primer lugar, se puede deducir que la reducción en las inversiones fue ocasionada esencialmente por las compañías que ingresaron a ofertar tecnologías telemáticas en 1996 con el segundo periodo de reformas del sector telecomunicaciones. El fundamento de esta observación es que la red de fibra óptica de por lo menos 10 de las 11 compañías que concentran el mercado, se extendió apenas 15 170 kilómetros a una TCPA de 3.71% entre 2002 y 2009. Este avance contrasta con lo realizado por Telmex cuya red creció 88 300 kilómetros a una TCPA de 8.29%. Frente a este panorama, la reducción en los montos de inversión parece no guardar una relación directa con el periodo de recesión económica, ni con la optimización de recursos de las nuevas compañías –como ya se había señalado-, dado que Telmex como compañía privada continuó con la expansión de su infraestructura a pesar de dicho panorama recesivo.

El desempeño de Telmex durante este periodo es una constante desde su venta en 1990, lo que indudablemente ha fortalecido la barrera natural entre ella y otras compañías del mismo ramo. Sin embargo, esta situación tiene tras de sí una serie de hechos estructurales: el primero es que la infraestructura de Telmex como compañía privada no comenzó de cero, ya que ésta adquirió el aparato infraestructural desarrollado entre 1968 y 1989, y que como se mencionó corresponde al periodo en el que se destinó la mayor cantidad de recursos económicos destinados al desarrollo del sistema de telecomunicaciones nacionales. Esta plataforma tecnológica posibilitó el inicio de las operaciones de Telmex como compañía privada. Otro hecho fueron los seis años de su monopolio privado, durante el cual la compañía se vio obligada a cumplir con las exigencias del Título de concesión entre 1990 y 1996. Así, la compañía acrecentó y modernizó su aparato infraestructural, incluso en zonas rurales antes de la apertura comercial de 1996.

De este modo, es posible señalar que el aparato infraestructural adquirido con la venta de Telmex y las constantes inversiones realizadas por esta compañía hasta 2010, es lo que le permite contar con 75% de la infraestructura de fibra óptica del país. Por su parte, las restantes compañías, quienes han invertido en esta materia casi exclusivamente entre 1996 y 2001, se reparten 25% de la red. Frente a estas disparidades han emergido conflictos entre las compañías, como es el caso del costo de la interconexión. Sin embargo, las nuevas

compañías continúan sin incrementar sus montos de inversión, a pesar de lo que ellas consideran altos los costos que incurren por el arrendamiento de la infraestructura de Telmex. Una hipótesis que puede surgir de este comportamiento es que a pesar de los señalamientos sobre el costo de la interconexión, les resulta más redituable a dichos agentes continuar arrendando la infraestructura de Telmex que adquirir la propia, lo cual pudiera ser una de las razones de la escasa inversión por parte de dichos agentes. Los alcances de esta investigación no permiten afirmar lo anterior, pero se plantea para una futura aproximación sobre el tema. Igualmente, es posible considerar que la escasa inversión de las nuevas compañías para acrecentar su propia infraestructura durante los últimos nueve años, es la principal limitante de la competencia en el mercado de las tecnologías telemáticas.

En este mismo sentido, el limitado ejercicio de inversiones ha orillado a que el Estado comience a subsidiar indirectamente a las nuevas compañías en su papel de agente promotor de la competencia. Esto se ha realizado a través de la concesión de la red de fibra óptica, construida con recursos públicos, de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en 2010 a grupo Televisa y Telefónica Movistar. Con esta acción, el gobierno ha ahorrado a estos agentes incurrir en los costos iniciales que implica el despliegue de su propia infraestructura. A esta intervención gubernamental se suma el incremento de los montos de inversión pública para la construcción de infraestructura telemática en 2010, lo cual ha tenido lugar en el marco del Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012.

Frente al hecho de que tres cuartas partes de la red de fibra óptica sea propiedad de Telmex, no es de extrañarse la concentración del mercado por esta compañía, toda vez que esta infraestructura es el principal medio para el uso de la telefonía fija e Internet. Pero al otorgar la concesión de fibra óptica de la CFE a Televisa, quien concentra casi 50% del mercado de televisión restringida y su pugna abierta con Telmex quien también busca acceder a la oferta del triple *play*, sugiere la futura consolidación oligopólica del mercado de las tecnologías telemáticas. Esta concentración comercial está siendo favorecida de manera directa por el Estado mexicano, contradiciendo su papel como promotor de la competencia y cuestionando los resultados obtenidos de la apertura comercial del sector en 1996.

Este panorama también muestra sus efectos territoriales, ya que la infraestructura tiende a concentrarse en las urbes de mayor tamaño, por ser los mercados más redituables

para las compañías privadas. La lógica comercial que entraña el desarrollo del sistema ha resultado en un patrón concéntrico del tendido de fibra óptica, el cual tiene como ejes las principales áreas urbanas del país, fortaleciendo además las desigualdades espaciales en el territorio nacional. Frente a esto, el Estado mexicano ha sido el encargado de proveer de servicios telemáticos a las áreas que no resultan redituables para las compañías.

Por otro lado, también es indudable que la modernización del sistema, a partir de la introducción de la fibra óptica como base de las comunicaciones del país, ha fortalecido a las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey como los principales nodos de comunicación del país. Lo que amalgamado a otras infraestructuras urbanas y la fuerza de trabajo que las habita constituye a dichas urbes como una verdadera fuerza productiva.

En síntesis, el grueso del capital acumulado que conforma al sistema telemático en el país se encuentra concentrada en manos de Telmex. Esto es resultado de su constante proceso de inversión, que tuvo como base la importante cantidad de recursos públicos ejercidos en la paraestatal entre 1971 y 1989, mismos que ha continuado aumentando durante su periodo como compañía privada. Este capital acumulado es el que marca las disparidades entre Telmex y sus competidores, los cuales sólo han invertido sustancialmente durante seis años. Se infiere que la falta de mecanismos vinculantes como lo fue el Título de concesión de Telmex, que obligó a la compañía a invertir en la modernización de la infraestructura, es uno de los elementos determinantes para dicha disparidad, misma que consolida a Telmex como el principal agente del mercado telemático.

Por lo tanto, se plantea que al otorgar concesiones que ahorran inversiones a los nuevos agentes con ausencia de mecanismos legales que obligue a las inversiones en infraestructura que las acompañen, pone en un claro entredicho el éxito de estos mecanismos para la promoción de la competencia. Asimismo, el panorama muestra una serie de aciertos y bemoles que pudieran poner en cuestionamiento los resultados de la privatización y de la apertura comercial del sistema telemático, tras veintiún años de su puesta en marcha. Los alcances de esta investigación no permiten definir de manera contundente dicha situación, pero si tienen la intención de abrir a debate estos hechos.

El uso del sistema: masificación y estancamiento

El sistema telemático se confirma como una CGP cuando se muestra su amplia utilización y su carácter indispensable para llevar a cabo el proceso productivo. El uso masivo que han adquirido de manera general las tecnologías telemáticas analizadas en este trabajo confirma lo anterior. Sin embargo, el uso de cada una de ellas ha adquirido ciertas particularidades y su crecimiento no ha sido homogéneo, de tal suerte que algunas de éstas muestran mayor éxito que otras, en cuanto a su adopción entre la población y las actividades económicas se refiere.

En términos de adopción, Internet se posiciona como aquella de mayor crecimiento entre 1992 y 2010. Los usuarios de esta tecnología han aumentado 841 veces, pasando de 39 mil a 32.8 millones de usuarios durante el periodo referido. Mientras tanto, el número de teléfonos celulares creció 292 veces, es decir de existir únicamente 313 mil teléfonos celulares en el país en 1992, en 2010 se contabilizaban 91.3 millones de esos dispositivos. Por su parte, la televisión restringida en sus tres modalidades (vía cable, microondas y satelital) ha crecido 10 veces, incrementando de un millón a 10 millones su base de suscriptores durante el mismo periodo. Finalmente, la telefonía fija muestra un magro desempeño, pues sólo se ha incrementado por tres la cantidad de líneas telefónicas durante el periodo en examen, con lo cual la planta telefónica se ha ampliado de 6.7 millones a 19.6 millones.

La expansión de Internet es, básicamente, dominada por Telmex quien administra al menos 70% de los accesos a esta tecnología. Por otro lado, una decena de compañías que arrendan la infraestructura de esa compañía y que comienzan a ofrecer el servicio del *triple play* (por ejemplo, Cablevisión, Megacable, Cablemás, Telecable y Cablecom) se reparten el restante 30%. En cuanto a la telefonía celular, ésta también es operada por Telmex a través de su filial Telcel, quien concentra a lo menos 71% de ese mercado. De forma adicional, 94% de las líneas telefónicas fijas son administradas por la misma compañía. Por último, este panorama muestra los resultados de las inversiones y de la concentración de por lo menos tres cuartas partes de la infraestructura de fibra óptica del país en este agente económico.

En cuanto al uso del sistema, la expansión de Internet ha dado lugar a la modificación de su tradicional función como un medio de comunicación. Al incorporar esta tecnología, el

uso de la infraestructura se ha ampliado a proveer video, imágenes y textos. Sin embargo, otras tecnologías que también se distribuyen por el sistema han contribuido para dar lugar a esta modificación, tal es el caso de la televisión restringida. Frente a estos hechos, el sistema telemático ha adquirido el carácter de una CGP con una doble función, ya que mientras es utilizada como medio para la circulación de las comunicaciones, también lo es como un medio de consumo colectivo para la reproducción de la fuerza de trabajo.

De forma particular, lo expuesto en el capítulo III define al teléfono celular como el principal medio de comunicación del país, muy por encima de la telefonía fija e Internet. Asimismo, la telefonía fija y celular continúan siendo los principales medios de comunicación que apoyan de manera directa al desarrollo del proceso productivo. Por su parte, las características de los usuarios de Internet han enfocado esta tecnología a cuestiones educativas, mostrando con ello la importancia que ha adquirido para el proceso educativo en el país.

Pero, indudablemente, estos cambios sólo han sido posibles por la adecuación de la base infraestructural del sistema telemático, puesto que su desarrollo tecnológico es el que permite la simultaneidad de señales de distintos tipos, tales como de video, sonidos, imágenes y textos. Específicamente, es el subsistema telemático por cable la base material que permite el uso del grueso de las tecnologías telemáticas, ya que por esta infraestructura se realiza el total de la conexión de líneas de teléfonos fijos, el enlace de 53.3% de usuarios de televisión restringida y de al menos 92.0% de los accesos a Internet. Estos resultados confirman la hipótesis expuesta en el capítulo II, donde se plantea que la fibra óptica es la principal base infraestructural del sistema telemático nacional. Asimismo, las pugnas por la adquisición de la concesión de la red de fibra óptica de CFE y por los costos de interconexión de la red de Telmex, sugieren que esta infraestructura continuará adquiriendo relevancia para el acceso a las tecnologías telemáticas en el país.

