

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



**TELEFONIA CELULAR EN MÉXICO: RETOS
Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA**

T E S I N A

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

**PRESENTA
FERNANDO BENJAMÍN OCAMPO CARAPIA**

**DIRECTORA DE LA TESINA
VÍCTOR MANUEL FIGUERAS ZANABRIA**

MÉXICO, D.F. JUNIO 2007

**Tesina: Telefonía celular en México: retos y
recomendaciones de política pública**

Autor: Fernando Ocampo

Introducción

En la actualidad resulta familiar asumir que las telecomunicaciones son esenciales para el desarrollo económico de los países, dado que facilitan el flujo de información y contribuyen al buen desenvolvimiento de los procesos mercantiles. También forma parte de un consenso creciente señalar que, en países emergentes, la telefonía celular se está convirtiendo de forma progresiva en la principal forma de comunicación a distancia.

En un claro aventajamiento de otros medios como la telefonía fija y el Internet, la telefonía móvil ha demostrado ofrecer mayores facilidades de acceso para grupos que previamente carecían de posibilidad de establecer comunicación telefónica y una mayor versatilidad tecnológica para ofrecer servicios combinados como son el envío de mensajes de texto y el acceso a información en línea, sin contar otros servicios como la utilización del aparato telefónico en calidad de cámara fotográfica o como reproductor de música.

En México, al igual que en el caso de otros países en vías de desarrollo, la telefonía móvil ha venido a alimentar la expectativa de alcanzar el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones. Lo anterior, se concibe como un aspecto de signo positivo en términos económicos dado la incidencia que puede tener sobre la atracción de inversiones significativas, la eficiencia de las actividades productivas, específicamente la reducción del desempleo y la reducción de costos de operación empresarial.

Tomando en cuenta la relación entre el impacto económico de las telecomunicaciones y el protagonismo de la telefonía celular en la actualidad, la tesina que a continuación se desarrolla persigue dos objetivos principales, a saber, determinar cuáles son los retos que enfrenta la telefonía celular en México y dilucidar cuáles pueden ser algunas recomendaciones de política pública para enfrentar dichos retos. En términos operativos, de los objetivos anteriores se desprenden los siguientes: realizar un acercamiento descriptivo a la telefonía móvil como una

tecnología de sello particular; y determinar cuál ha sido el impacto económico del citado medio de comunicación, con la finalidad de calibrar su importancia no sólo para el ámbito privado, sino también para el público.

En atención a estos objetivos la pregunta que se responderá en esta tesina es la siguiente: ¿Cuáles son los retos que deberá enfrentar la telefonía celular para terminar de consolidarse como el medio principal de comunicación en México? y derivado de ello, ¿cuáles son las recomendaciones de política pública que resulta pertinente que se sigan en el país? El argumento que se intentará sustentar a lo largo de esta tesina es que tanto los retos como las recomendaciones de política pública se asocian con dos aspectos de forma explícita: Cómo extender los servicios a los grupos sociales que aun carecen de acceso a la telefonía celular, y cómo contribuir a la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que ya cuentan con el acceso.

En cuanto a las recomendaciones de políticas públicas, la perspectiva por la cual se opta en esta tesina se enfoca a dos áreas principales; por un lado, la expansión de la conectividad a los sectores más pobres de la población y la necesidad de promover la expansión geográfica en el uso de la telefonía celular; por el otro, la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que cuentan con acceso al servicio.

La tesina basará su análisis en los resultados de investigaciones que se han realizado tanto por especialistas internacionales, como por investigadores que radican en nuestro país y analizan el comportamiento de la telefonía celular en México.

Dado que el análisis descansará sobre fuentes secundarias, es necesario tener presente que las conclusiones a las que se arriben estarán sujetas a los datos que se disponen.

La estructura de la tesina se organiza de la forma que sigue: primero se presentará una breve explicación de lo que se define como telefonía celular. En el segundo capítulo, se presenta una

reseña histórica de la telefonía celular. Concretamente, este capítulo se dividirá en cuatro acápites. El primero es la evolución de la telefonía celular en el contexto internacional; el segundo es una comparación necesaria entre telefonía fija y telefonía celular; el tercero es el análisis sobre la contribución económica de la telefonía móvil; y el cuarto es la descripción de la evolución de la telefonía celular en el contexto nacional. En el tercer y último capítulo se analizan los retos que enfrenta la telefonía celular en México y las recomendaciones de políticas públicas para que logre alcanzar sus propósitos.

1. Introducción necesaria sobre la Telefonía Celular

1.1. Marco básico para comprender qué es la telefonía celular

La telefonía celular es un sistema de comunicación de alta tecnología telefónica, que se transmite de manera inalámbrica, utilizando ondas electromagnéticas que viajan por aire, bajo el concepto de Sistema Celular.

Un Sistema Celular está formado por un *territorio* al que se le pretende dar servicio, el cual a su vez, se divide en áreas más pequeñas llamadas *células*, las cuales abarcan áreas comprendidas entre 1.5 y 5 km. Dentro de estas áreas existen una o varias *estaciones repetidoras*, que trabajan con una determinada frecuencia, que debe ser diferente de las células circundantes, con el fin de evitar interferencias. Así mismo, cada una de dichas células es atendida por una estación *radiobase* la cual administra su cobertura, al aprovechar la propagación limitada de las ondas de radio a frecuencias elevadas, y utiliza, asimismo, enlaces de microondas para comunicarse con las estaciones radiobase conectadas a las centrales telefónicas y celulares.

Los elementos que componen el funcionamiento de este sistema, son los siguientes:

a) Centrales de Telefonía Celular (MTX Mobile Telephone Exchange; MTSO Mobile Telephone Office "Switch" o MSC Mobile Service Center). Una Central de Telefonía

Celular es una Central de Telefonía Pública dedicada al servicio de telefonía celular. Ésta se compone de dos sistemas: APT o sistema de computación y APZ o sistema de procesamiento de datos. Su principal función es el manejo y control de los demás elementos del sistema como son las Estaciones Base, Enlaces y los Equipos Terminales.

b) Estaciones Base: es el equipo que se encarga de comunicar a la Central de Telefonía Celular con todos los equipos terminales y unidades móviles, que se encuentren dentro de la cobertura del sistema.

c) Enlaces: son medios de transmisión que sirven para unir o enlazar los componentes del sistema.

d) Equipos Terminales o Unidades Móviles: a través de estos, los usuarios finales obtienen el servicio.

e) Red de Telefonía Pública Conmutada: a pesar de que no forma parte integral, al funcionar como interconexión con el Sistema de Telefonía Celular, es considerada como parte para su operación.

Así pues, el teléfono móvil envía la señal, la estación la recibe y la remite a través de la red al destinatario; conforme se desplaza el usuario, también se conmuta la célula receptora, variando la frecuencia de la *onda herciana* que da soporte a la transmisión. Cuando un usuario pasa de una célula a otra, la transmisión tiene que cambiar de transmisor y de frecuencia. Este cambio se debe realizar a alta velocidad para que un usuario que viaja en un automóvil o se encuentre en movimiento pueda continuar su conversación sin interrupciones.

Según los sistemas, la señal enviará datos secuencialmente o por paquetes, como tales o bajo la fórmula de comprimidos y/o encriptados.

2. Evolución (una breve reseña histórica de la telefonía celular)

2.1. La Telefonía Celular en el contexto Internacional

a) Antecedentes

AT&T introdujo el primer servicio telefónico móvil en los Estados Unidos el 17 de junio de 1946 en San Luis, Missouri. El sistema operaba con 6 canales en la banda de 150 MHz con un espacio entre canales de 60 KHz y una antena muy potente. Este sistema se utilizó para interconectar usuarios móviles (usualmente autos) con la red telefónica pública, lo cual permitió llamadas entre estaciones fijas y usuarios móviles.

Estos sistemas telefónicos móviles se basaban en una transmisión de Frecuencia Modulada (FM). La mayoría de estos sistemas utilizaban un solo transmisor muy poderoso para proveer cobertura a más de 80 Km. desde la base. Los canales telefónicos móviles de FM evolucionaron a 120 KHz del espectro para transmitir la voz con un ancho de banda de 3KHz. La capacidad del sistema era menor que el tráfico que tenía que soportar, por ello, la calidad del servicio era deficiente, las probabilidades de bloqueo eran del 65% o más altas.

En 1956, la Bell System comenzó a dar servicio en los 450 MHz, que era una nueva banda para tener una mayor capacidad.

En 1958, la Richmond Radiotelephone Co. mejoró su sistema de marcado conectando rápidamente las llamadas de móvil a móvil. A mediados de los 60 el Sistema Bell introdujo el Servicio Telefónico Móvil Mejorado (IMTS por sus siglas en inglés) con características mejoradas. Las mejoras en el diseño del transmisor y del receptor permitieron una reducción en el ancho de banda del canal de FM de 25-30 KHz.

A finales de los 60 y principios de los 70 el trabajo comenzó con los primeros sistemas de telefonía celular. Las frecuencias no eran reutilizadas en células adyacentes para evitar la interferencia en estos primeros sistemas celulares.

En 1969 la Bell System utilizó por primera vez las frecuencias de un servicio comercial para teléfonos públicos de la línea del tren de New York a Washington, D.C. Para desarrollar este sistema se utilizaron 6 canales en la banda de 450 MHz en nueve zonas a lo largo de una ruta de 380 km.

Se debe reconocer que la primera generación de radio celular analógico no fue una nueva tecnología pero si una nueva idea el

de reorganizar la tecnología existente IMTS a gran escala. Por otra parte, las comunicaciones de voz utilizaron el mismo FM analógico que se había estado usando desde la II Guerra Mundial, sin embargo dos mejoras importantes hicieron realidad el concepto celular:

- A principios de los 70 se inventó el microprocesador; aunque los algoritmos complejos de control se implantaban en lógica con cables, el microprocesador hizo más fácil la vida de todos.
- La segunda mejora fue en el uso de un enlace de control digital entre el teléfono móvil y la estación base.

b) Generaciones de Tecnología Celular desde su surgimiento hasta nuestros días

i. *Primera Generación de Telefonía Celular*

En 1971 se propuso el concepto de celular como un avanzado sistema de comunicación móvil. Esta intrigante idea proponía el reemplazo de las estaciones bases por múltiples copias de tales

estaciones de menor potencia distribuidas a lo largo del área de cobertura.

El concepto celular añade una dimensión espacial al modelo “*trunking*” usado anteriormente en la telefonía móvil. Estas células son ligadas a través de un centro de conmutación central y una función de control. Es así como la vieja red se emplea a gran escala.

Los primeros sistemas que alcanzan un desarrollo comercial significativo aparecen en los años ochenta. Éstos empiezan ofreciendo un servicio que tiene, desde el punto de vista de usuario, las características del servicio actual. A saber:

- Posibilidad de realizar y recibir llamadas en cualquier punto del área de cobertura del sistema.
- Continuidad de la comunicación al pasar del radio de acción de una estación de base al de la estación contigua

Sin embargo, estos sistemas sólo alcanzaron penetraciones limitadas debido a los elevados costos que implicaban.

Esta primera generación de telefonía móvil hizo su aparición en 1979, y se caracterizó por ser analógica y estrictamente para voz. La calidad de los enlaces de voz era muy baja, baja velocidad [2400 bauds], la transferencia entre celdas era muy imprecisa, tenían baja capacidad basadas en FDMA, “Frequency Divison Multiple Access” y la seguridad no existía. La tecnología predominante de esta generación es AMPS “Advanced Mobile Phone System”.

Cálculo de dimensionamiento en sistemas de 1ra generación:

en los sistemas de “trunking” se efectúa el dimensionamiento en función del grado de servicio (GOS), definido como `producto de la probabilidad de espera por la probabilidad de que el tiempo de espera supere un valor dado. Generalmente este valor es la duración media de la llamada. Se aplica la distribución Erlang C convencional.

Para los sistemas públicos celulares que trabajan en régimen de llamadas perdidas, el procedimiento es similar, en principio al que se aplica en las redes de telecomunicaciones

convencionales. Ahora bien deben considerarse algunos efectos propios de la movilidad de las terminales como son:

- Acortamiento de la duración media de la llamada percibida desde la estación base, pues algunos móviles abandonarán la celda en el curso de la llamada.
- Aumento de la tasa efectiva de llamadas entrantes para los móviles que acceden a la celda con una llamada en curso.
- Interrupción forzada y prematura de algunas llamadas cuando, al efectuarse la transferencia a una celda vecina, no hay en ésta canales libres.

ii. *Segunda Generación de Telefonía Celular*

La segunda generación 2G arribó hasta 1990 y a diferencia de la primera se caracterizó por ser digital. El sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados y son los sistemas de telefonía celular usados en la actualidad. Las tecnologías predominantes son:

a) **GSM Sistema Global para Comunicaciones Móviles.**

Es un sistema estándar para comunicación utilizando teléfonos

móviles que incorporan tecnología digital. Es el primer sistema digital europeo, se comenzó a implantar en 1992, y en 1995 operó por primera vez en España.