Por otra parte, Telmex ha buscado expandir su actual oferta de telefonía fija e Internet al mercado de la televisión restringida. Este objetivo resulta lógico cuando dicha compañía cuenta con tres cuartas partes de la infraestructura de fibra óptica, sumado a que esta expansión ahora es posible con el Acuerdo de convergencia suscrito en 1996. Sin embargo, el acceso de Telmex al segmento televisivo no es aún posible por lo estipulado en su Título de concesión, aunque la compañía ya ha establecido recursos legales para su modificación.

Esta restricción se muestra como una clara contradicción a la supuesta competencia que existe y se estimula en la oferta de tecnologías telemáticas.

Por su parte, otras compañías también buscan expandir su mercado a través de alianzas comerciales para ofertar el triple y cuádruple *play*, tal es el caso de Televisa. Sin embargo, esta expansión comercial requiere de la construcción de su propia infraestructura y así evitar continuar arrendando la red de Telmex. Pero, como ya se mencionó, estas compañías restringieron sus inversiones casi exclusivamente al periodo de 1996-2001. Asimismo, el crecimiento de su infraestructura se restringió casi únicamente en aquellos sitios y tecnologías que les resultaban redituables y una muestra de ello es que el país continúa en las últimas posiciones del ranking de acceso a banda ancha en el ámbito internacional. Ante esta situación se han buscado otros mecanismos para continuar en operación y acrecentar sus mercados, por ejemplo, buscar la reducción de los costos de la interconexión y la adquisición de concesiones de infraestructura ya existente –lo cual ya se señaló en el apartado anterior-. Aunado a lo anterior, también es posible inferir que la televisión restringida adquirirá mayor relevancia en un futuro, por lo cual forma parte de las disputas de las compañías actualmente para posicionarse en el mercado.

Estos hechos muestran la lógica comercial que guía actualmente el desarrollo del sistema telemático nacional, la cual ha tenido como resultado un claro estancamiento en la expansión de la infraestructura telemática y el incremento exponencial del uso de las tecnologías como Internet, telefonía celular y televisión restringida. Frente a esta realidad, es posible plantear la hipótesis de que las compañías que ingresaron al mercado en 1996, únicamente han buscado obtener ganancias y evitar invertir en infraestructura. Comprobar tal supuesto requiere de conocer las ganancias de cada compañía y sus inversiones particulares, tarea que escapa por mucho a este trabajo. En conclusión, la apertura comercial muestra resultados poco halagüeños para el desarrollo de la infraestructura telemática del país, aún cuando incluso se ha reconocido que “el crecimiento económico y las oportunidades de bienestar de las Naciones están claramente correlacionadas con el grado de desarrollo de su infraestructura” (Presidencia de la República, 2010).

La concentración territorial de las comunicaciones nacionales: un hecho histórico y socialmente determinado

Territorialmente, como ya se señaló con antelación, esta CGP muestra un patrón convergente a las principales áreas urbanas del país, pero la Ciudad de México históricamente ha mantenido la prioridad nacional para dotarla de un adecuado aparato infraestructural de comunicaciones, en función de sus exigencias económicas, políticas y demográficas.

En el inicio de las comunicaciones telegráficas y telefónicas, la convergencia de su infraestructura y servicios obedeció a los requerimientos de la metrópoli que fungía como el principal centro fabril del país. Posteriormente, con la incursión de México a una economía capitalista global, la ciudad fue objeto de su reestructuración económica. El resultado del cambio fue la desindustrialización de la metrópoli, su emergencia como un nodo urbano especializado en los servicios al productor y como el principal centro financiero del país. Esto exigió la modernización del aparato infraestructural de telecomunicaciones, dado que éstas resultaban ser la base material para el nuevo rol que adquirió la ciudad en la economía nacional. De este modo, la introducción de fibra óptica en 1985, la re-privatización de Telmex en 1990 y la modernización de su aparato infraestructural durante su periodo como monopolio privado, fueron piezas claves para la configuración del actual sistema telemático requerido para la incursión de la ciudad al orden económico mundial.

Actualmente, la apertura comercial del sector de 1996 ha contribuido para que el sistema telemático nacional continúe manteniendo su prioridad en la capital del país. Al concentrar 18% de la población nacional la ciudad se ha constituido como el principal mercado de tecnologías telemáticas. La urbe fue uno de los ejes de la expansión de la infraestructura desarrollada por las nuevas compañías a partir de su incursión en el mercado nacional en 1996. De este modo, la conjunción de la aglomeración demográfica que representa la urbe y su actual función económica en el ámbito nacional, han coadyuvado para que el sistema telemático tenga como prioridad directa o indirecta el permitir la comunicación y transmisión de información de la Ciudad de México.

La concentración de dicho sistema se ve confirmada cuando la metrópoli usufructúa 24.5% del aparato infraestructural telemático y con lo cual, el capital acumulado de esta

CGP que sirve a la ciudad ascendió a 74 291 millones de pesos en 2010. Por ende, es posible concluir que el conjunto de recursos económicos acumulados con el tiempo y materializados en el actual conjunto de infraestructuras telemáticas han beneficiado históricamente en mayor proporción a la Ciudad de México.

Estos resultados confirman, en parte, que el acceso diferenciado del sistema telemático nacional en el territorio y entre la población está en función de la búsqueda de ganancia por parte de sus proveedores, lo cual fue planteado como hipótesis guía de esta investigación. Sin embargo, dicha búsqueda de ganancias forma parte de un hecho histórico y social más amplio. Se deduce que la distribución y acceso de la infraestructura telemática en realidad responde a diferentes etapas de los requerimientos económicos, sociales y políticos del país. Como claro ejemplo de lo anterior esta el caso de la Ciudad de México, en la que su histórica relevancia económica, demográfica y política ha sido los elementos claves que han propiciado la concentración del aparato infraestructural de comunicaciones nacionales en dicha urbe.

Por lo tanto, se concluye que la búsqueda de ganancia por parte las compañías proveedoras es sólo una parte de la explicación del acceso diferenciado en el territorio del sistema telemático nacional.⁹¹ Antes bien, dicho sistema es una CGP que es resultado tanto de un amplio proceso histórico que involucra múltiples avances tecnológicos, agentes económicos, sociales y políticos, como de un capital acumulado en el aparato infraestructural telemático. Todo ello le permite al sistema telemático erigirse como la línea de vanguardia para la comunicación y transmisión de información en el país.

Consideraciones finales

Al adoptar el país el modelo de desarrollo económico neoliberal, uno de los requerimientos fue el retiro del Estado mexicano del desarrollo del sistema telemático nacional y dejar esta tarea a compañías privadas. De este modo, el papel del gobierno federal se contrajo al de promotor de la competencia en el mercado de tecnologías telemáticas. Todo esto bajo el discurso de que este era el camino para la modernización y adecuado desarrollo de esta

⁹¹ La hipótesis planteada era que el sistema telemático al ser provisto fundamentalmente por la iniciativa privada, adquiriría una connotación especial como condición material y propiciaría un acceso diferenciado en el territorio y entre la población en función de la búsqueda de ganancia por parte de sus proveedores.

CGP. Sin embargo, a veintiún años de estos hechos los resultados parecen no mostrar del todo congruencia con dicho discurso.

Las compañías que ingresaron al mercado en 1996, únicamente han invertido en aquellas tecnologías y territorios que les han resultado redituables. Una vez que alcanzaron sus objetivos han dejado de desarrollar su propia infraestructura y han buscado que el gobierno federal las subsidie indirectamente, a pesar de que seguramente obtienen ganancias a través de sus amplios mercados de tecnologías telemáticas. La falta de mecanismos que las obligaran a una constante inversión y tener una cobertura social en sus servicios, tal como en su momento las tuvo Telmex, parece ser una de las causas estructurales de este comportamiento.

Los resultados obtenidos sugieren que la inversión privada sólo logró sustituir momentáneamente la inversión pública para el desarrollo del sistema telemático. Por lo tanto, se pone en tela de juicio el haber dejado la tarea de construir la infraestructura telemática exclusivamente en agentes privados, ya que no es posible dejar de lado que el gasto en infraestructura es de larga maduración, la recuperación de la inversión es de largo plazo, se requiere un gran monto de capital y los proyectos son generalmente de alto riesgo; lo cual hace poco atractivo para el capital privado su inversión en este rubro.

El principal acierto de la incorporación de compañías es el impulso que han dado al uso de las tecnologías telemáticas. La lógica comercial que guía a dichos agentes ha permitido ampliar los mercados e incorporar nuevas tecnologías que han favorecido a la población, tal es el caso de Internet en el sector educativo. Por lo tanto, se infiere que de continuar la situación imperante, en la cual las compañías no inviertan en la construcción de su propia infraestructura y el Estado mexicano continúe subsidiándolas directa e indirectamente, la competencia en el sector continuara siendo un asunto pendiente. Igualmente, de proseguir la expansión del sistema en función de la obtención de ganancia y no así en función del acceso universal, incrementará las desigualdades sociales y culturales en el país, convirtiéndose en un lastre para el desarrollo nacional.

Por lo cual, una política recomendable sería que de otorgar concesiones, éstas tengan un carácter vinculante como lo tuvo en su momento el Título de concesión de Telmex que obligó a la compañía obtener resultados de cobertura social y que son parte de la amplia brecha que divide aún a esta compañía de sus competidores.

APÉNDICE METODOLÓGICO

En esta parte se presentan las fuentes de información, los conceptos de medición, el método para calcular los valores que no fueron encontrados y el procedimiento que se llevo a cabo para realizar la estimación de la inversión neta del sistema telemático.

a) *Estimación de la inversión neta del sistema telemático en México.*

Para estimar la inversión neta fue necesario construir una serie de tiempo sobre las inversiones públicas y privadas para el periodo de 1971 a 2010. Las fuentes de información que fueron tomadas como base para realizar esto fueron básicamente: 1) la serie estadística sobre *El ingreso y el gasto público en México 1979, 1986, 1992 y 1998* elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI), y 2) los primeros cuatro *Informes Presidenciales* correspondientes al sexenio del Presidente Felipe Calderón.

Con la primera se obtuvo la inversión pública bruta para el periodo de 1970-1989. Específicamente se recuperó la información correspondiente a la inversión pública federal en el rubro de Telecomunicaciones. Las erogaciones incluyen gastos de capital que se identifican con los que integran el concepto de formación bruta de capital, como son los efectuados en obras de infraestructura, adquisición de maquinaria, equipo, adquisición de terrenos, los gastos en conservación y mantenimiento (INEGI, 1979).⁹²

En el caso de la inversión privada bruta, no fue posible obtener la información correspondiente para el periodo de 1970-1989. Por lo tanto, los cálculos realizados para conocer el capital acumulado en esta CGP fueron elaborados con este faltante. Se considero pertinente realizarlos de este modo teniendo en cuenta las aportaciones de C. Calderón *et al.* (2003) *Latin America's infrastructure in the era of macroeconomic crises* y P. Rozas

⁹² En los años subsecuentes a 1986 los montos considerados fueron los referidos a la *inversión pública federal* la cual es definida como "erogaciones de las dependencias del sector central, organismos descentralizados y empresas de participación estatal destinadas a la construcción, ampliación, mantenimiento y conservación de obras públicas y en general a todos aquellos gastos destinados a aumentar, conservar y mejorar el patrimonio nacional" (INEGI, 1986.; INEGI, 1992:317; INEGI, 1998).

(2010) *América Latina: problemas y desafíos del financiamiento de la infraestructura*. Los autores señalan que los primeros impulsos significativos para la incorporación de capital privado en el sector de telecomunicaciones en México comenzaron a partir de su privatización en 1990; previo a ello, las aportaciones privadas si existieron pero se asume el supuesto de que éstas no fueron significativas en el desarrollo de las telecomunicaciones nacionales durante ese periodo. Se considera que los resultados obtenidos, a pesar de esta limitante, son acordes a los plazos y objetivos de esta investigación.

Para el periodo 1990-2009 se tomaron como fuente de información los *Informes Presidenciales*, los cuales contienen los montos de las inversiones públicas y privadas para dicho periodo. Específicamente, se retomó lo correspondiente a Inversión en infraestructura de comunicaciones, definida como la inversión pública y privada realizada para la creación y conservación de infraestructura destinada a los servicios de telefonía local alámbrica e inalámbrica, larga distancia y móvil; televisión restringida, servicios satelitales y servicios de valor agregado (Presidencia de la República, 2007: 260). A partir de dicho concepto, se considero que ambas fuentes de información eran comparables, aunado a que la información que proporcionan las estadísticas de *El ingreso y el gasto público en México* tiene como fuente de información los *Informes Presidenciales*.

Entre las limitantes de dichas fuentes es que no presentan los datos de forma desagregada, por ende no fue posible conocer exactamente en qué rubros fueron realizadas las inversiones, ni qué empresas privadas las ejercieron. Se intentó obtener los montos por cada empresa involucrada en el mercado de las tecnologías telemáticas, pero no fue posible obtenerla debido a las restricciones para el acceso público a su información financiera. Asimismo, los datos del INEGI no proporcionaban información sobre los montos públicos invertidos en 1979 y 1989, para lo cual fue necesaria su estimación. El método utilizado para esto último fue utilizar la ecuación: $y = 307.94x - 10633$ para 1979; y para el segundo año fue: $y = -5066.5x + 460039$, donde "x" son 79 y 88 respectivamente.

Los montos de inversión fueron obtenidos en pesos corrientes y convertidos a constantes con el índice de precios implícitos del PIB base 2003=100. A partir de lo anterior, fue necesario restar a la inversión bruta anual la depreciación de los activos fijos. Esa depreciación fue calculada con un promedio simple de las depreciaciones manejadas por los Censos de Transporte y Comunicaciones de 1975, 1999 y 2004 elaborado por el

INEGI. Para 1975 el valor de la depreciación fue retomada de la clase Otros servicios de telecomunicaciones y la cual tenía un valor de 17.12%. Para 1999 dicho valor era de 8.34% en la clase 720006 correspondiente a Otros servicios de telecomunicaciones. En el caso de 2003 fue utilizada la depreciación para el subsector 518 de Proveedores de acceso a Internet, servicios de búsqueda en red y servicios de procesamiento de información, que tuvo un valor de 8.70%. Por lo tanto, la depreciación promedio fue de 11% para todo el periodo en examen, misma que fue aplicada a las inversiones anuales. La inversión neta acumulada es la suma de los montos anuales de un año a otro.

b) Cálculos sobre la infraestructura del sistema telemático.

Para conocer la extensión de la red de fibra óptica en el país fue necesario construir una serie de tiempo sobre la expansión de la red entre 1992 y 2009. Se utilizó la información de la Dirección de Información Estadística de Mercados de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) publicados en su sitio oficial de Internet.

La extensión total de la red nacional fue recuperada de Otras estadísticas, específicamente los datos acerca de la Red de fibra óptica 1992 – 2009. La distribución porcentual de dicha infraestructura, mostrada en el cuadro II.2, fue retomada de un documento de trabajo elaborado por la misma comisión en 2005 con motivo de la Reunión de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Dicho documento lleva por nombre *Estadísticas de telecomunicaciones/TIC en México*. Sin embargo, éste sólo mostraba la distribución porcentual hasta 2003. Asimismo, fue recuperado del sitio de Internet de la comisión que en 2009, que diez de las principales compañías en el mercado contaban con 49 370 kilómetros de fibra óptica.⁹³

Se asumió que ese último dato correspondía al avance total obtenido por las compañías competidoras de Telmex en esta infraestructura hasta 2009, lo que encuentra sustento en lo analizado en el apartado Agentes encargados del sistema telemático de

⁹³ Dichas compañías son Avantel S. A. con 10 670 kilómetros de fibra óptica instalados, Iusatel S. A. de C.V. con 7 530; Investcom S. A. de C.V. con 8 930; MarcaTel S. A. de C. V. con 11 710; Alestra S. de R.L. de C.V. con 4 820; Bestel S. A. de C.V. con 2 270; Telefonía Inalámbrica del Norte S.A. de C.V. con 490; PCM Comunicaciones S.A. de C.V. con 2 790; y Amaritel S.A. de C.V con 160 kilómetros de esa infraestructura (COFETEL, 2010).

México, donde se menciona que la infraestructura de dicho sistema se encuentra concentrada en no más de una docena de compañías.

A partir de lo anterior, se estimaron los valores para los cinco años faltantes de Otras compañías en el cuadro II.2, es decir se estimaron los años 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008. Esto fue realizado a través de una tendencia polinomial, por ser la de mejor ajuste a lo que seguían los datos previos. La ecuación utilizada para proyectar los datos fue: $y = 89.894x^2 + 950.28x + 33519$; donde x para cada estimación corresponde a los últimos dos dígitos de cada año. La extensión de la red de Telmex es la diferencia entre los valores estimados y el Total nacional.

Por otro lado, la cartografía presentada es una aproximación de la distribución de la fibra óptica en el territorio nacional. Para el desarrollo de este apartado fue necesario la recopilación de la información de diversas fuentes entre ellas las compañías oferentes de servicios telemáticos como: Telmex, Avantel, Bestel, Compuserver, Iusacell, Maxcom. Asimismo se recupero información cartográfica de la Comisión Federal de Electricidad y de la Asociación Universitaria para el Desarrollo del Internet.

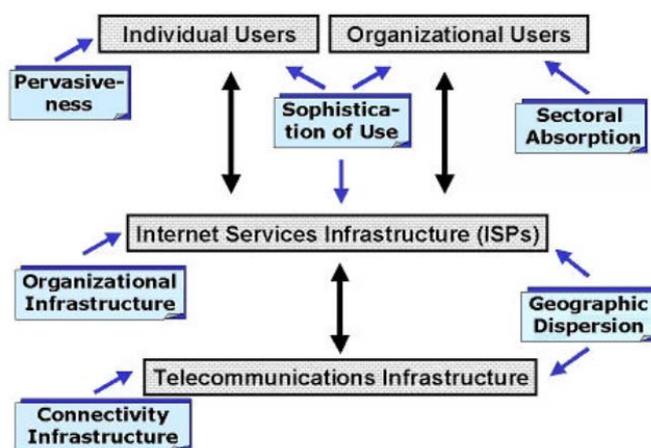
El método seguido fue recopilar la cartografía que proporcionaba cada uno de los agentes analizados en sus diferentes portales de Internet. Esta información era provista en imagen por lo cual fue necesaria su digitalización en el sistema de información geográfica Arc View 3.2. Las limitantes para elaborar este apartado fue que el trazado pudiera resultar demasiado esquemático. Asimismo, no fue posible obtener la información para el resto de las compañías analizadas y el tendido de la red total de Telmex (lo mostrado en el mapa II.1, II.2 y II.3 con respecto a esta compañía solo es una aproximación si se considera que la red es más grande que la de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) mostrada en el mapa II-4).

APÉNDICE TEÓRICO

La estructura del sistema telemático

El sistema telemático, se estructura en tres niveles. El nivel inferior consiste en *la red de infraestructura* nacional de telecomunicaciones que subyace en cierto territorio; sin esta infraestructura la actividad de Internet no puede ocurrir. Este nivel implica a su vez dos dimensiones: i) la dispersión geográfica; y ii) la conectividad de la infraestructura. La dispersión geográfica hace alusión al tendido de la red en el territorio, mientras que la capacidad de conectividad de dicha red es determinada en bits, kilobits, gigabits, o terabits de los *backbones* desplegados en el territorio. La interconexión entre estos últimos es a través del tendido de cables coaxiales y/o de fibra óptica (Thomasson *et al*, 2002).

ESTRUCTURA DEL SISTEMA TELEMATICO



El nivel medio corresponde al *acceso a Internet* influida por dos dimensiones: 1) la infraestructura de organización y 2) la dispersión geográfica. La infraestructura de organización implica el número, la sofisticación y la competitividad de los ISP.⁹⁴ La dispersión geográfica se refiere a cómo los ISP y la infraestructura de telecomunicaciones se encuentran distribuidos en el territorio (Thomasson *et al*, 2002).

⁹⁴ Por sus siglas en inglés "Internet Service Provider"

El nivel superior es *la capacidad y el deseo de los usuarios y potenciales usuarios para acceder a Internet*, así como el acceso y uso de las tecnologías relacionadas. Este nivel consiste en tres dimensiones: 1) capacidad de penetración, 2) absorción sectorial y 3) complejidad de uso. Capacidad de penetración es el número total de usuarios de Internet dentro de un territorio, la absorción sectorial considera las diferencias entre las tasas de adopción de Internet en los diferentes segmentos de la población y la sofisticación de uso considera la complejidad del uso de Internet que se encuentra dentro de una nación (Thomasson *et al*, 2002).