Es la evolución tecnológica de los sistemas de comunicación móvil.

SERVICIOS GSM:

⇒ **SMS – “Short Messaging Services”.** El servicio de mensajería corto (SMS) sirve para enviar y recibir mensajes de texto de y hacia teléfonos móviles. El texto puede estar compuesto de palabras o números o una combinación de caracteres alfanuméricos. SMS fue creado como parte de la fase 1 estándar de GSM. El primer mensaje corto se cree que ha sido enviado en diciembre de 1992 de una computadora personal (PC) a un teléfono móvil sobre la red GSM Vodafone en Ucrania. Cada mensaje corto está arriba de los 160 caracteres de tamaño cuando se utiliza el alfabeto latín y 70 caracteres cuando

se utilizan alfabetos que no son latinos como el arábico y el chino.

➔ **“Call waiting & Call hold”**. Si estas usando el teléfono, el servicio de “call waiting” te alertará de una segunda llamada. Con esto no perderás una llamada que esté por entrar. Con el servicio “Call Hold” puedes poner a una persona que este hablando contigo en espera de manera que puedas realizar otra llamada y entonces puedas cambiar entre las dos llamadas.

➔ **“Call forwarding”**. El servicio de reenvío de llamadas se usa para poder redireccionar una llamada entrante de un teléfono hacia un teléfono con un número distinto.

➔ **“Calling line identity”, CLI**. El servicio de identidad de la línea que llama despliega el número de la llamada entrante.

➔ **Servicios de Datos**. El empleo de un teléfono GSM para enviar y recibir datos es el bloque esencial para el acceso móvil a Internet y la transferencia móvil de datos. Actualmente GSM tiene una transferencia de datos de 9.6Kbps. Los nuevos

desarrollos tecnológicos que aumentarán las velocidades de transferencia de datos para los usuarios de GSM son HSCSD (“high speed circuit switched data”) y GPRS (“General Packet Radio Service”).

➔ **“Wireless Application Protocol”, WAP.** WAP es simplemente un protocolo, la manera estandarizada de cómo un teléfono móvil habla a un servidor instalado en la red de teléfonos móviles.

WAP es un intento por definir un estándar sobre como el contenido de la Internet es filtrado a las comunicaciones móviles. WAP fue desarrollado para ser la manera de hacer disponible el contenido del Internet a las terminales móviles. Una de las razones por las que la industria móvil se ha emocionado con WAP es porque combina 2 de las más grandes industrias en crecimiento: la inalámbrica e Internet.

El Protocolo de Aplicación Inalámbrica está proyectado como un protocolo escalable diseñado para ser usado con:

- Cualquier teléfono móvil de esta tipología con una línea de “display” a un teléfono inteligente
- Cualquier servicio existente o planeado como SMS, Data, USSD y GPRS.
- Cualquier estándar de red móvil como CDMA (“Code División Multiple Access”), GSM (“Global System for Móviles”) o UMTS (“Universal Mobile Telephone System”)
- Terminales de entrada múltiple como teclados “touch-screens” y otros.

El WAP incorpora un “micro-browser” relativamente simple en el teléfono móvil. WAP apunta a cambiar los teléfonos móviles del mercado a “teléfonos inteligentes basados en red”.

El estándar WAP está incompleto, con elementos claves como “Push” (envío proactivo de información a los dispositivos móviles) y telefonía inalámbrica (actualizando los reportes de

direcciones y el cómo) incluido en el WAP 1.2, estandarizado después de 1999.

b) IS-136 conocido también como TIA/EIA-136 o ANSI-136. Éstos dos primeros basados en TDMA.

c) IS-95 basado en CDMA Código de división múltiple de acceso “Code Division Multiple Access”.

La tecnología CDMA (“Code División Multiple Access”), por supuesto en ancho de banda, proporciona beneficios tanto en calidad de las comunicaciones como en privacidad, capacidad del sistema y flexibilidad.

CDMA es una tecnología genérica que puede describirse, como un sistema de comunicaciones por radio celular digital que permite que un elevado número de comunicaciones de voz o datos simultáneas compartan el mismo medio de comunicación, es decir, utilizan simultáneamente un “pool” común de canales de radio, de forma que cada usuario puede tener acceso a cualquier canal. El canal es un trozo del espectro de radio que se

asigna temporalmente a un tema específico, como, por ejemplo, una llamada telefónica.

De lo anterior se deriva que CDMA es una técnica de acceso múltiple. CDMA se fundamenta en la técnica de espectro esparcido/disperso (“Spread Spectrum”). En CDMA, cada comunicación se codifica digitalmente utilizando una clave de encriptación que solamente conocen las terminales involucradas en el proceso de comunicación y únicamente durante la duración de la comunicación. La codificación digital y la utilización de la técnica de espectro esparcido, otra característica inherente a CDMA se pueden considerar como los puntos de identificación de la tecnología CDMA.

Existen dos enfoques/normas fundamentales dentro de la tecnología genérica CDMA, los dos de banda ancha y que constituyen las dos opciones en cuanto a elección: W-CDMA (Wideband-CDMA) y cdma2000, que proviene, esta última de cdmaOne (IS-95 CDMA, el CDMA de la segunda generación).

Las ventajas de CDMA: esta tecnología presenta las siguientes ventajas fundamentales: (1) mejora del tráfico telefónico; (2) mejora de la calidad de la transmisión de voz y eliminación de los efectos audibles del “fading” (atenuación) multitrayecto; (3) reducción del número de lugares necesarios para soportar cualquier nivel de tráfico telefónico; (4) simplificación de la selección de lugares; (5) disminución de las necesidades en despliegue y costos de funcionamiento debido a que se necesitan muy pocas ubicaciones de células; (6) disminución de la potencia media transmitida; (7) reducción de la interferencia con otros sistemas electrónicos.

Los protocolos empleados en los sistemas 2G soportan velocidades de información más altas para voz pero limitados en comunicaciones de datos. La mayoría de los protocolos de segunda generación ofrecen diferentes niveles de encriptación.

La principal ventaja de los teléfonos de segunda generación sobre sus predecesores analógicos es su gran capacidad y menor necesidad de carga de batería. En otras palabras, ellos satisfacen

a los usuarios asignando una frecuencia consumiendo menos potencia.

Generación 2.5G.

La generación 2.5G ofrece características extendidas para ofrecer capacidades adicionales a los sistemas segunda generación tales como GPRS “General Packet Radio System”, cuyo origen es GSM y representa un pago por volumen de datos transferidos y no por tiempo de conexión, es "un paso intermedio antes de la consolidación de la tercera generación de móviles".

Mientras que la red GSM transmite voz y tiene un sistema de mensajería con capacidad para 160 bytes por mensaje (el GSM-SMS), GPRS permite transmitir voz y datos de forma simultánea. Otras capacidades de GPRS son la transferencia de archivos, la navegación en la Web, el correo electrónico sin límites y funciones de localización geográfica.

Esta diversidad permite prever distintos tipos de terminales GPRS en función de su utilidad: teléfonos móviles, con posibilidad de enviar mensajes con texto e imágenes; agendas electrónicas, que permiten transmitir voz y datos; ordenadores de mano, tipo PDA; ordenadores portátiles, que utilicen un teléfono GPRS para la conexión inalámbrica; o dispositivos de comunicación con sistemas de navegación para automóviles. También permite prever HSCSD “High Speed Circuit Switched Data”, EDGE “Enhanced Data Rates for Global Evolution”, IS-136B, IS-95B, entre otros.

La tecnología 2.5G es más rápida y más económica para actualizarse a los sistemas de tercera generación. Resulta posible pronosticar que muchos de los proveedores de servicios de telecomunicaciones (“*carriers*”) se moverán a las redes 2.5G antes de entrar masivamente a 3G.

iii. *Tercera Generación de Telefonía Celular*

El propósito de la Tercera generación consiste en superar las limitaciones técnicas de las tecnologías precedentes. La tercera generación es tipificada por la convergencia de la voz y datos con acceso inalámbrico a Internet, aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos.

Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan altas velocidades de información enfocados para aplicaciones mas allá de la voz tales como audio (MP3), vídeo en movimiento, vídeo conferencia y acceso rápido a Internet, sólo por nombrar algunos.

Entre las tecnologías contendientes de la tercera generación se encuentran UMTS “Universal Mobile Telephone Service”, CDMA2000 (Cdma2000 utiliza la misma tecnología subyacente y espectro de radio que cdmaOne), IMT-2000, ARIB (3GPP), UWC-136, entre otras.

El impulso de los estándares de la 3G está siendo apoyado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, por sus siglas en inglés) y a este esfuerzo se le conoce como IMT-2000

Telecomunicaciones Móviles Internacionales para el año 2000
“International Mobile Telephone”.

iv. *Cuarta Generación de Telefonía Celular*

La Cuarta Generación es 50 veces más rápida en velocidad que la tercera generación. Se espera que se empiecen a comercializar la mayoría de los servicios hasta el 2010. Esta Generación deberá superar por mucho a sus predecesoras, y ya se tienen establecidos la mayoría de los requisitos que deberá cumplir:

- Alta tasa de transmisión: la tasa de transmisión de las futuras generaciones deberá alcanzar rangos de 2-600 Mbits/s dependiendo del sistema.
- Gran movilidad. Esta característica es de las más difíciles de llevar a cabo, especialmente en las tasas de transmisión que se requieren. No obstante será la base para los sistemas de transporte inteligentes (ITS), que operarán en su primera etapa en la banda de frecuencia de los 5.8 Gigahertz.

- Gran cobertura y simplicidad del “roaming” entre sistemas. Al tener altas tasas de transmisión el tamaño de las células se decrementa, para poder afrontar este problema se plantea el uso de sistemas de estaciones (HAPS, “high altitude platform station”) colocadas en aeronaves a 20 Km. del suelo que retransmitan la señal. Además se contará con una gran variedad de sistemas, como son redes LAN inalámbricas, ITS’s, entre otros, que serán imprescindibles en el futuro, los cuales deberán convivir con las comunicaciones móviles. El primer paso para llevar a cabo esta compatibilidad, llamada “roaming” entre sistemas, es el soporte de redes IP.
- Alta capacidad y bajos costos. La capacidad por unidad área de la 4G deberá ser 10 veces mayor que la de su predecesora, además los costos deberán ser mucho más bajos para que estén al alcance de todos.
- Calidad de servicio y control sobre esta. Al usar los sistemas inalámbricos recursos limitados (ancho de banda,

potencia), se requiere que los organismos estandarizadores controlen adecuadamente el mercado para evitar abusos.

Debido a la gran variedad de servicios que plantea la siguiente generación de comunicaciones móviles, se hace necesaria la existencia de diversos tipos de sistemas enfocados a proporcionar un servicio en específico, de esta manera tenemos:

- **Sistema de Acceso a las Comunicaciones Móviles Multimedia (MMAC):** este sistema está enfocado a proveer acceso a las redes inalámbricas de alta velocidad. El MMAC provee dos categorías de acceso a las redes inalámbricas. La primera de ellas que operará en interiores y exteriores, proveerá tasas de transmisión superiores a los 30 Mbits/s en una frecuencia de 5.2 GigaHertz. La segunda proveerá tasas aún más altas en interiores (600 Mbits/s), en ondas milimétricas (60 GHz). Estos sistemas están limitados a una pequeña área de cobertura, y no son capaces de proveer ningún servicio dentro de las comunicaciones móviles, su principal uso es el de crear la red dorsal donde se conectarán el resto de los sistemas.

- **Sistemas de Transporte Inteligentes (“ITS”).** Por medio de los ITS’s se espera resolver los problemas de accidentes y congestión en las grandes ciudades. Los ITS’s son considerados como el negocio más prometedor dentro de las telecomunicaciones en los próximos años. Los sistemas de telecomunicaciones relacionados con ITS’s se dividen en sistemas de comunicación vehículo base y comunicación entre vehículos.

- **Sistemas de Estaciones en Plataformas de Alta Altitud (HAPS):** este tipo de sistema es muy atractivo para las comunicaciones multimedia, ya que puede soportar gran variedad de servicios, acceso a altas tasas de transmisión, además de aumentar el área de cobertura.

Para poder llevar a cabo la implantación de los sistemas planteados en la próxima generación es necesario un *desarrollo tecnológico* impresionante en varias áreas de las telecomunicaciones.