APÉNDICE ESTADÍSTICO

México: Inversión pública y privada en telecomunicaciones y el sistema telemático, 1939-2010
(Millones de pesos de 2003)

Año ^a	Inversión anual			Cambio porcentual			Participación porcentual			Tasas de crecimiento ^d	
	Total	Pública ^b	Privada ^c	Total	Pública	Privada	Total	Pública	Privada	Periodos	%
1971	1 506	1 505.8	n.d	----	----	----	100.0	100.0	----	1970-1988	18.2
1972	2 316	2 316.2	n.d	53.8	53.8	----	100.0	100.0	----	1988-1995	7.21
1973	10 356	10 355.6	n.d	347.1	347.1	----	100.0	100.0	----	1996-2001	6.69
1974	11 418	11 417.7	n.d	10.3	10.3	----	100.0	100.0	----	2000-2010	-1.03
1975	12 706	12 705.7	n.d	11.3	11.3	----	100.0	100.0	----		
1976	13 407	13 406.9	n.d	5.5	5.5	----	100.0	100.0	----		
1977	13 137	13 137.1	n.d	- 2.0	- 2.0	----	100.0	100.0	----		
1978	13 629	13 628.8	n.d	3.7	3.7	----	100.0	100.0	----		
1979	13 694	13 694.3	n.d	0.5	0.5	----	100.0	100.0	----		
1980	13 559	13 558.7	n.d	- 1.0	- 1.0	----	100.0	100.0	----		
1981	11 540	11 540.1	n.d	- 14.9	- 14.9	----	100.0	100.0	----		
1982	14 181	14 180.9	n.d	22.9	22.9	----	100.0	100.0	----		
1983	11 981	11 981.3	n.d	- 15.5	- 15.5	----	100.0	100.0	----		
1984	36 843	36 842.7	n.d	207.5	207.5	----	100.0	100.0	----		
1985	29 359	29 358.6	n.d	- 20.3	- 20.3	----	100.0	100.0	----		
1986	22 385	22 384.7	n.d	- 23.8	- 23.8	----	100.0	100.0	----		
1987	16 218	16 218.1	n.d	- 27.5	- 27.5	----	100.0	100.0	----		
1988	14 187	14 187.0	n.d	- 12.5	- 12.5	----	100.0	100.0	----		
1989	11 715	11 715.0	n.d	- 17.4	- 17.4	----	100.0	100.0	----		
1990	59 585	25 519.6	34 065.2	408.6	117.8	----	100.0	42.8	57.2		
1991	34 848	2 538.9	32 309.2	- 41.5	- 90.1	- 5.2	100.0	7.3	92.7		
1992	37 070	3 470.2	33 599.4	6.4	36.7	4.0	100.0	9.4	90.6		
1993	32 762	2 845.3	29 917.2	- 11.6	- 18.0	- 11.0	100.0	8.7	91.3		
1994	23 801	1 644.5	22 156.9	- 27.4	- 42.2	- 25.9	100.0	6.9	93.1		
1995	27 653	784.9	26 868.5	16.2	- 52.3	21.3	100.0	2.8	97.2		
1996	27 158	1 005.9	26 152.5	- 1.8	28.2	- 2.7	100.0	3.7	96.3		
1997	30 158	1 570.7	28 586.8	11.0	56.1	9.3	100.0	5.2	94.8		
1998	46 413	533.0	45 880.3	53.9	- 66.1	60.5	100.0	1.1	98.9		
1999	53 450	413.3	53 036.8	15.2	- 22.5	15.6	100.0	0.8	99.2		
2000	61 357	584.1	60 773.3	14.8	41.3	14.6	100.0	1.0	99.0		
2001	62 482	131.4	62 350.6	1.8	- 77.5	2.6	100.0	0.2	99.8		
2002	32 924	97.8	32 825.7	- 47.3	- 25.6	- 47.4	100.0	0.3	99.7		
2003	28 088	203.6	27 884.4	- 14.7	108.1	- 15.1	100.0	0.7	99.3		
2004	38 157	139.2	38 017.4	35.8	- 31.6	36.3	100.0	0.4	99.6		
2005	33 659	210.2	33 448.3	- 11.8	51.1	- 12.0	100.0	0.6	99.4		
2006	33 218	180.0	33 038.2	- 1.3	- 14.4	- 1.2	100.0	0.5	99.5		
2007	27 460	162.1	27 297.4	- 17.3	- 9.9	- 17.4	100.0	0.6	99.4		
2008	31 877	228.9	31 648.2	16.1	41.2	15.9	100.0	0.7	99.3		
2009	29 301	115.9	29 185.6	- 8.1	- 49.4	- 7.8	100.0	0.4	99.6		
2010	30 576	3 052.1	29 185.6	4.3	2 534.5	- 5.7	100.0	10.0	90.0		

a Los años 1979 y 1989 son montos estimados (véase el apéndice metodológico I).

b En 1990 incluye 3 626.6 millones de pesos ejercidos por TELMEX. De 1990 a 1997 la inversión pública ejercida por el Instituto Mexicano de Comunicaciones, y a partir de 1996 por las unidades administrativas centrales, Centros SCT, TELECOMM, SEPOMEX y COFETEL.

c Se refiere a inversión privada destinada a los servicios de telefonía local fija alámbrica e inalámbrica, larga distancia y telefonía móvil, telefonía pública; televisión restringida, servicios satelitales y servicios de valor agregado. Cifras revisadas desde 2005 por aclaraciones en la información de algunos concesionarios y por la inclusión de información de empresas que no habían reportado. En 1998 y 2000 se incluyen inversiones privadas estimadas de aproximadamente 6 y 3

d Las tasas de crecimiento fueron calculadas en base a la inversión total neta del cuadro I.1 de este trabajo.

n.d.: Información no disponible.

Fuente: cálculos elaborados con información de El Ingreso y Gasto Público en México 1969-1978, 1980-1998, 1986-1991, 1992-1997, INEGI (www.inegi.org.mx; Finanzas públicas); Informes presidenciales 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010, Presidencia de la República (www.presidencia.gob.mx; Biblioteca digital); y la inversión acumulada de 1939 a 1970 fue retomada de G. Garza (1985), El proceso de industrialización en la Ciudad de México, México/El Colegio de México (cuadro XI-12, pp. 286-287).

México y Ciudad de México: Usuarios de tecnologías y tiempo de uso del sistema telemático nacional, 2010 (miles).

Unidad territorial	Telefonía fija							Telefonía celular			Internet		Televisión restringida ¹			Uso nacional		
	Líneas	%	Llamadas locales	Llamadas locales diarias	Horas diarias consumidas			Telefonos	%	Horas diarias consumidas ³	Usuarios	%	Horas diarias consumidas ³	Suscriptores	%	Horas diarias consumidas ³	Horas de uso del sistema al año	%
					Llamadas locales ²	Llamadas internacionales ³	Llamadas nacionales ³											
Total nacional	19 637	100.0	19 261 000	52 770	5 716.74	803.38	1 852.09	91 362	100.0	9 071.67	32 807	100.0	105 311.24	10 049	100.0	28 437.78	55 185 406.84	100.0
Total de la Ciudad de México	5 331	27.15	5 229 316	14 327	1 552.08	218.12	502.84	19 005	20.80	1 887.09	8 881	27.07	28 508.31	1 536	15.29	4 347.71	13 510 893.22	24.48
<i>Distrito Federal</i>																		
Álvaro Obregón	231	1.17	226 239	620	67.15	9.44	21.75	761	0.83	75.53	448	1.37	1 438.32	---	---	---	---	---
Azcapotzalco	140	0.71	137 387	376	40.78	5.73	13.21	440	0.48	43.70	258	0.79	828.29	---	---	---	---	---
Benito Juárez	184	0.93	180 049	493	53.44	7.51	17.31	584	0.64	58.00	494	1.50	1 584.79	---	---	---	---	---
Coyoacán	228	1.16	223 539	612	66.35	9.32	21.49	703	0.77	69.78	497	1.51	1 595.14	---	---	---	---	---
Cuajimalpa de Morelos	54	0.27	52 723	144	15.65	2.20	5.07	182	0.20	18.06	111	0.34	355.56	---	---	---	---	---
Cuauhtémoc	201	1.02	197 157	540	58.52	8.22	18.96	662	0.73	65.78	406	1.24	1 304.45	---	---	---	---	---
Gustavo A. Madero	356	1.81	349 445	957	103.72	14.58	33.60	1 141	1.25	113.30	573	1.75	1 838.94	---	---	---	---	---
Iztacalco	120	0.61	118 092	324	35.05	4.93	11.36	388	0.42	38.51	208	0.64	669.23	---	---	---	---	---
Iztapalapa	478	2.43	468 557	1 284	139.07	19.54	45.06	1 598	1.75	158.65	697	2.12	2 237.76	---	---	---	---	---
La Magdalena Contreras	71	0.36	69 941	192	20.76	2.92	6.73	231	0.25	22.93	123	0.38	395.39	---	---	---	---	---
Miguel Hidalgo	144	0.74	141 686	388	42.05	5.91	13.62	471	0.52	46.79	339	1.03	1 088.07	---	---	---	---	---
Milpa Alta	26	0.13	25 452	70	7.55	1.06	2.45	96	0.11	9.55	27	0.08	85.24	---	---	---	---	---
Tláhuac	92	0.47	90 631	248	26.90	3.78	8.71	321	0.35	31.87	130	0.40	417.80	---	---	---	---	---
Tlalpan	200	1.02	196 275	538	58.26	8.19	18.87	670	0.73	66.56	400	1.22	1 283.70	---	---	---	---	---
Venustiano Carranza	137	0.70	134 845	369	40.02	5.62	12.97	447	0.49	44.36	233	0.71	746.35	---	---	---	---	---
Xochimilco	107	0.55	105 263	288	31.24	4.39	10.12	368	0.40	36.57	174	0.53	559.08	---	---	---	---	---
<i>Estado de México</i>																		
Acolman	20	0.10	19 253	53	5.71	0.80	1.85	122	0.13	12.10	23	0.07	73.56	---	---	---	---	---
Amecameca	6	0.03	5 958	16	1.77	0.25	0.57	35	0.04	3.50	8	0.03	26.45	---	---	---	---	---
Apaxco	3	0.02	3 243	9	0.96	0.14	0.31	19	0.02	1.85	4	0.01	14.33	---	---	---	---	---
Atenco	5	0.02	4 681	13	1.39	0.20	0.45	43	0.05	4.28	6	0.02	18.63	---	---	---	---	---
Atizapán de Zaragoza	143	0.73	140 470	385	41.69	5.86	13.51	482	0.53	47.85	265	0.81	850.50	---	---	---	---	---
Atlautla	3	0.01	2 474	7	0.73	0.10	0.24	14	0.02	1.38	2	0.01	7.61	---	---	---	---	---
Axapusco	2	0.01	1 839	5	0.55	0.08	0.18	17	0.02	1.73	2	0.01	5.93	---	---	---	---	---
Ayapango	1	0.00	947	3	0.28	0.04	0.09	7	0.01	0.73	1	0.00	4.03	---	---	---	---	---
Chalco	53	0.27	52 030	143	15.44	2.17	5.00	241	0.26	23.93	59	0.18	189.95	---	---	---	---	---
Chiautla	3	0.02	3 381	9	1.00	0.14	0.33	19	0.02	1.90	5	0.02	16.28	---	---	---	---	---
Chicoloapan	37	0.19	36 311	99	10.78	1.51	3.49	168	0.18	16.66	50	0.15	162.05	---	---	---	---	---
Chiconcuac	3	0.02	3 071	8	0.91	0.13	0.30	14	0.02	1.37	4	0.01	13.33	---	---	---	---	---
Chimalhuacán	100	0.51	98 344	269	29.19	4.10	9.46	431	0.47	42.76	80	0.24	255.93	---	---	---	---	---
Coacalco de Berriozábal	89	0.45	87 102	239	25.85	3.63	8.38	302	0.33	29.97	156	0.47	499.50	---	---	---	---	---
Cocotitlán	2	0.01	2 298	6	0.68	0.10	0.22	10	0.01	1.03	3	0.01	8.19	---	---	---	---	---
Coyotepec	3	0.02	3 217	9	0.95	0.13	0.31	29	0.03	2.92	5	0.02	17.01	---	---	---	---	---
Cuatitlán	35	0.18	34 104	93	10.12	1.42	3.28	148	0.16	14.72	56	0.17	180.11	---	---	---	---	---
Cuatitlán Izcalli	154	0.79	151 311	415	44.91	6.31	14.55	533	0.58	52.89	293	0.89	941.28	---	---	---	---	---
Ecatepec de Morelos	433	2.20	424 475	1 163	125.99	17.70	40.82	1 424	1.56	141.38	555	1.69	1 781.32	---	---	---	---	---
Ecatzingo	1	0.00	697	2	0.21	0.03	0.07	5	0.01	0.46	0	0.00	1.58	---	---	---	---	---
Huehuetoca	7	0.03	6 712	18	1.99	0.28	0.65	106	0.12	10.55	12	0.04	38.04	---	---	---	---	---
Hueyoxtlá	3	0.01	2 681	7	0.80	0.11	0.26	22	0.02	2.22	2	0.01	6.61	---	---	---	---	---
Huixquilucan	61	0.31	60 137	165	17.85	2.51	5.78	228	0.25	22.68	133	0.41	426.89	---	---	---	---	---

Continúa ...