- *Modulación y transmisión de las señales:* los sistemas móviles que trabajan a altas frecuencias sufren mucho de interferencia, por lo que son necesarios esquemas de modulación y demodulación que resuelvan estos problemas. Esquemas de modulación multiportadora, incluyendo a OFDM (“orthogonal frequency-division multiplex) son los candidatos. Otro problema que se tiene en estos sistemas es bajo valor de la razón señal a ruido requerido. Para ello es necesario implantar códigos de detección y corrección de errores.
- *Propagación.* La propagación de las señales se llevará a cabo a través de sistemas de microondas y ondas milimétricas, los cuales tienen grandes problemas ocasionados por el medio ambiente.
- *Desarrollo de Software:* para poder llevar a cabo la integración de los diversos sistemas es necesario el desarrollo de estándares dentro de la industria del software, además si consideramos la gran importancia que tiene el procesamiento digital de las señales para adecuarlas al medio de transmisión y

para poder recibirlas adecuadamente, es claro que disponer de mejores algoritmos y aplicaciones será básico dentro del nuevo mercado.

- *Antenas inteligentes*: las nuevas antenas deberán ser capaces de suprimir las señales no deseadas e incorporar algoritmos de procesamiento de señales. Y todo esto dentro de tamaños de unos cuantos centímetros.
- *Transmisiones sobre fibra*: este tipo de transmisión es muy importante dentro de los ITS's.
- *Arquitectura de las redes y protocolos*: el principal reto de las redes de datos es establecer interacción con los sistemas de comunicación inalámbricos a través de pila de protocolos como IP, conmutación por paquetes, calidad de servicios, y escalabilidad.
- *Dispositivos*: se requiere el desarrollo de elementos que trabajen en altas frecuencias, que representan un reto para la electrónica actual.

Todos estos requerimientos que plantea la siguiente generación de comunicaciones móviles podrían en un momento dado retrasar su lanzamiento en el mercado, o su implementación parcial, dejando para una nueva (la quinta quizás, 5G) el reto de satisfacer a un mercado cada vez más exigente y con necesidades creadas por modas pasajeras (“Internet”).

2.2 Una comparación necesaria entre telefonía fija y telefonía celular

Just 20 years after the launch of the world's first commercial mobile services, there were more mobile than fixed-line users globally, and nearly as many people had a mobile as a television.

Diana Coyle.

El mercado de telefonía móvil ha resultado ser más dinámico que el mercado de telefonía fija (Hibert, 2005). Esta conclusión se ve respaldada por el hecho de que el incremento del número

de suscriptores ha experimentado un ritmo más acelerado en el caso de la telefonía celular y también en el comportamiento decreciente de los precios para los usuarios de este régimen de comunicación telefónica.¹ Véase gráfico # 1

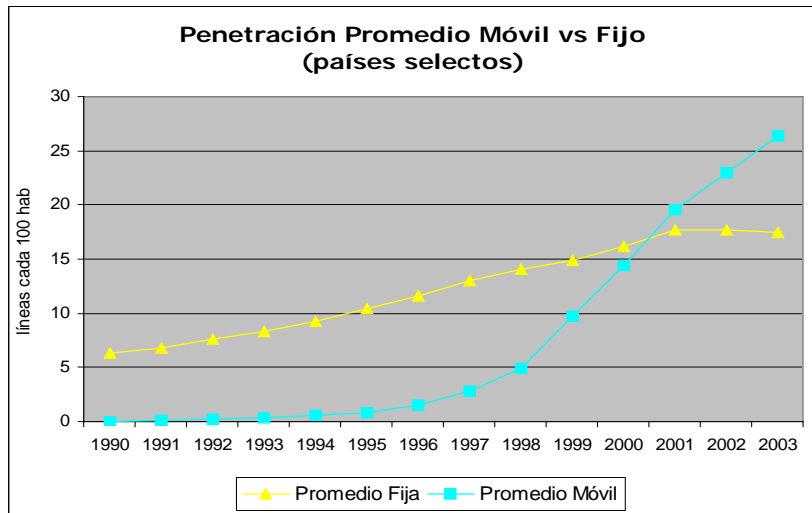


Gráfico # 1

Fuente: Telecom CIDE (2006).

Nota: el promedio de teledensidad corresponde a los cinco

¹ “En el caso de México, en el año 2004 el tráfico creció 44% con relación al 2003. El número de teléfonos móviles alcanzó la esfera de los 38.5 millones de usuarios, lo que significa una teledensidad de 36 líneas por cada 100 habitantes.” (Hibert, 2005, 12).

países de la muestra (Argentina, Brasil, Chile, México y Perú).

Es parte del consenso asumir que la telefonía celular resulta más accesible económicamente que la telefonía fija. De acuerdo a Diana Coyle (2005), existen varias razones que pueden explicar por qué se ha dado esta acelerada penetración de la telefonía celular en países en vías de desarrollo, a saber:

- “The shorter payback period of investment compared to fixed line; lower installation cost and faster build than fixed line...
- complementary with lower levels of skills than needed for computers or the internet. Especially important for providing technological access to the poorest people...
- potentially lower social/income entry barriers than the internet (...) and also compared to fixed lines because of greater ease of sharing mobile handsets...
- business model innovations: pre-pay which helps overcome credit barriers...

- network effects which generate rapid momentum once critical mass is reached...
- greater ability to overcome geographic hurdles e.g. mountain, deserts...
- competition with fixed incumbent, stimulating the growth of the telecommunications market...
- rollout requirements in licenses.” (Doyle, 2005: 6)

A lo anteriormente expresado hay que agregar el dinamismo tecnológico de la telefonía celular, el cual le permite a la telefonía celular ofrecer una cartera de servicios más amplia que la que ofrece la telefonía fija. Superando el esquema de ser un medio que se reduce a permitir la conversación a distancia, principal atributo de la telefonía fija, la telefonía celular permite el envío de mensajes de texto, la conexión a Internet, la inclusión de servicios de grabación y reproducción de archivos de música, y la utilización del aparato telefónico en calidad de cámara fotográfica.

Otro de los factores que merece especial atención en el éxito de la telefonía celular es la implementación de planes como el que “llama paga” y las tarjetas pre-pagadas. “Las tarjetas prepago, por ejemplo, permitieron que muchas personas con pocos ingresos y sin acceso a crédito bancario pudieran comunicarse sin la necesidad de firmar un contrato, sin pagar mucho dinero para conectarse y permiten que el usuario controle sus gastos.” (Stephens, Boyd & Galarza, 2005)

Con esta estructura de precios, los proveedores del servicio han logrado que usuarios primerizos (en su mayoría personas con bajos ingresos o personas de áreas previamente carentes del servicio de telecomunicaciones) opten por el servicio de telefonía celular en lugar de telefonía fija. Ello ha permitido que grupos sociales quienes previamente no tenían acceso a servicios de telefonía, ahora puedan acceder a los mismos. Como bien plantea Oestmann (2003) un buen indicador de que la telefonía celular ha logrado atraer a los grupos cuyo acceso a los servicios de telecomunicaciones era nulo, es que la

contratación de celulares está creciendo mucho más rápidamente que la contratación del servicio de telefonía fija.

De igual forma, como bien señala Juan Rivadeneyra Sánchez, Director del Marco Regulatorio TIM Perú, “...la tecnología móvil cuenta con características como la mayor cobertura asociada a un menor tiempo de implementación, mayor integración a nivel local, mayor eficiencia económica en la zona de cobertura y el mejor uso de la infraestructura física.” (Rivadeneyra, 2005: 11)

En el particular caso de las áreas de interés social, como pueden ser las zonas rurales, la telefonía celular presenta ventajas comparativas. Concretamente, resulta más fácil y veloz el despliegue de equipos, a lo cual se agregan los bajos costos de mantenimiento y el menor costo de agregar nuevos usuarios a la red móvil, en comparación con la red fija. De igual forma, para usuarios de bajo consumo, la telefonía móvil tiende a significar menores costos tanto en términos de costos iniciales (dar de alta

el servicio) como en uso, en comparación con la telefonía fija.

Véase cuadro # 1

País	Costo Inicial		Costo Mensual/Llamadas	
	Fijo	Móvil	Fijo	Móvil
Argentina	\$150	\$50,0	\$13.65	\$7.95
Brasil	\$27	\$40,0	\$7.90	\$4.50
Chile	\$43	\$67,1	\$11,40	\$8,10
Colombia	\$168	\$49,25	\$3,70	\$4,20
México	\$119	\$46,2	\$16,25	\$6,90
Perú	\$131	\$60,4	\$13,95	\$4,50
Venezuela	\$102	\$54,0	\$11,6	\$6,15
Promedio	\$105,71	\$52,42	\$11,21	\$6,04

Cuadro # 1: Comparación costos telefonía Fija y Móvil para usuarios de bajo consumo

Nota: valores en dólares. Fuente: Oestman 2003.

Como resultado de estas ventajas comparativas, internacionalmente la telefonía celular ha logrado una penetración mayor que la telefonía fija. Esta tendencia se presenta como irreversible y conduce a pensar que la distancia entre estos dos medios de comunicación tenderá a ser mayor en los años que siguen. Véase gráfico # 2.

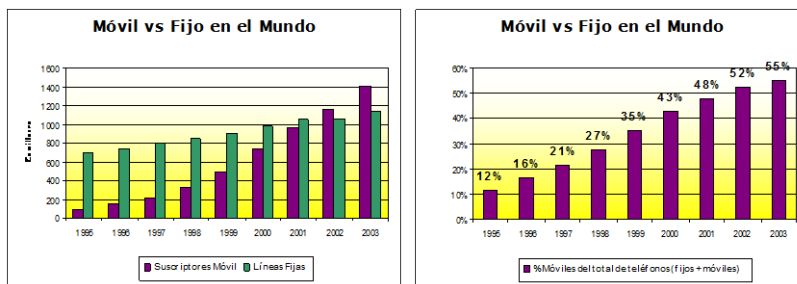


Gráfico # 2: Móviles versus Fijo en el Mundo

Fuente: Telecom Data sobre ITU.

En el caso de los países en vías de desarrollo la diferencia entre la penetración de la telefonía fija y la celular es aun más pronunciada, y favorece a la última. En Latinoamérica la brecha entre estos dos medios de comunicación ha tendido a crecer con el paso del tiempo. Esto ha dado lugar a la idea compartida de que en Latinoamérica y en los países en vías de desarrollo, la telefonía celular lejos de ser un medio que complementa a la telefonía fija, la sustituye. (Telecom CIDE, 2006) Véase gráfico

3

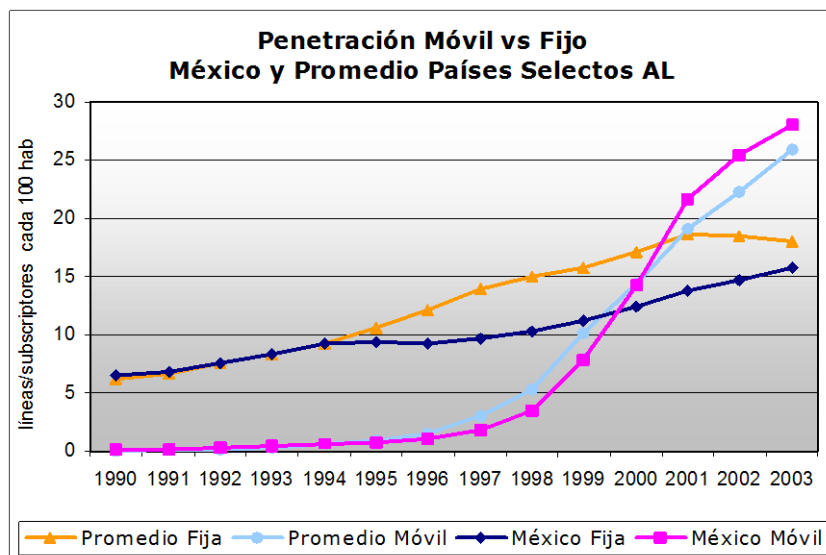


Gráfico # 3 Penetración de Móvil vs. Fijo

Fuente: Telecom Data sobre ITU y operadores de cada país

2.3. Contribución económica de la telefonía móvil

Algunos estudiosos han afirmado que la expansión de las telecomunicaciones incrementa el crecimiento económico y el bienestar de los consumidores en los países pobres. (Doyle, 2005; Waverman, Meschi & Fuss, 2005) Si bien resulta difícil demostrar un vínculo directo entre estas tecnologías y el crecimiento económico, (Waverman, Meschi & Fuss, 2005), se señala que las telecomunicaciones, en países pobres, pueden constituirse como una de las claves de la estrategia de desarrollo (Doyle, 2005). Se llega a esta idea porque se asocia a las telecomunicaciones con la ampliación de los flujos de información y la expansión del mercado. (Waverman, Meschi, Fuss, 2005). Ahora bien, cuáles son las contribuciones económicas de la telefonía celular.

Es una idea compartida, que la inversión es un componente imprescindible del crecimiento económico. La expansión de la telefonía celular ha atraído inversiones significativas, lo cual ha contribuido a una importante entrada de capital financiero,

nuevas tecnologías y la creación de empleos. En ese mismo tenor, la expansión de la telefonía móvil ha permitido que algunos países hayan devenido en exportadores importantes de equipos de telefonía móvil (Brasil y México son dos casos a mencionar). (MacDermot, 2005)

Otro elemento que merece mención, es el impacto de este medio de comunicación sobre la eficiencia de las actividades productivas, específicamente en el mercado de trabajo, la reducción del desempleo y la reducción de costos de operación empresarial. Sigamos ese orden.

La telefonía celular ha tenido efectos favorables sobre el mercado de trabajo. En lo particular ha facilitado la búsqueda de empleos y ha eliminado barreras para que los buscadores de empleos sean localizados. Si se tiene en cuenta que los sectores de menor ingreso tienden a participar en el mercado laboral en empleos de corta duración, resulta fácil deducir que la telefonía celular se convierte en su principal medio de comunicación dado

que facilita tanto la búsqueda de empleos como la localización de los interesados.

La telefonía móvil también ha contribuido a mejorar la distribución geográfica de la población, dado que por un lado ha propiciado el desarrollo tecnológico de zonas peri urbanas y rurales; y por el otro ha permitido una mejor conectividad entre las personas que residen en los centros urbanos y los que no, lo cual ha ayudado a reducir la brecha entre centro y periferia. (Telecom, 2006) Ambos aspectos han contribuido a desestimular el flujo migratorio a los centros metropolitanos, lo cual, en términos económicos, influye en la disminución de la población desempleada.

Este medio de comunicación también ha contribuido a reducir los costos de comunicación. En los países en vías de desarrollo la ausencia de redes y acceso en determinadas zonas rurales y sub-urbanas incrementa el costo de comunicación y afecta la circulación eficiente de los flujos de comunicación. Como bien plantean Waverman, Meschi y Fuss “Modern revolutions in

management such as just – in – time production rely completely on efficient ubiquitous networks” (2005: 10). Al lograr cubrir áreas que previamente estaban desprovistas de servicios de telecomunicación, la telefonía móvil ha permitido simplificar los procesos que para esas áreas significaba estar conectados con los centros mercantiles e informacionales.

En ese sentido, la contribución que la telefonía celular hace al crecimiento del flujo de información, ha contribuido a reducir el monopsonio del poder en los mercados agrícolas, específicamente en aquellos mercados de productos perecederos, donde los precios no aparecen publicados. (Doyle, 2005) “The impact of an improved information flow thanks to better telecommunications ought to be apparent in the dispersion of price for the same product in different parts of the same national or regional market.” (Doyle, 2005: 7)

De igual forma, la telefonía celular ha significado ahorro de tiempo y acciones. Primeramente, ha facilitado a los productores confirmar precios antes de iniciar procesos de compra y venta.

En ese sentido, la telefonía celular “es útil para agendar o confirmar citas (...) o asegurar la disponibilidad de un producto o servicio demandado antes de adquirirlo.” (Telecom CIDE, 2006: 23) Ello ha contribuido a que los productores logren tener una toma de decisiones más informada y por lo tanto más eficiente.

Segundo, este medio de comunicación ha contribuido a la administración del tiempo por parte de los empresarios, puesto que ha permitido reducir la necesidad de realizar viajes de trabajo, lo cual tiene una influencia directa sobre la disminución de los costos de operación en las empresas. Tercero, la telefonía celular ha facilitado el control de los procesos productivos, dado que ha ayudado a que los empleadores y sus empleados estén en contacto, aun en la ausencia de los primeros del espacio laboral. Como bien señala Vodafone (Telecom, 2006: 22) “El teléfono móvil permite a pequeños negocios operar 24 horas al día, independientemente del lugar físico donde se encuentre el negocio.”

En compendio, la telefonía celular ha permitido que los agentes económicos tengan un acceso más rápido y eficiente a la información que respalda sus decisiones de inversión.

2.4. La Telefonía Celular en el contexto nacional

En este acápite se presenta la evolución de la Telefonía Celular en México. En un primer momento, se exponen tanto la evolución tecnológica y de servicios dentro de la Industria, como la evolución de las distintas empresas que han hecho posible lo que hasta nuestros días conocemos y que actualmente se identifican como: Telcel, Telefónica, Iusacell y Unefon. Ya en un segundo momento, se abordan las etapas de la regulación.

a) Etapas de creación del servicio: creando la estructura.

La evolución de la Telefonía Celular en México puede dividirse en dos etapas: su surgimiento y su desarrollo.

La introducción de la tecnología celular en México se da en un contexto de conflicto jurídico entre sus dos promotores pioneros.

En 1988 Radiomóvil Dipsa, que adoptaría el nombre comercial de Telcel (en ese momento empresa filial de Teléfonos de México), pretendió introducir el servicio antes que ninguna otra empresa en el país, en Tijuana, Baja California. Sin embargo, Industrias Unidas, S.A. (**Iusacell**) detuvo esa intención interponiendo amparo judicial, donde advertía que la única concesionaria en radiotelefonía móvil era SOS, filial de Industrias Unidas. Esta empresa argumentó que ellos obtuvieron desde 1957, junto con la concesión para la explotación del servicio de radiotelefonía rural en 65% del territorio nacional (27 ciudades), permiso para explotar la radiotelefonía móvil. Fue de esa forma como se constituyó la empresa **Iusacell**, la cual empezó a prestar el servicio a finales de 1989, antes que ningún otro competidor.

El 6 de noviembre de 1989 la SCT publicó la *Invitación para prestar el servicio público de radiotelefonía móvil con tecnología celular*, mediante concesión, por el término de 20 años. Los aspectos principales fueron:

- Se dividió el país en 8 regiones:
 - 1) **Baja California:** que comprende los estados de Baja California, Baja California Sur y el municipio de San Luis Río Colorado, Sonora;
 - 2) **Noroeste:** con los estados de Sonora y Sinaloa;
 - 3) **Norte:** que abarca los estados de Chihuahua, Durango, y los siguientes municipios del estado de Coahuila: Torreón, Francisco I. Madero, Matamoros, San Pedro y Viesca;
 - 4) **Noreste:** en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas;
 - 5) **Occidente:** en los estados de Jalisco, Nayarit, Colima y Michoacán;
 - 6) **Centro:** que incluye a los estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Zacatecas, Guanajuato, Querétaro y los siguientes municipios del estado de Jalisco: Huejucar, Santa María de los Ángeles, Colotlán, Teocaltiche, Huejuquilla, Mesquitic, Villa Guerrero, Bolaños, Lagos de

Moreno, Villa Hidalgo, Ojuelos de Jalisco y Encarnación de Díaz;

7) **Golfo y Sur:** con los estados de Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca y Guerrero;

8) **Sureste:** que comprende los estados de Chiapas, Tabasco, Yucatán, Campeche y Quintana Roo.

- Se previó otorgar una concesión por cada región, utilizando el grupo "A" de frecuencias 825-835/870-880 MHz. Específicamente para las del Noreste y Occidente se contempló otorgar una segunda concesión en competencia en el grupo "B" de frecuencias 835-845/880-890 MHz, donde podría participar Teléfonos de México. En el resto de las regiones se dejó abierta la posibilidad de otorgar otra concesión, cuando la demanda lo justificara.

- Se admitió que podrían participar compañías extranjeras con 49% del capital de las empresas nacionales.

- Las concesiones se otorgarían a las personas o empresas que presentaran la opción idónea, en función del interés público,

capacidad técnica y financiera así como la mayor participación económica al Gobierno Federal.²

Los operadores pioneros en ofrecer este servicio fueron Radiomóvil Dipsa - Telcel en la Ciudad de Tijuana B.C. y Iusacell en la Ciudad de México.

En diciembre de 1990, tanto los empresarios mexicanos, como las compañías extranjeras que obtuvieron la concesión de *Teléfonos de México*, recibieron, entre otros, el derecho de incursionar en la prestación de *servicios de radiotelefonía móvil*. Esto se otorgó por medio de la Modificación al Título de Concesión Original.

La introducción de telefonía celular en México vino a constituir uno de los negocios más redituables para las compañías nacionales y extranjeras. Los inversionistas se encontraron para 1990 con todo el territorio nacional virgen y con la ventaja adicional de la existencia de un servicio telefónico tradicional,

² Es importante destacar que dicha Invitación no incluyó a la zona metropolitana de la Ciudad de México, donde se concentraba

profundamente rezagado e ineficiente. Cuatro meses después de que fue anunciado que se concesionarían estos servicios, una docena de empresas transnacionales (entre ellas ITT, AT&T, Motorola, Ericsson) empezaron a incluir en sus planes de expansión la introducción y explotación de la tecnología celular en el país. En total 109 compañías presentaron proyectos para instalar y operar sistemas celulares.

En marzo de 1990 se otorgaron 18 concesiones regionales a empresas mexicanas y un grupo de consorcios canadienses, ingleses y estadounidenses ingresaron como socios con ellas, para prestar el servicio o proveer equipo.

Además de competir entre ellas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Iusacell y Telcel entraron como segundos competidores utilizando el grupo "B" de frecuencias en las regiones más atractivas, la Noreste que abarca el estado de Nuevo León y la Occidente que comprende al estado de Jalisco.

aproximadamente el 40% del mercado potencial. Esta zona sería reservada para incluirla en el paquete de venta de Teléfonos de México.

Para 1991 la distribución de los Operadores, por región, era la siguiente:



Gráfica # 4 Distribución de los Operadores, por región.

Ya una vez establecido este marco, se dio paso a la etapa de desarrollo en el proceso de evolución de la Telefonía Celular en México. En el período posterior a 1991, el número de suscriptores creció a pasos acelerados.

A unos cuantos meses de introducido el servicio, en octubre de 1990, Iusacell tenía 13 mil abonados. Para 1993 de un total aproximado de 380 mil suscriptores, 135 mil le correspondían a

esta empresa, de los cuales 85 mil estaban en el Distrito Federal y el resto en las tres regiones donde participaba. Durante el tercer trimestre de 1994 Iusacell reportó utilidades por 276.6 millones de nuevos pesos y una tasa de crecimiento de suscriptores anual de 52.7%.

Los ingresos registrados en los primeros nueve meses de 1994 ascendieron a 791.8 millones de nuevos pesos, lo que representó un incremento de 48% con relación al mismo periodo del año anterior.

Telcel, que para mediados de 1990 ya se encontraba en cuatro zonas, alcanzó 80 mil suscriptores, número que fue duplicado en 1990-1991. Para junio de 1992 tenía 99 mil 829 usuarios que ascendieron a diciembre de 1993 a 195,409, lo que representa un crecimiento promedio anual de 77.5%. A mediados de 1994 contaba con alrededor de 210 mil usuarios en 250 ciudades y 1,355 poblaciones rurales. Para agosto de 1994 sus usuarios a escala nacional eran alrededor de 380 mil con una expansión

promedio de 95% anual. Para 1995 Telcel esperaba tener 500 mil de un total proyectado de 745 mil.

En 1993 el dominio de estas dos empresas era incuestionable. Telcel contaba con el 50% del mercado nacional mientras que Iusacell tenía el 30%. Telcel tenía el mayor número de suscriptores a escala nacional, pero por regiones se mantenía por debajo de cada uno de los competidores, pues sumando a los suscriptores de éstos mantenía un número ligeramente inferior.

Entre las dos empresas se dio una lucha constante por mantener y ganar segmentos del mercado. Empezaron una agresiva campaña publicitaria en los medios de comunicación, donde inusualmente para el medio mexicano, confrontaban la calidad y alcance que tenía cada uno de sus servicios. El arma preferida fue el mercadeo directo, con promociones como regalar el aparato telefónico al usuario al suscribirse al servicio. Al cliente sólo se le pedía una tarjeta de crédito, una identificación y el pago por la activación del servicio.

Durante ese período, la telefonía celular en México era un servicio elitista. En octubre de 1990, cada abonado pagaba en promedio 500 pesos mensuales por concepto de renta y cuota fija, cantidad de la que entre 60% y 70% se canalizaba al pago de impuestos y servicios. Por cada peso que pagaba un usuario, 35 centavos se destinaban al pago de impuestos federales y municipales, entre 5 y 10 centavos a ingresos de la SCT, 15% a Teléfonos de México y 2% a nóminas y otros conceptos. Todo esto independientemente del 15% de impuesto al valor agregado, que se carga en forma directa al total de lo facturado, lo que significa que el minuto por uso de celular tuviera un costo total de un peso más IVA, es decir, 1.15 pesos.

No obstante lo caro del servicio celular, éste observó un uso superior al de otros países. El acelerado crecimiento se debió principalmente a la insuficiencia de líneas telefónicas fijas el país, así como la ineficiencia en la prestación del servicio. Ello explica, en parte, que la frecuencia en el uso del teléfono celular haya alcanzado en nuestro país, niveles como en ninguno otro.