... continuación.

Unidad territorial	Telefonía fija							Telefonía celular			Internet		Televisión restringida ¹			Uso nacional		
	Líneas	%	Llamadas locales	Horas diarias consumidas				Teléfonos	%	Horas diarias consumidas ³	Usuarios	%	Horas diarias consumidas ³	Suscriptores	%	Horas diarias consumidas ³	Horas de uso del sistema al año	%
				Llamadas locales diarias	Llamadas locales ²	Llamadas internacionales ³	Llamadas nacionales ³											
Isidro Fabela	2	0.01	1 497	4	0.44	0.06	0.14	6	0.01	0.61	1	0.00	3.12	----	----	----	----	----
Ixtapaluca	105	0.54	103 391	283	30.69	4.31	9.94	434	0.48	43.12	158	0.48	506.22	----	----	----	----	----
Jaltenco	6	0.03	5 679	16	1.69	0.24	0.55	24	0.03	2.34	9	0.03	27.31	----	----	----	----	----
Jilotzingo	4	0.02	3 440	9	1.02	0.14	0.33	13	0.01	1.32	3	0.01	11.23	----	----	----	----	----
Juchitepec	2	0.01	2 338	6	0.69	0.10	0.22	16	0.02	1.59	3	0.01	9.35	----	----	----	----	----
La Paz	50	0.25	48 929	134	14.52	2.04	4.70	205	0.22	20.32	58	0.18	186.37	----	----	----	----	----
Melchor Ocampo	9	0.04	8 487	23	2.52	0.35	0.82	37	0.04	3.66	9	0.03	29.24	----	----	----	----	----
Naucalpan de Juárez	212	1.08	207 965	570	61.72	8.67	20.00	778	0.85	77.29	372	1.13	1 194.06	----	----	----	----	----
Nextlalpan	4	0.02	4 069	11	1.21	0.17	0.39	29	0.03	2.91	4	0.01	13.66	----	----	----	----	----
Nezahualcóyotl	297	1.51	291 546	799	86.53	12.16	28.03	940	1.03	93.38	395	1.21	1 269.53	----	----	----	----	----
Nicolás Romero	81	0.41	79 635	218	23.64	3.32	7.66	301	0.33	29.85	91	0.28	292.91	----	----	----	----	----
Nopaltepec	1	0.00	888	2	0.26	0.04	0.09	7	0.01	0.72	1	0.00	4.00	----	----	----	----	----
Otumba	3	0.01	2 737	7	0.81	0.11	0.26	26	0.03	2.61	4	0.01	11.56	----	----	----	----	----
Ozumba	3	0.02	3 348	9	0.99	0.14	0.32	17	0.02	1.64	4	0.01	12.01	----	----	----	----	----
Papalotla	1	0.00	664	2	0.20	0.03	0.06	3	0.00	0.31	1	0.00	3.68	----	----	----	----	----
San Martín de las Pirámides	2	0.01	2 292	6	0.68	0.10	0.22	22	0.02	2.15	4	0.01	13.19	----	----	----	----	----
Tecámac	78	0.40	76 305	209	22.65	3.18	7.34	388	0.42	38.51	121	0.37	389.14	----	----	----	----	----
Temamatla	2	0.01	1 717	5	0.51	0.07	0.17	10	0.01	1.00	3	0.01	8.19	----	----	----	----	----
Temascalapa	3	0.01	2 498	7	0.74	0.10	0.24	27	0.03	2.64	3	0.01	8.59	----	----	----	----	----
Tenango del Aire	1	0.01	1 115	3	0.33	0.05	0.11	9	0.01	0.92	2	0.01	5.28	----	----	----	----	----
Teoloyucán	7	0.03	6 395	18	1.90	0.27	0.61	50	0.05	4.99	11	0.03	33.99	----	----	----	----	----
Teotihuacán	6	0.03	6 328	17	1.88	0.26	0.61	47	0.05	4.64	10	0.03	31.11	----	----	----	----	----
Tepetlaoxtoc	3	0.02	3 242	9	0.96	0.14	0.31	19	0.02	1.91	3	0.01	9.56	----	----	----	----	----
Tepetlixpa	2	0.01	1 978	5	0.59	0.08	0.19	10	0.01	1.01	2	0.01	5.98	----	----	----	----	----
Tepotztlán	16	0.08	15 718	43	4.67	0.66	1.51	76	0.08	7.54	22	0.07	71.56	----	----	----	----	----
Tequixquiác	3	0.02	3 156	9	0.94	0.13	0.30	26	0.03	2.58	4	0.01	13.79	----	----	----	----	----
Texcoco	41	0.21	39 746	109	11.80	1.66	3.82	192	0.21	19.05	73	0.22	234.39	----	----	----	----	----
Tezovuca	3	0.02	2 922	8	0.87	0.12	0.28	31	0.03	3.05	5	0.01	15.36	----	----	----	----	----
Tlalmanalco	7	0.04	6 967	19	2.07	0.29	0.67	39	0.04	3.84	12	0.04	37.34	----	----	----	----	----
Tlalnepantla de Baz	191	0.97	187 185	513	55.56	7.81	18.00	634	0.69	62.97	326	0.99	1 047.18	----	----	----	----	----
Tonanitla	1	0.01	1 433	4	0.43	0.06	0.14	9	0.01	0.85	2	0.01	5.82	----	----	----	----	----
Tultepec	18	0.09	17 362	48	5.15	0.72	1.67	79	0.09	7.85	25	0.08	79.08	----	----	----	----	----
Tultitlán	136	0.69	132 929	364	39.45	5.54	12.78	496	0.54	49.27	197	0.60	633.29	----	----	----	----	----
Valle de Chalco Solidaridad	67	0.34	65 619	180	19.48	2.74	6.31	270	0.30	26.84	56	0.17	179.50	----	----	----	----	----
Villa del Carbón	2	0.01	2 182	6	0.65	0.09	0.21	21	0.02	2.08	2	0.01	8.02	----	----	----	----	----
Zumpango	17	0.09	16 716	46	4.96	0.70	1.61	134	0.15	13.28	27	0.08	86.61	----	----	----	----	----
<i>Hidalgo</i>																		
Tizayuca	9	0.05	8 885	24	2.64	0.37	0.85	97	0.11	9.66	16	0.05	49.86	----	----	----	----	----

¹ Incluye televisión por cable, vía microondas (MMDS) y vía satélite (DTH).

² Las 'horas diarias de llamadas locales' se obtiene de multiplicar el número de 'llamadas locales diarias' por la duración promedio de una llamada local, que es de 0.11 horas promedio nacional.

³ El tiempo promedio nacional de duración de una llamada local en horas fue de 0.11; de llamadas nacionales 0.09; de llamadas internacionales 0.041; de llamadas por teléfono celular 0.10; de usuario en Internet 3.2; y utilizadas para observar televisión restringida fue de 2.83.

Nota: La distribución porcentual de 'líneas telefonía fijas', 'teléfonos celulares' e 'Internet' fue obtenida con los resultados del XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI. Los valores absolutos que se presentan, fueron estimados en base a dicha distribución porcentual y los totales nacionales del cuadro III.2.

Fuente: el total de líneas de telefonía fija, teléfonos celulares e Internet fueron estimados con información de *XIII Censo de Población y Vivienda 2010* INEGI (www.inegi.org.mx; Censos y conteos de población); los suscriptores de televisión restringida, el tiempo de llamadas nacionales, internacionales y celulares son *Información Estadística de Mercados*, COFETEL 2010 (www.cft.gob.mx; Estadísticas); las llamadas locales nacionales fueron obtenidas del *Primer, Segundo y Tercer Informe trimestral de Telmex 2010*, Telmex (www.telmex.com/mx; Información corporativa); el tiempo consumido en Internet por usuario es del *Estudio de Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2010* de la Asociación Mexicana de Internet, (AMIPCI) 2010 (www.amipci.org.mx; Estudios); y el tiempo gastado en televisión restringida del *Estudio de consumo de medios digitales en México 2010* de Millward Brown México, 2010 (<http://www.iabmexico.com>).

**México: suscriptores de televisión restringida por entidad federativa
(2006-2010)**

Entidad Federativa	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Nacional</i>	6 036 189	6 516 651	7 050 210	8 033 582	10 048 684
Aguascalientes	66 410	73 506	81 522	83 272	105 955
Baja California	222 826	238 837	269 331	315 613	446 315
Baja California Sur	54 575	64 909	71 285	73 396	96 204
Campeche	64 385	68 730	74 326	78 749	100 635
Coahuila	165 954	145 676	162 770	171 552	232 637
Colima	35 667	40 092	50 377	52 014	76 891
Chiapas	88 019	97 478	106 244	115 332	162 463
Chihuahua	185 374	201 938	221 381	246 322	360 576
Distrito Federal	1 192 627	1 293 250	1 324 298	1 426 642	1 536 292
Durango	54 091	65 080	70 635	79 756	112 454
Guanajuato	227 137	248 109	257 283	285 645	347 936
Guerrero	120 304	132 365	143 877	159 761	209 427
Hidalgo	111 997	126 470	144 587	165 610	225 379
Jalisco	553 583	579 158	613 911	668 680	757 843
México	309 960	337 720	366 204	582 533	789 345
Michoacán	212 341	249 821	273 857	290 287	349 394
Morelos	107 763	126 843	139 973	162 749	186 121
Nayarit	60 267	63 423	70 655	74 358	96 685
Nuevo León	331 342	354 015	366 218	442 056	529 969
Oaxaca	82 815	92 501	104 270	112 423	168 777
Puebla	217 375	219 554	237 567	292 062	350 165
Querétaro	123 910	136 269	156 594	181 536	215 247
Quintana Roo	118 417	131 400	142 565	157 725	208 861
San Luís Potosí	149 775	152 203	151 698	173 546	207 424
Sinaloa	161 645	161 975	189 477	214 984	298 089
Sonora	189 620	202 907	237 359	270 603	359 536
Tabasco	75 876	83 615	93 716	109 887	175 809
Tamaulipas	209 042	237 161	269 796	297 088	367 934
Tlaxcala	53 495	57 131	61 813	82 455	96 573
Veracruz	313 134	337 741	384 947	427 018	580 747
Yucatán	119 774	131 453	137 757	153 360	185 592
Zacatecas	56 689	65 321	73 917	86 568	111 409

p/: Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.

1/ Incluye zona conurbada del Estado de México.