En 1992 los mexicanos que poseían teléfonos celulares hablaban en promedio 250 minutos al mes, lo que constituía arriba de 40% del uso promedio en Estados Unidos. Según un ejecutivo de *Northern Telecom*, en promedio los celulares se usan con más frecuencia en todo el mundo entre las 7 y 9 horas, y entre las 15 y 18 horas, mientras que en México el tráfico intenso va desde las 7 hasta las 23 horas.

A cuatro años de haberse otorgado las primeras concesiones, ya se mostraba una tendencia hacia la consolidación del sector, tal como sucede en Inglaterra, Hungría y otros países. El grupo Iusacell, que inició originalmente en 1989 con la concesión para el Distrito Federal y tres estados circunvecinos, en 1993 adquirió tres regiones de telefonía celular: la cinco, seis y siete, en los estados de Jalisco, Michoacán, Colima, San Luis Potosí, Nayarit, Guanajuato, Zacatecas, Querétaro, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Tlaxcala. A principios de 1994 adquirió otra zona más, la tres ubicada en el noroeste del país y abarca los estados de Sonora y Chihuahua.

Otra empresa que también había extendido su alcance es Motorola-Protexa, que participaba en las regiones 3 y 4. En junio de 1994 Motorola había concertado una alianza con el grupo Protexa. Anteriormente, en 1993, Motorola había comprado a *Millicom* el 40% de sus acciones en la región 4.

Existían, así, prácticamente tres grupos que ofertaban la telefonía celular en el país: Telmex a través de su filial Telcel, Iusacell (sólo en regiones 3, 5, 6, 7 y 9), y Motorola, aliada con el grupo Protexa.

La SCT al momento de establecer la regulación creó dos bandas que permitían a dos empresas operadoras por región. La banda A se distribuyó a distintos grupos, entre ellos Iusacell, Telecomunicaciones del Golfo, Sistemas Telefónico Portátiles Celulares, Comunicaciones Celulares de Occidente y Telefonía Celular del Norte. La banda B, por su parte, fue concesionada en todas las regiones al mejor postor, Radiomóvil Dipsa – Telcel. De esta forma Telcel como líder innovador, desarrolla y ofrece el servicio directo de *roaming* nacional.

El servicio de Radiotelefonía Móvil con Tecnología Celular fue concesionado para ser operado en las Bandas de transmisión “A” y “B”, que para estos efectos la SCT dividió al país en nueve regiones. Iusacell obtuvo la concesión de las regiones 5, 6, 7 y 9 de la Banda “A” en tanto que Telcel obtuvo la concesión de las nueve regiones en la banda B.



Gráfica # 5 Distribución de las compañías por bandas.

En el año de 1998, Radiomóvil Dipsa - Telcel participó en el proceso de licitación para la obtención de títulos de concesión para la prestación del servicio inalámbrico fijo o móvil a escala

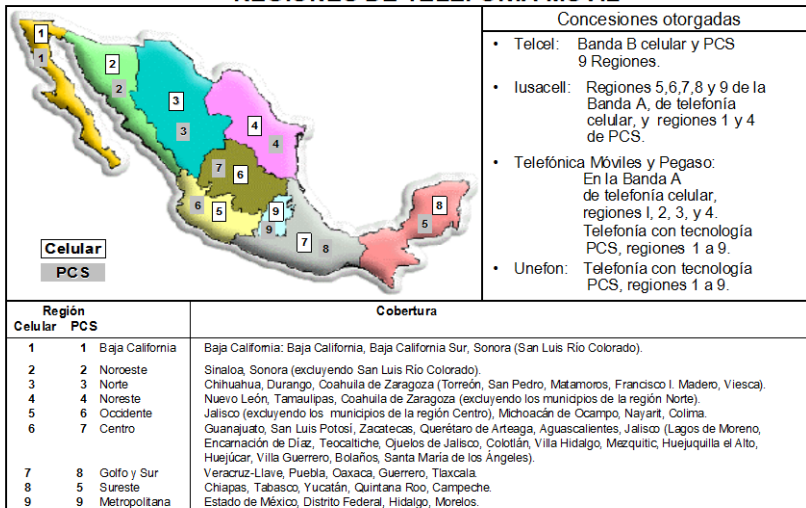
nacional (PCS), lo cual le permitió resultar ganador único en la banda “D”. En esta licitación Iusacell obtuvo las regiones 1 y 4, y a partir de este año se incrementaron los competidores por el mercado de comunicación inalámbrica en México. El resultado de la licitación fue el siguiente:

OPERADOR	BANDA- Ancho de Banda	REGIONES
<ul style="list-style-type: none"> ➤ UNEFON ➤ PEGASO ➤ MIDICELL ➤ GRUPO HERMES ➤ TELCEL ➤ GRUPO IUSACELL ➤ MIDICELL ➤ PEGASO 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ A - 30 Mhz ➤ B - 30 Mhz ➤ B - 30 Mhz ➤ B - 30 Mhz ➤ D - 10 Mhz ➤ E - 10 Mhz ➤ E - 10 Mhz ➤ E - 10 Mhz 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 a 9 ➤ 1, 2, 4, 6 y 9 ➤ 7 ➤ 8 ➤ 1 a 9 ➤ 1 y 4 ➤ 2, 6 y 9 ➤ 3, 5, 7 y 8

Gráfica # 6 Resultados de la licitación

Actualmente los operadores de la comunicación inalámbrica y la División de Regiones en la República Mexicana son los siguientes, según gráfica publicada por la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) en su página en Internet.

REGIONES DE TELEFONÍA MÓVIL



FUENTE: Dirección General de Tarifas e Integración Estadística, **COFETEL**

FR-CFT-DGTE-DIE-PO-04-07
Rev. 00

Gráfica # 7 operadores de la comunicación inalámbrica y la División de Regiones en la República Mexicana

Para proporcionar la comunicación inalámbrica, **Iusacell** se apoyó en una plataforma tecnológica inicialmente analógica y estrictamente para voz denominada AMPS (Advanced Mobile Phone System) por sus siglas en inglés. Para el año de 1998 inició la operación de su Red Digital de segunda generación CDMA (Code Division Multiple Access) con la cual pudo

ofrecer servicios auxiliares como datos, fax y SMS (Short Message Service).

Telcel, al igual que Iusacell, para proporcionar el servicio de comunicación inalámbrica se basó inicialmente con la plataforma analógica AMPS. Posteriormente, en el año de 1997, emigró a la Red Digital de segunda generación TDMA (Time Division Multiple Access) por ser considerada como la más desarrollada y aprobada en el ámbito internacional.

En 1994 Telcel, experimentó un cambio con el lanzamiento de diversos Planes Tarifarios que incluían minutos en el costo de la renta mensual, eliminación de la cuota de activación y la aplicación de un subsidio para el cliente, en el costo del equipo celular. Un año después, esta misma empresa inició el desarrollo de un Sistema de Prepago, el cual fue una innovación en el mercado Celular y ha trascendido a escala internacional.

En 1996 Telcel realizó el lanzamiento de tres nuevos productos, la Telefonía Pública Celular, Telefonía Pública Rural y la Transmisión de Datos; además de la introducción del Sistema de

Prepago mediante las denominadas *fichas amigo* y otra modalidad de este sistema con la venta de un paquete que incluye el equipo preactivado (*amigo kit*).

En ese año, Telcel es la única empresa en ofrecer servicios de prepago a sus usuarios y Iusacell se enfoca en el mercado de pospago, especialmente al mercado corporativo.

Durante el año de 1998 Telcel lanzó, a escala nacional, la Telefonía Digital PCS, con la cual ofreció una mayor calidad en la transmisión de datos, permitió identificar el número que llama, enviar mensajes cortos y una mayor duración de la batería del teléfono celular. En ese mismo año Iusacell reemplazó su infraestructura analógica AMPS (Advanced Mobile Phone System) por la infraestructura CDMA (Code Division Multiple Access, con la que actualmente presta sus servicios tanto en la frecuencia de 800 Mhz como en las regiones 1 y 4 de PCS (1900 MHz).

Un año más tarde la COFETEL autorizó la introducción en el mercado de la telefonía inalámbrica la modalidad “El que Llama

Paga”, lo que originó un importante incremento en el número de clientes de teléfonos celulares, al pasar de 3.3 a 7.7 millones en el año de referencia.

El año 2000 fue un período de mucha actividad en el desarrollo de la Telefonía Celular en México. En el mes de febrero, la compañía Unefon inició operaciones comerciales. Su licencia le permitió operar en las nueve regiones de la República Mexicana, aún y cuando su cobertura no es nacional. Unefon eligió la tecnología CDMA (Code Division Multiple Access) con la cual puede ofrecer servicios auxiliares como datos, fax y SMS (Short Message Service).

En esas mismas fechas, Telcel se distingue por ser la empresa líder, la única empresa celular con cobertura nacional y la de mayor número de clientes en el país. Es durante ese periodo cuando puso a disposición de todos los usuarios del *Sistema de Prepago Amigo®* el servicio de *Roaming Automático Nacional*, con lo que a partir de ese momento los usuarios de Telcel pudieron hacer y recibir llamadas fuera de su región de

contratación sin necesidad de ningún trámite u operación adicional. Este esfuerzo convirtió a Telcel en la primera y única marca en ofrecer este servicio en el *esquema de Prepago en México*. Con estas acciones, Telcel, que en ese momento contaba con la preferencia de cerca de 5 millones de usuarios en el país, demostraba ya la capacidad de seguir ofreciendo beneficios reales a sus clientes, al mismo tiempo que mantenía su programa de inversión y expansión de infraestructura celular. El 29 de Marzo del año 2000, Iusacell lanzó exitosamente al mercado Internet Móvil Iusacell, el primer servicio de telefonía celular que permite a sus clientes acceder y tener información de Internet sin la necesidad de una computadora. En abril, Telcel, al que ya se identifica como el operador líder de la telefonía celular en México, anunció a sus clientes que a partir de ese momento se encontraban disponibles los *nuevos servicios digitales PCS*, los *Servicios de Información Móvil*, los cuales permitirían a los usuarios contar con una amplia variedad de información directamente en su celular, ya que podrían acceder

oportunamente a una gran variedad de información personalizada en línea como: Finanzas, economía y política nacional, clima y medio ambiente, vialidad, entretenimiento, entre otros temas. Cada cliente seleccionaría la información de interés al formar su perfil individual en la página Web de Telcel (www.telcel.com).

Para el mes de septiembre, Telcel siguió manteniéndose como empresa líder, con un 74 % del mercado, gracias a una amplia variedad de servicios y esquemas de activación. En ese mes Telcel comenzó a ofrecer la primera opción totalmente en español y en 12 ciudades de Servicios de Internet Móvil, el cual permitía, además de tener servicios tradicionales de voz, acceder a una amplia variedad de contenidos y transacciones nacionales y locales adaptadas de Internet directamente al teléfono celular.³

³ Los Servicios de Internet Móvil Telcel, a través de la tecnología CDPD (Cellular Digital Packet Data) de Ericsson, ofrecieron un acceso fácil, rápido y móvil tanto a aplicaciones como a contenidos entre los que se encuentran: Noticias, Clima, Sección Amarilla, Transacciones Bancarias, Compras en línea, Entretenimiento, Servicios Telcel, Viajes, Juegos, E-Cards, E-mail y Servicios personales, así como visitar otros sitios programados en el lenguaje de Internet Móvil (WML y/o HDML).

En el año 2002, Telcel lanzó su nueva Red GSM (Global System for Mobile Communications). Esta tecnología GSM presentaba los servicios de comunicación más avanzados del mundo y opera en más de 180 países y lugares en los 5 continentes, lo cual permite al usuario estar en comunicación con su mismo número en todos los países que tengan redes operando en este estándar.⁴ Durante ese mismo año, específicamente en septiembre del 2002, Telefónica, tras la adquisición del Grupo Pegaso, se convierte en el segundo operador de telefonía móvil del mercado mexicano, con licencias para operar en todo el país.

En el primer trimestre del 2003, Iusacell lanzó sus nuevos paquetes y ofertas de valor para clientes de alto volumen. Esta oferta de valor incluyó el lanzamiento de tecnología avanzada

⁴ Actualmente la infraestructura de Telcel, en sus tecnologías *TDMA* y *GSM* permite ofrecer el servicio de *Roaming Automático Nacional* en las 9 Regiones, todas ellas cubriendo más de 100, 000 poblaciones y más de 23 mil kilómetros de carretera, así como el Servicio de *Roaming Internacional* en más de 80 países, con los cuales se tiene convenio. GSM con más de 40 países en los que el servicio ya puede ser prestado como en: Alemania, Argentina, Brasil, Canadá, Chile, España, Francia, Estados Unidos, entre muchos otros en todo el mundo.