Nota: Incluye Televisión por Cable, TV vía Microondas (MMDS) y TV vía Satélite (DTH).

FUENTE: Dirección de Información Estadística de Mercados, COFETEL.

México: tráfico de larga distancia nacional 1991-2010

Años	Líneas	Millones de minutos anuales	Horas al año	Horas mensuales	Horas diarias	Minutos diarios
1991		4 722				
1992	6 754	5 370	13.3	1.10	0.04	2.18
1993	7 621	5 923	13.0	1.08	0.04	2.13
1994	8 493	6 746	13.2	1.10	0.04	2.18
1995	8 801	7 294	13.8	1.15	0.04	2.27
1996	8 826	7 867	14.9	1.24	0.04	2.44
1997	9 254	9 143	16.5	1.37	0.05	2.71
1998	9 927	11 717	19.7	1.64	0.05	3.23
1999	10 927	14 426	22.0	1.83	0.06	3.62
2000	12 332	16 811	22.7	1.89	0.06	3.73
2001	13 774	19 576	23.7	1.97	0.06	3.89
2002	14 975	19 026	21.2	1.76	0.06	3.48
2003	16 330	20 358	20.8	1.73	0.06	3.42
2004	18 073	20 987	19.4	1.61	0.05	3.18
2005	19 512	22 112	18.9	1.57	0.05	3.10
2006	19 861	22 112	18.6	1.55	0.05	3.05
2007	19 998	25 274	21.1	1.76	0.06	3.46
2008	20 491	26 304	21.4	1.78	0.06	3.52
2009	19 337	26 172	22.6	1.88	0.06	3.71
2010	12 162	25 121	34.4	2.87	0.09	5.66

FUENTE: Dirección de Información Estadística de Mercados, COFETEL, 2010, con información de los concesionarios.

México: tráfico de larga distancia internacional 1991-2009

Años	Lineas	Millones de minutos	Millones de horas	Horas por línea al año	Horas al día por línea al mes	Horas por líneas al día	Minutos al mes
1991		1 592	27				
1992	6 754	2 001	33	4.94	0.41	0.014	0.81
1993	7 621	2 221	37	4.86	0.40	0.013	0.80
1994	8 493	2 622	44	5.15	0.43	0.014	0.85
1995	8 801	3 055	51	5.79	0.48	0.016	0.95
1996	8 826	3 558	59	6.72	0.56	0.018	1.10
1997	9 254	4 033	67	7.26	0.61	0.020	1.19
1998	9 927	4 286	71	7.20	0.60	0.020	1.18
1999	10 927	5 570	93	8.50	0.71	0.023	1.40
2000	12 332	7 779	130	10.51	0.88	0.029	1.73
2001	13 774	7 391	123	8.94	0.75	0.025	1.47
2002	14 975	7 937	132	8.83	0.74	0.024	1.45
2003	16 330	8 422	140	8.60	0.72	0.024	1.41
2004	18 073	12 096	202	11.15	0.93	0.031	1.83
2005	19 512	17 942	299	15.33	1.28	0.042	2.52
2006	19 861	20 129	335	16.89	1.41	0.046	2.78
2007	19 998	19 517	325	16.27	1.36	0.045	2.67
2008	20 491	18 133	302	14.75	1.23	0.040	2.42
2009	19 337	17 325	289	14.93	1.24	0.041	2.45

FUENTE: Dirección de Información Estadística de Mercados, COFETEL, 2010, con información de los concesionarios.

**México: serie mensual de suscripciones y minutos de
teléfonos celulares móviles (1995-2010)**

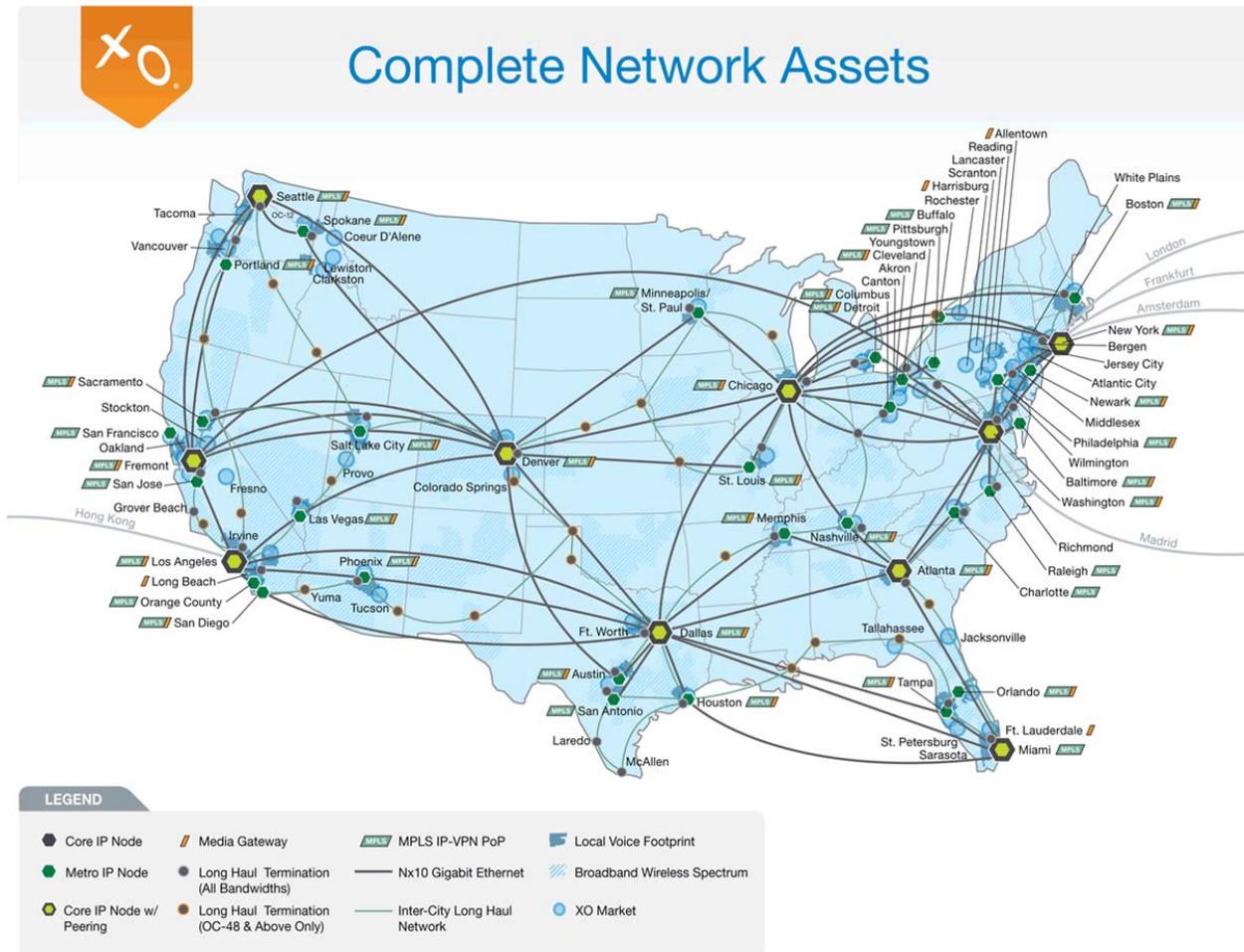
<i>Año</i>	<i>Promedio mensual</i>	<i>Promedio día (horas)</i>	<i>Minutos días</i>
1995	2.53	0.08	4.98
1996	2.06	0.07	4.07
1997	1.52	0.05	3.00
1998	1.53	0.05	3.02
1999	1.36	0.04	2.69
2000	1.38	0.05	2.72
2001	1.25	0.04	2.46
2002	1.14	0.04	2.25
2003	1.32	0.04	2.60
2004	1.58	0.05	3.11
2005	1.81	0.06	3.57
2006	1.81	0.06	3.57
2007	2.23	0.07	4.40
2008	2.70	0.09	5.33
2009	2.88	0.09	5.67
2010	3.02	0.10	5.96

/p Cifras preliminares a partir de la fecha que se indica.

Nota: A partir de 1999 incluye el servicio de PCS.

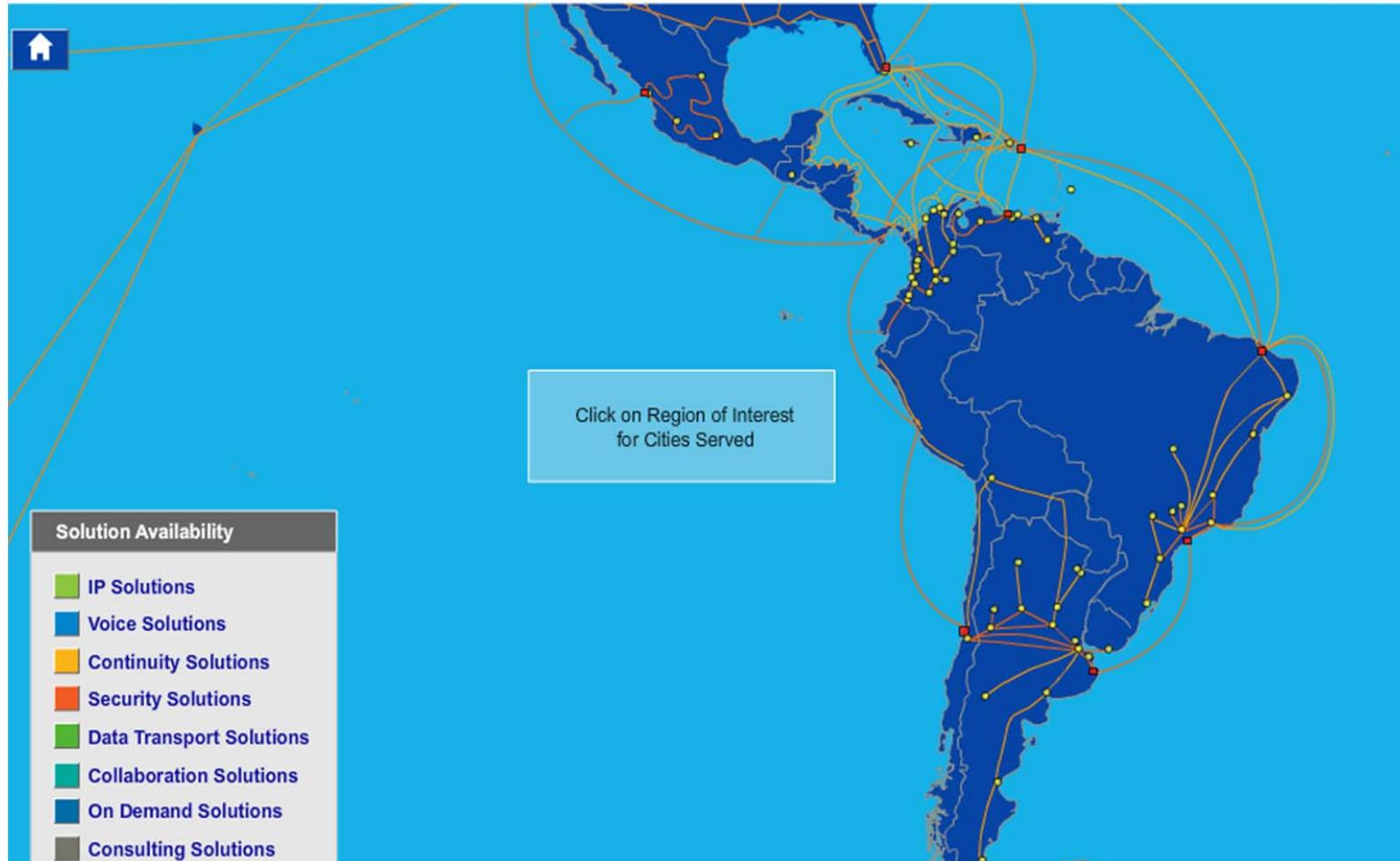
FUENTE: Dirección de Información Estadística de Mercados, COFETEL, con información de los concesionarios.