1XRTT, con capacidad para transmitir datos por medio de la red celular a velocidades de hasta 144 kbps. En el mes de abril, Telefónica lanzó a escala nacional sus servicios, bajo la frecuencia de 1900 MHz y las tecnologías CDMA y GSM. En noviembre, Telcel lanzó al mercado “Círculo Azul”, el programa de recompensas con el que desea mantener la relación de valor con sus clientes. Ésta fue la primera vez en nuestro país, que una empresa de comunicación inalámbrica presentaba una estrategia de fidelización a sus clientes para beneficiarlos en agradecimiento a su preferencia y consumo.

A partir de diciembre del 2003, por disposición de la COFETEL, los clientes de Telcel, Telefónica, Iusacell y Unefon, en todo el país, ya pueden intercambiar el servicio de valor agregado conocido como *SMS (servicio electrónico de mensajes cortos o SMS, por sus siglas en inglés)* con los usuarios de dichos concesionarios de servicios móviles.

Como consecuencia de esta medida, los clientes de Telcel, Telefónica, Iusacell y Unefon, pueden enviar y recibir mensajes

cortos entre sí de hasta 150 caracteres como máximo, con un costo por mensaje enviado de acuerdo a la tarifa ofrecida por cada operador a sus usuarios.

b) Esquema de regulación de la Telefonía Móvil en México

Forma parte de una discusión actual, la pertinencia o no de que existan secuencias determinadas en el proceso de regulación. El tema que en cuestión se debate es en qué momento debe surgir el marco de regulación y la entidad que tendrá a su cargo ponerlo en práctica.

Para algunos investigadores (Lipton & Sachs, 1990) el proceso de regulación de la competencia debe ser mínimo y sólo surgir allí donde se han dado fallas de mercado. La idea principal es que mercado tiene capacidad auto regulativa (las fuerzas del mercado son quienes garantizan que los recursos se asignen óptimamente) y por ello, mientras menos, en un inicio, se regule su desenvolvimiento, más naturalmente se irá desarrollando.

Esta perspectiva defiende la idea que la creación de un marco institucional regulatorio a priori sólo vendría a ser un obstáculo.

Para otros autores, (Wallsten, 2002; Roland, 1994) resulta pertinente el establecimiento de un marco institucional que promueva la competencia, antes de iniciar cualquier proceso de promoción de la libre competencia. Su principal tesis es que la “libre competencia” no tendrá los resultados esperados si previamente no se crearon las instituciones y marcos legales que faciliten el funcionamiento del mercado. En lo particular, los defensores de esta perspectiva no ven un signo de exclusión entre un mercado que funcione siguiendo la lógica de la libre competencia y la existencia de una regulación que garantice su buena salud.

En México, para comprender el esquema de regulación de telefonía celular es necesario remontarse a principios del decenio de los 90. En ese período se procedió a privatizar la principal empresa de servicios telefónicos del país (Telmex), sin la existencia previa de un marco regulatorio explícito y una

entidad regulatoria especializada. Durante los primeros cinco años de ese decenio, la única entidad con perfil regulador del área de las telecomunicaciones era la Secretaría de Comunicación y Transporte (SCT).

En el año 1995 se aprobó la Ley Federal de Telecomunicaciones. La ley, en franco espíritu pro-competencia, “dio a esta última la oportunidad de acceder a todos los segmentos del mercado.” (Mariscal y Rivera, 2005b: 16). En ese tenor, estableció el otorgamiento de concesiones para la operación de redes de telecomunicación y el sistema de licitación (subasta) para el uso del espectro radioeléctrico.⁵

Dado este marco, las decisiones regulatorias afectarían el mercado en dos campos: por un lado, el campo de las modalidades de asignación de espectro; por el otro, el campo de “los cargos de interconexión y acceso con la empresa de

⁵ Han existido dos esquemas de asignación del espectro: el “*beauty context*” y la subasta. En el primero, se otorga la concesión a “la empresa que presentado el proyecto que aparece como más adecuado desde el punto de vista de la política gubernamental, en materia de cobertura, precios y tiempo de despliegue de la red.”(Mariscal y Rivera, 2005: 33)

telefonía fija.”(Mariscal y Rivera, 2005b: 33) Con relación a los requerimientos de acceso universal y el mandato para la agencia reguladora, la ley no estableció pronunciamiento alguno.

Un año después, comenzó a operar la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL). Esta institución, vinculada al área de mando de la SCT, vendría a desempeñar las funciones reguladoras para el sector, en aspectos tales como la generación de normas y planes técnicos y la licitación del espectro radioeléctrico. Como complemento de esta institución, la Comisión Federal de Competencia (CFC) creada en 1993, supervisaría el funcionamiento del sector en lo correspondiente a la existencia de prácticas que afectaran el desarrollo del mercado.

El orden en el que ocurrió la secuencia de regulación de las telecomunicaciones en México, ha traído consecuencias de signo negativo. Al no haber establecido de manera ex – ante el marco regulatorio y la entidad encargada de aplicarlo, resulta más complejo corregir ex –post los problemas que se han

creado. En primer lugar, está resultando complejo establecer condiciones óptimas para el desarrollo del mercado. . El panorama existente en el mercado de la telefonía móvil, se caracteriza por la existencia de cinco competidores, uno que firmemente ha captado la mayor parte del mercado invirtiendo una suma significativa en el desarrollo de la telefonía móvil, y cuatro empresas competidoras que conforman el resto del mercado. (Telecom CIDE, 2006).

Por otra parte, la entidad reguladora si bien tiene competencia en aspectos tales como la generación de normas y planes técnicos, y la licitación del espectro radioeléctrico, como bien señalan Mariscal y Rivera (2005b: 16), “su función se limita a emitir una opinión a la STC quien es finalmente la que decide.”⁶ En este sistema de tener voz, pero no tener capacidad de decisión, se hace explícita su carencia de autonomía y su poder limitado. El resultado de lo anteriormente comentado es que el proceso regulatorio carezca de efectividad.

3. Retos y políticas públicas con relación al sector de la telefonía móvil

Para adentrarnos en el tema de las políticas públicas que deben tomarse con relación a la telefonía celular en México es necesario primero, delimitar cuáles son los retos que deberán enfrentarse; y tomando en cuenta esto último, definir las políticas públicas que deberían implementarse.

3.1. Retos de la Telefonía Celular en México

Como se expresó con anterioridad, es un criterio compartido (Oestmann, 2003; Stephens, Boyd & Galarza, 2005) que en los países en vías de desarrollo la tecnología celular se presente como un sustituto de los servicios de telefonía fija, al convertirse en una fuente de servicios para grupos urbanos y rurales previamente excluidos del acceso a este medio de comunicación. En ese tenor, los que defienden esta idea señalan que la telefonía

⁶ SCT son las siglas que identifican a la Secretaría de Comunicación y

celular ha venido a ofrecer la esperanza del logro del servicio universal y del acceso universal.⁷ De igual forma, la telefonía celular ha mejorado las condiciones de conectividad de los sectores que previamente contaban con el servicio de telefonía fija.

Lo anteriormente expresado define los principales retos que debe enfrentar la telefonía celular en México, a saber, cómo extender los servicios a los grupos sociales que aun carecen de acceso y cómo contribuir a la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que ya cuentan con el acceso.

De forma desglosada el primero de estos dos retos puede traducirse como la necesidad de implementar iniciativas dirigidas a aumentar la penetración del mercado de telefonía celular en los sectores económicamente menos favorecidos en el

Transporte.

⁷ “Los programas de servicio universal (...) tienen el objetivo de asegurar que cada hogar o persona tenga un teléfono privado. (...) los programas de acceso universal tienen el objetivo de incrementar el acceso compartido a servicios de telecomunicaciones a través de teléfonos públicos o comunitarios.” (Stephens, Boyd & Galarza, 2005: 2)

país. Ello significa, reducir la brecha en el acceso a los servicios de telecomunicación entre estratos sociales diferentes. En ese sentido, uno de los principales problemas que encuentran los operadores de telefonía celular es el elevado costo que implica invertir en zonas previamente no explotadas, si se piensa en operaciones comercialmente viables. Las principales restricciones, en ese sentido, son la distribución geográfica en términos poblacionales y los costos de infraestructura y administración. Otro elemento, son las barreras legales, regulatorias y fiscales que pueden inhibir tanto el crecimiento de la oferta como el de la demanda.

Por su parte, el reto de contribuir a la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad, se puede relacionar con la necesidad de crear los incentivos para el desarrollo de nuevas aplicaciones. Específicamente el principal desafío es homologar a México con el desarrollo tecnológico que se está experimentando en los países que se encuentran a la

vanguardia, es decir, abrir las puertas a las tecnologías orientadas hacia el 3G.

3.2. Recomendaciones de Política Pública

Las principales recomendaciones de política pública que se ofrecen en esta tesina, están relacionadas con dos aspectos estrechamente vinculados. Por un lado, la necesidad de contribuir a la expansión de la conectividad a los sectores más pobres de la población; por el otro, la necesidad elaborar estrategias para la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que ya cuentan con el acceso. Vayamos en el orden en el que hemos enunciado los temas anteriores.

3.2.1. Recomendaciones asociadas con la expansión de la conectividad a los sectores más pobres de la población y la necesidad de promover la expansión geográfica en el uso

La expansión de la conectividad a los sectores más pobres de la población y la necesidad de promover la expansión geográfica

en el uso de la telefonía celular, se relacionan con ajustes en la política regulatoria y con la promoción de políticas de desarrollo para el sector.

a) Ajustes en la política regulatoria

Existe un grupo numeroso de factores para explicar la penetración de la telefonía celular: los ingresos, los niveles educativos, la distribución de la riqueza, los niveles de urbanización, etc. Sin embargo, forma parte del consenso reconocer que la política regulatoria es un aspecto esencial para afrontar los retos que en su camino encuentra esta forma de comunicación telefónica. En atención a esta afirmación, la primera recomendación de política pública que se establece en esta tesina es la necesidad de ir creando progresivamente condiciones regulatorias óptimas. Ello implica seguir un grupo de pasos.

El primer aspecto a tener en cuenta en una política regulatoria para el sector es corregir todas las fallas que ésta ha tenido hasta el momento. El sector de la telefonía móvil requiere de la

implementación de una serie de medidas que permitan un mejor desarrollo del mercado garantizando la integridad de la cobertura y proyección a futuro de la implantación de las nuevas tecnologías. Partiendo del hecho de que el marco regulatorio y la entidad reguladora fueron creados ex-post, resulta pertinente enfocarse en determinar cuáles elementos pueden factualmente enmendarse. El primero de estos elementos es sin dudas el fortalecimiento de la entidad reguladora. El segundo es el ajuste del marco regulatorio. El tercero es la creación de condiciones para el desarrollo del sector.

- **Fortalecimiento de la entidad reguladora**

Uno de los aspectos que se comentó con anterioridad es que la entidad reguladora del sector de las telecomunicaciones en México (COFETEL) carece de autonomía decisional. Esta característica le resta impacto a la entidad al momento de definir políticas y garantizar su cabal cumplimiento. En lo particular, la principal recomendación que se ofrece es la autonomización de

COFETEL de la Secretaría de Comunicación y Transporte. Con ello COFETEL podrá adquirir la autoridad necesaria para cumplir con los cometidos que le corresponden como entidad reguladora.

- Ajustes en el marco regulatorio

Es necesario intervenir eficazmente a favor de la formación de un entorno competitivo (Telecom CIDE, 2006). Cuando se menciona la realización de ajustes en el marco regulatorio, a lo que se hace referencia es la necesidad de que el actual marco logre tomar en cuenta las características del sistema legal mexicano. Previamente se comentó que el marco ha carecido de efectividad legal porque en el momento de su construcción se obviaron elementos esenciales que limitan su área de aplicación. La recomendación va dirigida a que quienes tienen a su cargo el diseño del citado marco realicen los ajustes necesarios para que éste adquiera una delineación más proactiva y consciente de las

singularidades del sistema judicial, lo cual le permita alcanzar de esa forma una mejor eficacia en el plano legal.

- Creación de condiciones para el desarrollo del sector.

Uno de los principales dilemas que tendrá que enfrentar la autoridad reguladora en México es determinar las condiciones clave para el desarrollo del sector. Ello pasa por revisar la política de asignación de espectro buscando flexibilizar su uso. Las mejores prácticas a nivel internacional muestran esta tendencia.

En efecto, resulta necesario hacer un manejo estratégico de las licencias y del uso del espectro. Con relación al manejo de licencias, tal vez el mejor recurso es combinar el esquema de subasta con el esquema del *Beauty Contest*, es decir, que además de conceder la licencia al mejor postor, se promueva la concesión de la licencia al proyecto que aparece como más adecuado desde el punto de vista del impacto social, en materia de cobertura, precios y tiempo de despliegue de la red. Esta

medida contribuiría a que empresas se establecieran en mercados geográficos de mayor valor social que comercial, sin perder de vista a la consolidación y expansión de las ya existentes, garantizando un ambiente productivo para el desarrollo del sector.

En ese sentido, quizás el ejemplo de Chile podría dar algunas pistas útiles para manejar esta situación. En ese país suramericano las licencias se otorgaron a los mejores postores, pero a aquellas empresas que garantizaban construir sus redes en lugares más retirados y con mayor rapidez. (Latin America Regional Overview, 2005). Un mecanismo de esta naturaleza, favorecería al desarrollo del sector y al mismo tiempo le otorgaría un impacto social al otorgamiento de licencias.

Con relación al uso del espectro, resulta pertinente tomar en cuenta la recomendación que se ofrece en el documento denominado “Latin America, Regional Overview”, a saber: “If (...) rural locations could be distinguished from urban locations in the management and pricing of spectrum, idle spectrum could

be re-used for small-scale networks with a focus on social development. (Latin America regional overview, 2005: 23).

Mientras que de acuerdo a la OECD en la mayoría de los países que pertenecen a esa organización, la asignación del espectro se usa como un poderoso instrumento para mejorar las condiciones del mercado, en México ha servido como un obstáculo para el desarrollo del sector (Heimler, 2005).⁸ El artículo 14 de la LFT establece que el gobierno federal tiene derecho a recibir una contraprestación económica por el otorgamiento de la concesión correspondiente, situación que en las normas anteriores no ocurría, ya que la concesión sólo se otorgaba a quien hubiese cumplido los requisitos necesarios (Farah, 1995). El sistema de asignación de espectro en México incentiva al gobierno a hacer del recurso uno escaso (Hazlett y Muñoz, 2004).⁹

⁸ En Chile, Reino Unido y Estados Unidos las licitaciones son periódicas y existe una planeación al respecto de dos o tres años.

⁹ En 2005 se decidió licitar espectro en la frecuencia de 1900 MHz por región para PCS. Como lo señala la LFT, la CFC emitió su opinión mediante la cual determinó que a fin de garantizar la igualdad de condiciones para las empresas que ya participaban en el mercado y facilitar la entrada de nuevas, las primeras únicamente podrían acumular un máximo de ancho de banda de 35 MHz por región. Por su parte la COFETEL en desacuerdo con tal resolución estableció un tope máximo de acumulación de 65 MHz por región

En promedio, los países latinoamericanos asignan a operadores de telefonía móvil 100MHz y en la Unión Europea países como Francia y España asignan cantidades de espectro a cada empresa de poco más de 70 MHz, considerando las banda de frecuencias de 850MHz y 1900 MHz (América Móvil, 2005). Por el contrario, en México (considerando de igual manera a ambas frecuencias), la asignación de espectro es sensiblemente menor: la cantidad de frecuencia asignada a Telcel y a Movistar, las empresas con mayor número de clientes en el mercado, es de alrededor de 55MHz y de 50MHz, respectivamente.

En otro orden de cosas, pero relacionado con la creación de condiciones para el desarrollo del sector, resulta pertinente atender la política para la interconexión. Como bien señala el proyecto Telecom CIDE “la interconexión representa un elemento clave en la entrada de nuevas redes.” (Telecom CIDE,

considerando tanto la banda de 1900 MHz como la de 800 MHz. Tal situación reflejó una total falta de coordinación para la elaboración de las bases de licitación entre ambos organismos a pesar que la LFT lo contempla.

2006: 53) La regulación de la interconexión entre los competidores es un elemento esencial puesto que concede condiciones similares a los oferentes del servicio, lo cual evita que éstos les traspasen a los usuarios el costo de comunicarse entre proveedores distintos. De esa suerte una adecuada regulación protege a los usuarios. Si embargo, la regulación debe no desincentivar la consolidación de los operadores líderes. En ese mismo tenor, una aplicación de regímenes distintos en áreas rurales y áreas urbanas, tomando en cuenta la diferencia de costos que implica proveer el servicio en cada una, (Oestmann, 2003) ayudaría a que los oferentes del servicio se interesaran en invertir en zonas que no cuentan con el servicio, en lo particular en áreas rurales. Este aspecto, al igual que el previamente comentado manejo estratégico de las licencias y el espectro favorecería a grupos que no tienen acceso al servicio de telefonía celular.

Un último aspecto, es el establecimiento de una política fiscal que incentive el desarrollo del sector. En lo particular sería

recomendable que se regularan las cargas impositivas al uso del espectro y también a los equipos. Ambas cosas garantizarían la estabilidad y el desarrollo del sector.

b) Generación de una política de desarrollo para el sector

Ya en lo que se refiere a la generación de una política de desarrollo para el sector, en esta tesina se recomiendan los siguientes aspectos: diseño de planes de expansión celular, implementación de un sistema de subsidios cruzados (Fondos de Cobertura Social) y otorgamiento de incentivos adicionales.

El diseño de planes de expansión celular, comprendería varias acciones. Primero, promover estudios, por parte del regulador, sobre los planes de expansión de los operadores reales y potenciales, ello tomando en cuenta la infraestructura con la que cuentan. Segundo, promover estudios sobre los grupos que podrían beneficiarse con el servicio de telefonía celular, lo cual se desglosa en un análisis de la demanda real y potencial,

características geográficas del hábitat de estos grupos, densidad poblacional de las zonas en las que viven. Lo anterior permitiría identificar las llamadas brechas de eficiencia de mercado (BEM) y de acceso real (BAR).¹⁰

Por último, una vez establecido este marco de conocimiento, promover estudios de pre-factibilidad en el cual se establezcan los modelos financieros, económicos y técnicos mediante los cuales se identifiquen y agrupen las áreas potencialmente atractivas para los operadores.¹¹ Como acertadamente señala Rivadeneyra (2005, 11) “La suficiencia, calidad y veracidad de la información con que cuentan los agentes privados son importantes para la evaluación de proyectos de inversión destinados a brindar servicios de telecomunicaciones en áreas

¹⁰ “La BEM consiste en aquellas áreas (generalmente peri-urbanas) donde operadores privados instalarían redes si se eliminan fallas regulatorias o legales y/o áreas donde los operadores privados tienen planes de invertir. La BAR (...) consiste en aquellas áreas donde los operadores no van a invertir sin un incentivo o subsidio porque no es comercialmente viable.” (Stephens, Boyd & Galarza, 2005: 3)

¹¹ “El estudio de pre-factibilidad también permite estimar el monto y naturaleza del subsidio que es necesario para hacer que el proyecto sea comercialmente atractivo y rentable para operadores privados. (...) el estudio de pre-factibilidad faculta al gobierno a entablar un diálogo más informado

que, al no ser ciudades principales, no registran información relativa a niveles de ingreso, entre otros.”

Con relación a la implementación de un sistema de subsidios (Fondos de Cobertura Social) lo que se plantea es promover subsidios para ayudar la construcción de redes en aquellos lugares donde no existe desarrollo de este medio de comunicación. Estos subsidios pueden funcionar como un incentivo para que las compañías telefónicas amplíen su cartera de clientes en zonas previamente no explotadas. En ese tenor, debería tomarse en cuenta la experiencia de otros países latinoamericanos como Chile y Brasil, los cuales utilizaron los llamados fondos de acceso universal para subsidiar algunos de los costos iniciales de la inversión privada en infraestructura de telefonía celular (Stephens, Boyd & Galarza, 2005)¹². Para llevar a la práctica este sistema de subsidios sería recomendable

con operadores y buscar recursos para financiar el subsidio no reembolsable.” (Stephens, Boyd & Galarza, 2005: 4)

El proyecto E-Mexico es un esfuerzo importante que debe de ser considerado dentro de los alcances de la telefonía celular en el rubro de la transmisión de voz y datos.

que el Gobierno estableciera un proceso de licitación, con un perfil enfocado hacia el impacto social, en el cual los operadores partieran de los estudios de pre-factibilidad, y se otorgara la concesión del subsidio a aquel operador que requiera el mínimo apoyo por parte del Gobierno.

Por último, el otorgamiento de incentivos adicionales, está pensado para que se beneficie a los operadores que inviertan recursos en áreas de interés gubernamental, específicamente en las áreas que pueden contribuir al logro del acceso universal. “Estos incentivos pueden presentarse en la forma de cargos de terminación diferenciados para esta zona, pago menor por concepto de frequency fees, flexibilización en el uso de infraestructura y equipos de segundo uso...” (Rivadeneira, 2005: 11)

3.2.2. La consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que ya cuentan con el acceso

La consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que ya cuentan con acceso, pasa necesariamente por la implementación de una política de desarrollo del ámbito tecnológico. Las dos metas principales al respecto se definen de la siguiente forma: por un lado, el logro de la permanencia de las empresas enfocadas al desarrollo de tecnologías que operan en México; por el otro lado, sentar las bases para la construcción de una industria nacional de desarrollo de tecnología. (Secretaría de Economía, 2006) En términos de política pública, las dos principales acciones que deben desarrollarse son el impulso de un ambiente productivo de negocios y la consolidación del sector (Secretaría de Economía, 2006) Sigamos ese orden.

Con relación a las estrategias para impulsar un ambiente productivo de negocios, las medidas que sería recomendable implementar son las siguientes:

- Establecer una política fiscal enfocada a la conservación de las inversiones existentes, la promoción de nuevas

inversiones y el fortalecimiento de la industria de desarrollo de tecnología.

- Establecer una estructura arancelaria competitiva.
- Desarrollar un marco normativo y regulatorio adecuado.

Cuando se habla de establecer una política fiscal que contribuya a la consolidación del sector, se hace referencia a una política de estímulo fiscal y apoyo al desarrollo. Específicamente, sería pertinente que se establecieran incentivos fiscales a las empresas que inviertan en proyectos productivos relacionados con la tecnología de telefonía móvil y empresas interesadas en desarrollar proyectos de investigación relacionadas con ese sector de las telecomunicaciones.

En lo que corresponde a la implementación de una estructura arancelaria que coadyuve a la consolidación de la competitividad, las medidas que en cuestión se recomiendan son las de, primeramente, homologar los niveles arancelarios del

país al de los principales competidores en el área de la producción de tecnología de telefonía celular; y segundo, establecer un marco jurídico que ofrezca certidumbre sobre el comportamiento de la política arancelaria del país. (Secretaría de Economía, 2006)

En una sintonía similar, para el desarrollo de un marco normativo y regulatorio adecuado, se precisa que éste se homologue a las regulaciones existentes en el ámbito internacional. En lo particular se requiere que se fortalezca el marco de las regulaciones técnicas en lo que se refiere a la exigencia de cumplimiento de las mismas normas. De igual forma, se requiere que se establezca un sistema de certificación que sea similar al de los países más desarrollados en la producción de tecnología de telefonía móvil. (Secretaría de Economía, 2006)

Ya en otro orden de cosas, las estrategias para consolidar al sector se describen de la forma que sigue:

- Promover el desarrollo tecnológico.
- Impulsar el factor humano.
- Consolidar un entorno macroeconómico y operativo estable.

La promoción del desarrollo electrónico requiere que se adopten estrategias que permitan a la industria productora de tecnología de telefonía móvil evolucionar hacia procesos de mayor valor agregado. En lo particular, es recomendable que se establezcan apoyos económicos a la investigación y al desarrollo de tecnología. Estos apoyos pueden seguir el actual esquema de promoción de la investigación y desarrollo tecnológico, a saber, el esquema que combina estímulos fiscales (otorgamiento de créditos a los gastos destinados a la investigación y desarrollo de tecnología) con la creación de fondos operados por dependencias públicas. (Secretaría de Economía, 2006)

El impulso del factor humano, por su parte, se asocia a la promoción de programas de capacitación y el diseño de

programas de estudio y formación docente enfocado hacia la familiarización con las tecnologías de punta. Los programas de capacitación deben estar enfocados hacia las empresas y sus principales metas deben ser las de poner a quienes reciban la capacitación al tanto de los desarrollos en el área y contribuir a crear una cultura de innovación. Por su lado, el diseño de programas de estudio debe estar dirigido a favorecer el contacto de los educandos con las tecnologías de punta. Específicamente estos programas deben estar dirigidos hacia quienes se encuentran cursando carreras con perfil técnico (ingenierías, institutos tecnológicos).

La consolidación de un entorno macroeconómico y operativo estable, por último, está asociada a tres factores. Primero, consolidar las políticas que inciden en el mantenimiento del actual comportamiento de las tasas de inflación, la cual en la actualidad ha tendido a ser baja con una tendencia a una progresiva disminución. Segundo, crear condiciones para que los costos de producción de las empresas se mantengan estables

en aquellos rubros que dependen de la provisión de servicios públicos, la electricidad por ejemplo. Y Tercero, promover fondos estatales de riesgo que permitan a las empresas incursionar en áreas como son la innovación, la investigación y el desarrollo.