Estados Unidos: red de fibra óptica propiedad de la compañía *XO Communications*, 2011.



Fuente: http://www.xo.com/SiteCollectionImages/about-xo/xo-network/maps/map_complete_1600.gif

América del Sur: red de fibra óptica propiedad de la compañía *Global Crossing*, 2011.



Fuente: <http://www.globalcrossing.com/html/map062408.html>

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Solís, Antonio Guadalupe (2007), *Comparación internacional en regulación de telecomunicaciones México y Reino Unido*, tesis de maestría en Economía, México, El Colegio de México.
- AMIPCI (2011), “Hábitos de los usuarios de Internet en México”, Asociación Mexicana de Internet, Boca del Río, Veracruz. Disponible en: < <http://www.amipci.org.mx/noticias/index/cvenoticia/1021>>.
- Ángeles Sevilla, Alejandro (2001), “Funciones e impacto económico de Internet”, en Leopoldo Solís (comp.), *La economía de Internet*, México, Instituto de Investigación Económica y Social Lucas Alamán, pp. 23-43.
- _____ (2010), “Evolución de la penetración de la banda ancha en México”, *Reporte Macroeconómico de México*, vol. 1, núm. 9, pp. 24-36.
- Aschauer, David (1989), “Does public capital crowd out private capital?”, *Journal of Monetary Economics*, núm. 24, pp. 171-188.
- Baffes, John y Anwar Shah (1998), “Productivity of public spending, sectoral allocation choices, and economic growth”, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 46, núm. 2, pp. 291-303.
- BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y FOMENTO (1995), *Cómo responder al desafío de la infraestructura en América Latina y el Caribe*, Washington, El Banco Mundial.
- BBC News (2010), “Finland makes broadband a 'legal right'”, 1 de julio. Disponible en: <<http://www.bbc.co.uk/news/10461048>>.
- Barnes, James (1994), “AT&T launches service on Columbus II cable system” *Bussines Wire*, 1 de diciembre. Disponible en: <<http://www.allbusiness.com/mediatelecommunications/telecommunications/7080249-1.html>>.
- Barrera, Eduardo (1992), “Telecommunications. International capital, the peripheral state: the case of Mexico”, Documento de trabajo, Faculty of the Graduate School of The University of Texas, Austin.
- Brooks, David (2007), “Se tambalea la infraestructura pública de EU”, *La Jornada*, 9 de agosto.
- Calderón, César , William Easterly y Luis Servén (2003), “Latin America’s Infrastructure in the Era of Macroeconomic Crises”, en William Easterly y Luis Servén (eds.), *The Limits of Stabilization*, Washington, The World Bank, pp. 21-94.
- Cantú Durán, Gustavo (2007), “Saltando barreras de entrada en el mercado mexicano de telecomunicaciones”, en Federico González Luna Bueno, Gerardo Soria Gutiérrez y Javier Tejado Dondé (comp.), *La regulación de las telecomunicaciones*, México, Porrúa, pp. 313-322.
- Cárdenas de la Peña, Enrique (1987), *El Teléfono*, Historia de las comunicaciones y los transportes en México, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Castañeda, Alejandro (2010), *Los grandes problemas de México*, México, El Colegio de México.
- Castells, Manuel (1989), *La ciudad informacional: Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*, Madrid, Alianza.

- Choe, Sang-Chuel (1998), "Urban corridors in Pacific Asia", en Fu-Chen Lo y Yue-Man Yeung (eds.), *Globalization and the world of large cities*, USA, United Nations University, pp. 155-174.
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (2009), *Tercer informe de labores*, México, Comisión Federal de Electricidad. Disponible en: <<http://www.cfe.gob.mx/Paginas/Home.aspx>>.
- _____ (2010), *Licitación de fibra oscura*, México, Comisión Federal de Electricidad. Disponible en: <<http://www.sct.gob.mx/comunicaciones/licitacion-fibra-oscura/>>.
- COMISIÓN FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (2005), "Estadísticas de Telecomunicaciones/TIC en México", Documento de trabajo, Reunión de la UIT sobre los Indicadores de las Telecomunicaciones/TIC, Ginebra.
- _____ (2010), "Estadísticas" <http://www.cofetel.gob.mx/es/Cofetel_2008/Cofe_estadisticas_e_informacion_de_mercados>.
- _____ (2010), "Otras estadísticas de interés" <http://www.cft.gob.mx/es/Cofetel_2008/Cofe_otras_estadisticas_de_interes>.
- Comscore (2011), "The State of the Internet" <http://www.comscore.com/layout/set/popup/request/Presentations/2009/The_State_of_the_Internet_in_Mexico_Video_Archive?res=The+State+of+the+Internet+in+Mexico>.
- CONAPO (2005), *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*, México, Consejo Nacional de Población. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=133&Itemid=212>.
- Cuamatzin, Fortunato (2006), "Inversión pública e inversión privada. Excluyentes o complementarias", *Aportes*, vol. 11, núm. 31, pp. 45-63.
- Dávila, Alejandro (2004), "México: Concentración y localización del empleo manufacturero, 1980-1998", *Economía mexicana*, vol. 13, núm. 2, pp. 209-254.
- Díaz, Arturo (2001), "El Internet en el contexto económico actual", en Leopoldo Solís (comp.), *La economía de Internet*, México, Instituto de Investigación Económica y Social Lucas Alamán, pp. 47-129.
- El Semanario (2011), "Telcel responde a operadores en su contra", 2 de marzo. Disponible en: <http://www.elsemanario.com.mx/news/news_display.php?story_id=55661>.
- Escobar, Rebeca (1999), *El cambio estructural de las telecomunicaciones y la inversión: El caso de México*, Santiago de Chile, Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (2009), "¿Qué es la banda ancha?" <http://www.fcc.gov/cgb/broadband_spanish.html>.
- Ferguson, Isabel (2010), "La crisis "pega" al mercado móvil", *CNN Expansión.com*, 5 de marzo.
- Fernández, Fátima y Fadul Ligia (1988), "¿Puede América Latina producir fibra óptica?", Perú.
- Fernández-Vega, Carlos (2008), "Presupuesto y desplome del gasto en infraestructura", *La Jornada*, 13 de noviembre.
- Floglesong, Richard (2003), "Planning the capitalist city", en Scott Campbell y Susan Fainstein (eds.), *Readings in planning theory*, USA, Blackwell, pp. 102-108.
- Frente de Trabajadores de la Energía de México (2009), "CFE Privatiza red de fibra óptica", *Electrón*, vol. 9, núm. 124. Disponible en: <<http://www.efte-energia.org>>.
- Galperin, Hernan y Mariscal Judith (2009), *Pobreza digital: perspectivas de América Latina y el Caribe*, México, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C. .
- García, Linda (1998), "The architecture of global networking technologies", en Fu-Chen Lo y Yue-Man Yeung (eds.), *Globalization and the world of large cities*, USA, United Nations University, pp. 39-71.
- Garza, Gustavo (1985), *El proceso de industrialización en la Ciudad de México, 1821-1970*, México, El Colegio de México.
- _____ (2003), *La urbanización de México en el siglo XXI*, México, El Colegio de México.

- _____ (2008), *Macroeconomía del sector servicios en la Ciudad de México, 1960-2003*, México, El Colegio de México.
- _____ (2010), “Competitividad de las metrópolis mexicanas en el ámbito nacional, latinoamericano y mundial”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 25, núm. 3, pp. 513-589.
- Garza, Gustavo y Martha Schteingart (1984), “Ciudad de México: dinámica industrial y estructuración del espacio en una metrópoli semiperiférica”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 18, núm. 4, pp. 581-604.
- Gascón, Verónica (2008), “Refleja la red desigualdad”, *Reforma*, 20 de mayo.
- Gayosso, Blanca (2003), “Cómo se conectó México a la Internet”, *Revista Digital Universitaria*, vol. 4, núm. 3.
- Gómez, Rodrigo y Gabriel Sosa (2010), “La concentración en el mercado de la televisión restringida en México”, *Comunicación y Sociedad*, núm. 14, pp. 109-142.
- Gómez-Mont, Carmen (1992), *El desafío de los medios de comunicación en México*, México, Diana.
- González, Susana (2010), “Rezago en inversión pública y privada en telecomunicaciones y transportes”, *La Jornada*, 5 de septiembre.
- Graham, Stephen (1994), “Cities, telematics and utilities: towards convergence”, *Persee*, núm. 15, pp. 5-16.
- _____ (2000), “Introduction: Cities and infrastructure networks”, *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 24, núm. 1, pp. 114-119.
- Graham, Stephen y Simon Marvin (1996), *Telecommunications and the city electronic spaces, urban places*, London, Routledge.
- Graizbord, Boris y Georgina Gallardo (1986), “La ciudad de México aislada: la centralización de las comunicaciones telefónicas”, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 1, núm. 1, pp. 125-131.
- Guadarrama, José de Jesús (2009), “Triple play creció 16% en 2009”, *Excélsior*, 29 de diciembre.
- Heredia, Blanca (1985), *Las nuevas tecnologías de la información y las relaciones internacionales*, México, El Colegio de México.
- Holguera, Daniel, Odra Cárdenas y Takao Akagawa (2001), “Sistema eléctrico regional y de telecomunicaciones”, en Alicia Angélica Guajardo a la Torre (ed.), *Análisis estratégico del área metropolitana de Monterrey: un diagnóstico para el desarrollo*, México, ITESM, pp. 277- 316.
- Ibarra, Alejandro (1994), *Telecomunicaciones en México ante el reto de la integración*, Monterrey, ITESM.
- _____ (1995), “Apuntes para una historia de la telecomunicación en México”, *Comunicación y Sociedad*, México, Universidad de Guadalajara, núm. 22-23, pp. 103-146.
- INEGI (1985), *Información sobre gasto público 1969-1978*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/Default.asp?accion=1&upc=702825131944>.
- _____ (1986), *El ingreso y el gasto público en México 1986*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (1992), *El ingreso y el gasto público en México 1992*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (1998), *El ingreso y el gasto público en México 1998*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (1979), *VIII Censo de transportes y comunicaciones: Censos Económicos 1976: Datos de 1975*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2004), *XIV Censo de transportes y comunicaciones: Censos Económicos 2004*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

- _____ (1999), *XIII Censo de Transportes y Comunicaciones: Censos Económicos 1999*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2001), *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/modulos/endutih/Default.aspx>>.
- _____ (2002), *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2004), *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2005), *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2006), *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2007), *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2008), *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2009), *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- _____ (2010), *Censo de Población y Vivienda*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: <<http://www.censo2010.org.mx/>>.
- _____ (2011), *Banco de Información económica*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx>>.
- Izquierdo, Rafael y Vassallo José Manuel (2010), *Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España*, Venezuela, Corporación Andina de Fomento. Disponible en: < www.caf.com/publicaciones >.
- Kresl, Peter (1995), "The determinants of urban competitiveness: A survey" en Peter Kresl y Gary Gappert (eds.), *North American cities and the global economy: Challenges and opportunities*, USA, Sage Publications, pp. 45-68.
- La Jornada (2010), "Inegi: 2.59%, tasa de desempleo", 23 de diciembre.
- _____ (2011), "Informa SCT que resolverá solicitud de Telmex para prestar servicio de Tv", 12 de mayo.
- Lojkine, Jean (1979), *El marxismo el Estado y la cuestión urbana*, México, Siglo Veintiuno.
- Malecki, Edgard (1997), *Technology and Economic Development*, Londres, Long-man.
- Mariscal, Judith y Ramírez Fernando (2008), *Retos para el desarrollo del sector de las telecomunicaciones en México*, México, Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- _____ y Rivera Eugenio (2006), *Regulación y competencia en las telecomunicaciones mexicanas*, México, Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- _____ Carla Bonina y Julio Luna (2009), "Los nuevos escenarios de mercado en América Latina", en Judith Mariscal y Hernan Galperin (eds.), *Pobreza digital: perspectivas de América Latina y el Caribe*, México, Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Márquez, Graciela y Lorenzo Meyer (2010), "Del autoritarismo agotado a la democracia frágil, 1985-2010", en Erik Velásquez G. et al., *Nueva historia general de México*, México, El Colegio de México, pp. 747-791.
- Marx, Karl (1971), *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política: Borrador, 1857-1858*, México, Siglo Veintiuno.
- Medina, Ignacio (1995), "Teléfonos de México: modernización, privatización y nuevas relaciones laborales", *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, vol. 1, núm. 3, pp. 133-153.

- Meyer, David R. (1998), "World cities as financial centers", en Fu-Chen Lo y Yue-Man Yeung (comps.), *Globalization and the World of Large Cities*, Nueva Cork, United Nations University Press, pp. 410-432.
- MillwardBrown (2010), "Estudio de consume de medios digitales en México 2010" <<http://www.iabmexico.com/ECM2010>>.
- Notimex (2010), "Ofrecerá SCT servicios de voz, datos y video", 1 de diciembre.
- Olivera, Patricia (2003), "Los espacios urbanos de la globalización", en Patricia Olivera (coord.), *Espacio Geográfico, Epistemología y Diversidad*, México, UNAM, pp. 101-142.
- Parnreiter, Christof (2002), "Mexico: The making of a global city", en Saskia Sassen (ed.), *Global networks: Linked cities*, USA, The United Nations University, pp. 145-183.
- Piedras, Ernesto (2010), "Foto panorámica del sector telecomunicaciones en México durante 2010", The Competitive Intelligence Unit, S.C.
- Posada, Miriam (2010), "Amparo de Grupo Salinas parará proceso de concesión de fibra óptica de la CFE", *La Jornada*, 28 de mayo.
- Pradilla, Emilio (1984), *Contribución a la crítica de la "teoría urbana" del "espacio" a la "crisis urbana"*, México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (2005), "Diversas intervenciones durante la inauguración de la central de ciclo combinado La Laguna" <<http://fox.presidencia.gob.mx/multimedia/videos/?contenido=19875&pagina=56>>.
- _____ (2006), *Sexto informe de gobierno 2006*, México, Gobierno Federal.
- _____ (2007), *Primer informe de gobierno 2007*, México, Gobierno Federal.
- _____ (2008), *Segundo informe de gobierno 2008*, México, Gobierno Federal.
- _____ (2009), *Tercer informe de gobierno 2009*, México, Gobierno Federal.
- _____ (2010), *Cuarto informe de gobierno 2010*, México, Gobierno Federal.
- Proulx, Pierre-Paul (2010), "Gasto municipal, financiamiento y estrategias de desarrollo en el sistema urbano de Canadá", en Jaime Sobrino (coord.), *Competitividad urbana: Una perspectiva global y para México*, México, El Colegio de México, pp. 313-348.
- Ramírez, Karla (2007), "Ven mal a la infraestructura", *Reforma*, 12 de julio.
- Reggini, Horacio (1996), *Los caminos de la palabra: Las telecomunicaciones de Morse a Internet*, Argentina, Galápagos.
- Richeri, Giuseppe (2007), "Sobre la convergencia entre telecomunicaciones y televisión", *Diálogos de la Comunicación*, núm. 36, pp. 31-47
- Rodríguez, Ariel y Renato González (2010), "El fracaso del éxito, 1970-1985", en Erik Velásquez G. et al., *Nueva historia general de México*, México, El Colegio de México, pp. 699-745.
- Rosaslanda, Octavio (1998), "Internet: instrumento estratégico de las tecnologías de comunicación", en Ana Esther Ceceña (coord.), *La tecnología como instrumento de poder*, México, El caballito, pp. 59-144.
- Rozas, Patricio (2010), "América Latina: problemas y desafíos del financiamiento de la infraestructura", *Revisa Cepal*, núm. 101, pp. 59-83.
- Ruelas, Ana (1995), *México y Estados Unidos en la Revolución mundial de las telecomunicaciones*, México, Universidad Autónoma de Sinaloa.
- _____ (2005), *La reconversión regulatoria de las telecomunicaciones*, México, Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Sacristán, Emilio (2006), "Las privatizaciones en México", *Economía*, vol. 3, núm. 9, pp. 54-64.
- Salazar, Clara y Jaime Sobrino (2010), "La ciudad central de la Ciudad de México: ¿espacio de oportunidad laboral para la metrópoli?", *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 25, núm. 3, pp. 589-623.
- Santacruz, Lino (1993), *Comunicación satelital y desarrollo*, México, Fundación Manuel Buendía.
- Santos Corral, María Josefa (2000), *Cien mil llamadas por el ojo de una aguja un análisis antropológico de la apertura de las telecomunicaciones en México*, México, Plaza y Valdés.

- Sassen, Saskia (1998), "The impact of the new technologies and globalization on the cities", en Fu-Chen Lo y Yue-Man Yeung (eds.), *Globalization and the world of large cities*, USA, United Nations University, pp. 391-409.
- SATMEX (2011), "Quiénes somos: Historia" <<http://www.satmex.com.mx/satmex.php?sid=5>>.
- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN (2006), "Acuerdo de convergencia de servicios fijos de telefonía local y televisión y/o audio restringidos que se proporcionan a través de redes públicas alámbricas e inalámbricas", *Diario Oficial de la Federación*, 3 de octubre.
- Servello, Fausto (1985), *Qué es la telemática? Nuevas tecnologías en la sociedad de la información*, Madrid, Anaya Multimedia.
- Shepherd, William y Joanna Shepherd (1997), "Basic concepts and debate", en William Shepherd y Joanna Shepherd (eds.), *The Economics of Industrial Organization*, USA, Long Grove, pp. 3-30.
- Sobrino, Jaime (2000), "Participación económica en el siglo XX", en Gustavo Garza (coord.), *La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*, México, El Colegio de México, pp.162-169.
- _____ (2010), "El Tratado de Libre Comercio", en Jaime Sobrino (coord.), *Competitividad urbana: Una perspectiva global y para México*, México, El Colegio de México, pp. 183-216.
- _____ (2010), *Migración interna en México durante el siglo XX*, México, Consejo Nacional de Población.
- Stein-Velasco, José Luis y José Luis Stein-Velasco González (2010), "Infraestructura pública con participación privada y el sector educativo en México", en Manuel Barquín y Francisco Treviño (coords.), *La infraestructura pública en México (Regulación y Financiamiento)*, México, UNAM, pp. 213-266.
- Telecomm (2011), "Telepuertos y Estaciones Terrenas Fijas" <http://www.telecomm.net.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=81%3Atelepuertos-y-estaciones-terrenas-fijas&catid=25%3Athe-project&Itemid=1>.
- TeleGeography (2011), Map Gallery, Disponible en: <<http://www.telegeography.com/telecom-resources/map-gallery/index.html>>.
- Telmex (1991), *Historia de la telefonía en México, 1878-1991*, México, Scripta.
- Telmex (2010), "Información corporativa" <<http://www.telmex.com/mx/corporativo/>>.
- The international Bank for Reconstruction and Development (2003), *Private solutions for infrastructure in Mexico*, Washington, The World Bank.
- Thobani, Matten (1999), "Infraestructura privada, riesgos del Estado", *Finanzas & desarrollo*, vol. 36, núm. 1, pp. 50-53.
- Thomasson, James, William Foster y Laurence Press (2002), *The Diffusion of the Internet in Mexico*, USA, University of Texas at Austin. Disponible en: <<http://mosaic.unomaha.edu/>>.
- Topalov, Christian (1979), *La urbanización capitalista: Algunos elementos para su análisis*, México, Edicol.
- Toudert, Djamel (2000), "La WWW en la frontera mexicana: hacia el descubrimiento de una dimensión desconocida", *Frontera Norte*, vol. 13, núm. 24, pp. 7-33.
- _____ y Gustavo Buzai (2002), "Hacia una tesis contextualizada para la integración telemática en los países emergentes: Un enfoque desde la experiencia mexicana", *Cultura & Política @ CiberEspacio*, Congreso Online del Observatorio para la CiberSociedad. Disponible en: <<http://www.cibersociedad.net/congreso/comms/g22toudert.htm>>.
- _____ (2007), "Algunos rasgos y particularidades de la polarización territorial de la producción de contenidos Web en México", *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. 6, núm. 23, pp. 579-611.
- Trejo Delarbre, Raúl (1996), *La nueva alfombra mágica: Uso y mitos de Internet, la red de redes*, Madrid, Diana.

- Vidal, Gregorio (2003), “La economía mexicana 2000-2002: Las continuidades del gobierno del cambio”, *El Cotidiano*, vol. 19, núm. 119, pp. 21-33.
- Vieyra, José Antonio (1999), “Reestructuración productiva y espacial de la industria automotriz en México”, *Investigaciones Geográficas*, núm. 39, pp. 122-137. Disponible en: <http://www.igeograf.unam.mx/web/iggweb/publicaciones/boletin_editorial/boletin/bol39/b39art8.pdf>.
- Villalobos, Jorge (2010), “Canitec aplaude fallo sobre fibra óptica”, *El Semanario*, 11 de junio.
- Vives, Antonio (1996), “Infraestructura privada: Diez mandamientos para su sostenibilidad”, en Laurenano López, Juan de la Cruz Ferrer y Miguel Ángel López (coords.), *Financiación y gestión privada de infraestructura de interés público*, Madrid, Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid, pp. 311-328. Disponible en: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1481818>>.