Conclusiones

En la tesina que ahora concluye la pregunta que guió los pasos de la investigación fue la siguiente: ¿Cuáles son los retos que deberá enfrentar la telefonía celular para consolidarse como el medio principal de comunicación a distancia en México y derivado de ello, cuáles son las recomendaciones de política pública que resulta pertinente que se sigan en el país? La hipótesis que se intentó sustentar a lo largo de esta tesina fue que tanto los retos como las recomendaciones de política pública se asociaban con dos aspectos, de forma explícita: por un lado, cómo extender los servicios a los grupos sociales que aun carecen de acceso a los servicios de telefonía celular; y por el

otro, cómo contribuir a la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que ya cuentan con el acceso.

En la línea de argumentación de la tesina, se analizó la contribución económica que la telefonía celular representa en la actualidad. Se abordó el tema del impacto que la expansión de la telefonía celular ha atraído sobre el aumento de las inversiones, lo cual ha contribuido a una importante entrada de capital financiero, nuevas tecnologías y la creación de empleos. En el cuerpo de la tesina también se comentó sobre el impacto de este medio de comunicación ha tenido sobre la eficiencia de las actividades productivas, específicamente en la creación de facilidades para el funcionamiento del mercado de trabajo, la reducción del desempleo y la reducción de costos de operación empresarial (costos de comunicación, crecimiento del flujo de información, ahorro de tiempo y acciones). Este análisis sirvió de base para ubicar la importancia de la telefonía celular no sólo

para el buen desenvolvimiento del ámbito privado, sino también su relevancia para el ámbito público.

Otro aspecto que se desarrolló en la línea de argumentación de la tesina fue el de la evolución del comportamiento de la telefonía celular en el contexto nacional. Este punto resultó relevante para identificar la tesitura de su funcionamiento y detectar cuáles han sido sus principales problemas en lo concerniente a su proceso de regulación y su desenvolvimiento mercantil. La utilidad de tal identificación fue localizar los puntos críticos que sirvieron para definir los retos y posibles recomendaciones de política pública.

Como corolario de la investigación y para dar sustento a la hipótesis que se planteó en la introducción de la tesina, se desarrolló un último capítulo donde se abordaron los retos y las recomendaciones de política pública. Con relación a los retos, se presentaron dos. El primero de estos dos retos se tradujo como la necesidad de implementar iniciativas dirigidas a aumentar la penetración del mercado de telefonía celular en los

sectores económicamente menos favorecidos en el país. Este reto se desglosó en tres aspectos, primero, reducir el elevado costo que los operadores de telefonía celular tienen que asumir para invertir en zonas previamente no explotadas. Segundo, la eliminación de las barreras legales, regulatorias y fiscales que pueden inhibir tanto el crecimiento de la oferta como el de la demanda. Y tercero, la promoción de un ambiente productivo y de desarrollo en el sector.

Por su parte, el segundo reto, es el de contribuir a la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores de mayor ingreso. Específicamente el principal desafío es homologar a México con el desarrollo tecnológico que se está experimentando en los países que se encuentran a la vanguardia.

Ya en lo concerniente a las recomendaciones de políticas públicas, la perspectiva por la cual se optó en esta tesina se enfocó a dos áreas principales. Por un lado, la expansión de la conectividad a los sectores más pobres de la población y la

necesidad de promover la expansión geográfica en el uso de la telefonía celular; por el otro, la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que cuentan con acceso al servicio.

El primer aspecto a tener en cuenta con la conectividad de los sectores de menores ingresos, es el que se relaciona con los ajustes en la política regulatoria y con la promoción de políticas de desarrollo para el sector. El ajuste de la política regulatoria para el sector se relacionó con la corrección de las fallas que ésta ha tenido hasta el momento. El primero de estos elementos es el fortalecimiento de la entidad reguladora. El segundo, es el ajuste del marco regulatorio. El tercero, es la creación de condiciones óptimas para el desarrollo del sector.

Ya en lo que se refiere a la generación de una política de desarrollo para el sector, en esta tesina se recomendó el diseño de planes de expansión celular, la implementación de un sistema de subsidios cruzados y el otorgamiento de incentivos

adicionales para los proyectos de inversión de alto impacto para el ámbito público.

Por otra parte, en el análisis que se desarrolló en la tesina, la consolidación de los servicios que agregan valor a la conectividad de los sectores que ya cuentan con acceso, se relacionó con la implementación de una política de desarrollo del ámbito tecnológico. En ese tenor, se siguieron algunas de las perspectivas que en la actualidad maneja la Secretaría de Economía con relación al desarrollo tecnológico de México.

En términos de política pública, las dos principales acciones que en la tesina se recomendaron seguir fueron el impulso de un ambiente productivo de negocios y la consolidación del sector. Con relación a lo primero, las medidas que se sugirieron fueron establecer una política fiscal enfocada a la conservación de las inversiones existentes, promover nuevas inversiones, fortalecer la industria de desarrollo de tecnología, establecer una estructura arancelaria competitiva y desarrollar un marco normativo y regulatorio adecuado.

Ya en otro orden de cosas, las recomendaciones enfocadas a la consolidación del sector, fueron las siguientes: promover el desarrollo tecnológico; impulsar el factor humano y consolidar un entorno macroeconómico y operativo estable.

La telefonía celular se perfila como la principal forma de comunicación a distancia en el futuro mediato. Este protagonismo, la ubica como entidad promotora de desarrollo económico, lo cual le concede relevancia no sólo en el sentido del crecimiento de las ganancias de los operadores que apostaron por este medio de comunicación, sino también en el sentido del impacto que ello tiene sobre las pautas de bienestar social y económico. Crear una política pública que contribuya al progreso del sector, en ese sentido, constituye un aporte directo tanto para el establecimiento de mejores condiciones de vida en sentido general, como para el establecimiento de pautas donde fincar el desarrollo para aquellos países que adolecen de él.

Bibliografía

Bellsouth International (2004) "The Difusion of Mobile Telephony in Latin America. Successes and Regulatory Challenges", NECG.

Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) (2005), "Índice de Producción del Sector Telecomunicaciones– I T E L –", primer trimestre 2005 (cifras preliminares), México.

(2004), "Evolución de las tarifas telefónicas en México", México.

Coyle, Diana (2005) "Overview", en Vodafone, *Africa: the Impact of Mobile Phones*, The Vodafone Policy Paper Series, Number 2, Marzo.

Cronin, F.J., Parker, E.B., Colleran, E.K. y Gold, M.A. (1993a), "Telecommunications infrastructure investment and economic development", *Telecommunications Policy*, Vol. 17, No. 6, pp.415-430.

Cronin, F.J., Colleran, E.K., Herbert, P.L. y Lewitzky, S. (1993b). “Telecommunications and growth: the contribution of telecommunications infrastructure investment to aggregate and sectorial productivity”, *Telecommunications Policy*, Vol. 17, No. 9, 677-690.

Cronin, F. J., Gold, M. A. y Lewitzky, S. (1992). “Telecommunications technology, sectoral prices and international competitiveness”, *Telecommunications Policy*, Vol. 16, No. 7, 553-564.

Cronin, F.J., Parker, E.B., Colleran, E.K. y Gold, M.A. (1991). “Telecommunications infrastructure and economic growth: an analysis of causality”, *Telecommunications Policy*, Vol. 15, No. 6, 529-535.

Dymond, Andrew y Oestman, Sonja (2004), “The role of sector reform in achieving universal access”, en *Trends in Telecommunication Reform 2003*, capítulo 3, ITU, Ginebra.

Hilbert Sánchez, Abel (2005), "Entrevista", en *Latin.tel*, Regulatel, Año 1 Número 1, marzo.

García-Murillo, Martha and Kuerbis, Brenden (2003), "The effect of institutional constraints on the success of universal service policies: A comparison between Latin America and the World", mimeo.

Grace, Jeremy, Kenny, Charles y Qiang, Christine Zhen-Wei (2001), "Information and Communication Technologies and Broad-Based Development. A Partial Review of the Evidence", Policy Division of the Telecommunications and Informatics Department, World Bank Working Paper No. 12, World Bank, Washington, DC.

Laffont, Jean-Jacques and Tirole, Jean (2000), *Competition in Telecommunications*, MIT Press, Cambridge, MA.

"Latin America: Regional Overview" (2005), The Economist Intelligence Unit 15 Report St, London, United Kingdom, June.

Lewin, David & Sweet, Susan (2005) "The Economic Impact of Mobile Services in Latin America and AHCET", A Report for GSMA, GSM Latin America and AHCET, December 2005, Version 1.

Lipton, D., and J. Sachs (1990): "Privatization in Eastern Europe. The Case of Poland," *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 293–341

Mariscal Judith, Bonina Carla and Luna Julio (2005) "New Market Scenarios in Latin America", en Mariscal, Judith & Galperín, Hernán, *Digital Poverty: Latin America and Caribbean Perspectives*, IDRC-ICA, Montevideo.

Rivera Eugenio (2005a) "New Trends in the Latin America Telecommunications Market: Telefónica & Telmex, in *Telecommunications Policy* 29, pp 757-777.

Rivera Eugenio (2005b) "Organización Industrial y Competencia en las Telecomunicaciones en América Latina:

Estrategias Empresariales", Santiago de Chile, CEPAL, Noviembre.

Navas-Savater, J., A. Dymond and N. Juntunen (2002), "Telecommunications and Information Services for the Poor: Toward a Strategy for Universal Access", The World Bank Group. World Bank Discussion Paper No. 432, Washington, D.C.

Network Economics Consulting Group (NECG) (2004), "The Diffusion of Mobile Telephony in Latin America, Successes and Regulatory Challenges", Canberra.

Oestman, Sonja (2003), "Mobile Operators: their contribution to universal service and public access", Intelcon Research.

Rivadeneira Sánchez, Juan (2005) "Entrevista", en *Latin.tel*, Regulatel, Año 1 Número 1, marzo.

Rivera, Eugenio (2004), "Autoridad de competencia y organismos reguladores: el caso del sector de

telecomunicaciones”, ponencia presentada en el seminario preparatorio para la XI Reunión de la UNCTAD, Brasil.

Roeller, L.H. and Waverman, L (2001), “Telecommunications infrastructure and economic development: a simultaneous approach”, *American Economic Review*, 91 (4), 909-923.

Sánchez Ugarte, Fernando (2002), “Los retos de la competencia en las telecomunicaciones”, en *Cámara de Diputados LVIII Legislatura, El reto de las telecomunicaciones en el marco de la reforma del Estado en México*, México, DF.

Secretaría de Economía (2006) "Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología."

<http://www.economia.gob.mx/pics/p/p1129/Electro.pdf>

Spiller, Pablo (2001), “Telefonía Móvil: el Motor de la Competencia en Telecomunicaciones”, diario El Cronista Comercial, Buenos Aires, 27 de abril.

Srivastava, Lara (2004) "Social and Human Considerations for a More Mobile World", Background paper, 26 February 2004, ITU.

Stephens, Robert, Boyd, Jeremy y Galarza, Juan (2005), "Telefonía celular – nuevo instrumento para el acceso universal en Latinoamérica", en *Latin.tel*, Regulatel, Año 1 Número 1, marzo.

Stiglitz, Joseph (1995), *La Economía del sector público*, Antoni Bosh editor, segunda edición, Barcelona (p.79).

(1998), "Creating Competition on Telecommunications", discurso presentado en la Universidad George Washington, 27 de abril.

Telecom CIDE (2006) "Contribuciones sociales y económicas de la telefonía móvil en México", Documento de Trabajo, CIDE.

Telefónica Movistar de México (2005), “Cuantificación del mercado de usuarios de telefonía celular en México”, AVANCE RESULTADOS IV, México DF, julio.

(2003), “Datos sobre el Mercado de usuarios de telefonía celular en México”, México DF, septiembre.

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (2004), “Social and Human Considerations for a More Mobile World”, UIT Workshop On Shaping The Future Mobile Information Society, Documento: SMIS/04. Disponible en línea en: <http://www.itu.int/osg/spu/ni/futuremobile/socialaspects/>
Accedido en mayo de 2005.

(2002), *Trends in Telecommunications Reform, Effective Regulation*, 4ta. edición, Ginebra.

Vodafone (2005), *Africa: the Impact of Mobile Phones*, The Vodafone Policy Paper Series, Number 2, Marzo.

Wallsten, Scott (2002) "Does Sequencing Matter? Regulation and Privatization in Telecommunications Reforms", en <http://info.worldbank.org/etools/docs/voddocs/152/334/sequencing.pdf>

Waverman, Leonard; Meschi, Melorie; Fuss, Melvyn (2005) "The impact of Telecoms on Economic Growth in Developing Countries", en Vodafone, *Africa: the Impact of Mobile Phones*, The Vodafone Policy Paper Series, Number 2, Marzo.

¿Yilmaz, S. y Haynes, K. (2001), "The Impact of Telecommunications Infrastructure Investment on Regional and Sectoral Growth", artículo presentado para la Quinta Conferencia Internacional sobre Política Tecnológica e Innovación, 26-29 de junio de 2001, Delf.